



---

# **PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS**

**PAULO ROBERTO COELHO LOPES**

**VÍTOR HUGO DE OLIVEIRA**

**JOSÉ DE ARIMATÉIA**



---

Copyright © FRUTAL 2003

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria – Frutal

Av. Barão de Studart, 2360 / sl: 1305 – Dionísio Torres

Fortaleza – CE

CEP: 60.120-002

E-mail: [geral@frutal.org.br](mailto:geral@frutal.org.br)

Site: [www.frutal.org.br](http://www.frutal.org.br)

Tiragem: 150 exemplares

### **EDITOR**

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DA FRUTICULTURA E AGROINDÚSTRIA –  
FRUTAL

### **DIAGRAMAÇÃO E MONTAGEM**

PEDRO MOTA

RUA: HENRIQUE CALS, 85 – BOM SUCESSO – FONE: (85): 484.4328

Os conteúdos dos artigos científicos publicados nestes anais são de autorização e responsabilidade dos respectivos autores.

Ficha catalográfica:

Lopes, Paulo Roberto Coelho.

Produção integrada de frutas / Paulo Roberto Coelho Lopes, Vitor Hugo de Oliveira, José de Arimatéia Duarte de Freitas. – Fortaleza: Instituto Frutal, 2003.

160 p.

1. Fruticultura – Produção integrada. I. Oliveira, Vitor Hugo de. II. Freitas, José de Arimatéia Duarte. III. Título.

CDD 634



---

**PUBLICAÇÃO ELABORADA COM A COLABORAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA DE  
PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO,  
COMPOSTA PELOS SEGUINTE PESQUISADORES:**

- FLÁVIA RABELO BARBOSA
- JOSÉ DE ARIMATÉIA DUARTE DE FREITAS
- JOSTON SIMÃO DE ASSIS
- PAULO ROBERTO COELHO LOPES
- SELMA CAVALCANTI CRUZ DE HOLANDA TAVARES
- VÍTOR HUGO DE OLIVEIRA



---

## APRESENTAÇÃO

A nossa FRUTAL chega a sua 10ª edição e com ela atingimos a marca aproximada de 10.000 pessoas capacitadas nos Cursos Técnicos que anualmente oferecemos. Várias pessoas têm participado dos Cursos da FRUTAL, destacando-se produtores, empresários, pesquisadores, estudantes, além do público geral visitante que, mesmo sendo de outro ramo de atividade, passou a acreditar na fruticultura irrigada estimulados pelo nosso movimento, que tem feito o Ceará se destacar em nível do cenário nacional no Agronegócio da Agricultura Irrigada.

Procurando deixar registrado todo o conteúdo técnico dos Cursos da FRUTAL, temos anualmente editado apostilas como esta, com o conteúdo de cada tema que são cuidadosamente selecionados para cada FRUTAL, com uma média de 10 Cursos por edição. A escolha dos temas para os Cursos da FRUTAL se baseia nas sugestões obtidas das Avaliações realizadas com os próprios participantes, acrescida de temas de vanguarda como o Curso “Produção Integrada de Frutas” que estamos promovendo nesta edição.

Toda a Programação Técnica da FRUTAL está direcionada para o tema central que este ano foi eleito “Cooperativismo e Agronegócio”, tema este em consonância com a atual política do governo federal. Na sua composição temos Cursos, Palestras Técnicas, Painéis, Seminários Setoriais, Fóruns e Eventos Paralelos variados, que é referendada por uma Comissão Técnico-Científica formada por ilustres e competentes representantes dos principais Órgãos, Instituições e Entidades ligados ao setor do Agronegócio da Agricultura Irrigada do Ceará, cujas contribuições têm sido essenciais para a qualidade e nível que atingimos.

Nesta edição a comunidade científica terá uma programação especial. Acontecerá pela primeira vez no Nordeste e terceira vez no Brasil, já em sua 49ª edição, a Reunião Anual da Sociedade Interamericana de Horticultura Tropical, evento que deverá trazer para o ambiente da FRUTAL cerca de 600 pesquisadores, que apresentarão os mais recentes resultados de trabalhos de pesquisa na área de Fruticultura, Floricultura e Horticultura.

Vale ressaltar também neste momento a credibilidade que os Patrocinadores tem da FRUTAL, principalmente da iniciativa privada que cada ano tem tido maior participação, sendo este um veredicto de nossa intenção de estimular, incrementar e consolidar a FRUTAL como uma Feira tipicamente de negócios.

Portanto, esperamos com a edição desta Apostila estar contribuindo para o aprimoramento tecnológico do setor da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria do Brasil e em especial do Estado do Ceará.

Antonio Erildo Lemos Pontes  
**Coordenador Técnico do Instituto Frutal**  
Diretor Técnico do Instituto Frutal



---

## COMISSÃO EXECUTIVA DA FRUTAL 2003

### **Euvaldo Bringel Olinda**

PRESIDENTE DA FRUTAL

Idealizador da Frutal, Empresário, Engenheiro Pós-Graduado em Administração e Negócios. Presidente do SINDIFRUTA e da Frutal, Ex-diretor da PROFRUTAS – Associação dos Produtores e Exportadores de Frutas do Nordeste e do IBRAF – Instituto Brasileiro de Fruticultura e das Federações FAEC e FACIC.

### **Afonso Batista de Aquino**

COORDENADOR GERAL DA FRUTAL

Engenheiro Agrônomo, Pós-graduado em Nutrição de Plantas, com especialização em Extensão Rural e Marketing em Israel e Espanha. Diretor Geral do Instituto Frutal e Coordenador Geral da Frutal desde 1998.

### **Antonio Erildo Lemos Pontes**

COORDENADOR TÉCNICO

Engenheiro Agrônomo com vasta experiência de trabalho voltado para Fruticultura Irrigada, Especializado em Israel em Agricultura Irrigada por Sistema Pressurizado, Membro Efetivo do IBGE/GCEA do Ceará, Consultor do SEBRAE-CE na Área de Agronegócios da Fruticultura, Coordenador Titular do Nordeste no Fórum Nacional de Conselhos de Consumidores de Energia Elétrica e Coordenador Técnico da Frutal desde sua primeira edição em 1994.



---

## COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA DA FRUTAL 2003

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Afonso Batista de Aquino               | INSTITUTO FRUTAL             |
| Ana Luiza Franco Costa Lima            | SETUR                        |
| Antonio Belfort B. Cavalcante          | INSTITUTO CENTEC             |
| Antonio Erildo Lemos Pontes            | INSTITUTO FRUTAL             |
| Antonio Vieira de Moura                | SEBRAE/CE                    |
| César Augusto Monteiro Sobral          | AEAC                         |
| César Wilson Martins da Rocha          | DFA/CE                       |
| Daniele Souza Veras                    | AGRIPEC                      |
| Ebenézer de Oliveira Silva             | EMBRAPA                      |
| Egberto Targino Bonfim                 | EMATERCE                     |
| Enid Câmara                            | PRÁTICA EVENTOS              |
| Euvaldo Bringel Olinda                 | INSTITUTO FRUTAL             |
| Francisco Eduardo Costa Magalhães      | BANCO DO BRASIL              |
| Francisco José Menezes Batista         | SRH                          |
| Francisco Marcus Lima Bezerra          | UFC/CCA                      |
| Francisco Zuza de Oliveira             | SEAGRI/CE                    |
| João Nicéδιο Alves Nogueira            | OCEC/SESCOOP                 |
| José Carlos Alves de Sousa             | COOPANEI                     |
| José de Souza Paz                      | SEAGRI/CE                    |
| José dos Santos Sobrinho               | FAEC/SENAR                   |
| José Ismar Girão Parente               | SECITECE                     |
| José Maria Freire                      | SEAGRI/CE                    |
| Joviniano Silva                        | DFA/CE                       |
| Jussara Maria Bisol Menezes            | FIEC                         |
| Leão Humberto Montezuma Santiago Filho | DNOCS                        |
| Liliane Nogueira Melo Lima             | SEAGRI/CE                    |
| Marcílio Freitas Nunes                 | CEASA/CE                     |
| Maria do Carmo Silveira Gomes Coelho   | BANCO DO NORDESTE DO BRASIL  |
| Paulo de Tarso Meyer Ferreira          | S/A -BNB                     |
| Raimundo Nonato Távora Costa           | CREA-CE                      |
| Raimundo Reginaldo Braga Lobo          | UFC/CCA                      |
| Regolo Jannuzzi Cecchettini            | SEBRAE/CE                    |
| Rui Cezar Xavier de Lima               | INSTITUTO AGROPÓLOS DO CEARÁ |
|  | INCRA/CE                     |



---

---

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| 1. CONCEITOS BÁSICOS DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS E NORMAS TÉCNICAS ..... | 8   |
| 2. MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA .....                            | 22  |
| 3. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA MANGUEIRA NA PRODUÇÃO INTEGRADA.....        | 60  |
| 4. CADERNO DE CAMPO I.....   | 85  |
| 5. CADERNO DE CAMPO II.....  | 94  |
| 6. COLHEITA E PÓS COLHEITA DA MANGA.....                                     | 36  |
| 7. PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS: CONCEITOS BÁSICOS.....                      | 138 |
| 8. NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DE MELÃO.....       | 144 |
| 9. CURRÍCULO DO INSTRUTOR.....   | 161 |
| 10. CURRÍCULO DO INSTRUTOR.....  | 162 |
| 11. CURRÍCULO DO INSTRUTOR.....  | 163 |

---

## **1. CONCEITOS BÁSICOS DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS E NORMAS TÉCNICAS**

### **INTRODUÇÃO**

As transformações econômicas ocorridas na última década, como a crescente abertura da economia mundial, a criação e unificação de mercados em blocos regionais e a elevação da concorrência em níveis globais, têm determinado que as empresas busquem a aquisição e manutenção de elevados níveis de competitividade. Essa competitividade está vinculada à manutenção e ampliação de mercados e resulta de um conjunto de fatores que atuam no âmbito da unidade produtiva, do setor em que atua e da estabilidade da economia de uma forma mais ampla.

Assim sendo, os países desenvolvidos passaram a utilizar a Produção Integrada, que, segundo a Organização Internacional para o Controle Biológico e Integrado contra os Animais e Plantas Nocivas -OILB, é definida como “o sistema de produção que gera alimentos e demais produtos de alta qualidade, mediante a aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes e a garantia da sustentabilidade da produção agrícola; enfatiza uma visão holística, envolvendo: a totalidade ambiental como unidade básica; o papel central do agroecossistema; o equilíbrio do ciclo de nutrientes; a preservação e melhoria da fertilidade do solo e da diversidade ambiental como componentes essenciais; métodos e técnicas biológicas e químicas cuidadosamente equilibrados, levando-se em conta a proteção ambiental, o retorno econômico e os requisitos sociais” (Titi et al., 1995).

### **HISTÓRICO DA PRODUÇÃO INTEGRADA**

O início da Produção Integrada (PI) deu-se nos anos 50 com uma série de pesquisas que avaliavam os efeitos negativos do uso de agrotóxicos e a utilização de inimigos naturais no controle de pragas e doenças (Dickler, 2000).

Em 1976, na Suíça, um grupo de entomologistas reuniu-se para discutir os aspectos e princípios das relações entre os Sistemas de Produção e a Proteção Integrada de Plantas. Nessa ocasião, ficou clara a necessidade de evoluir para um sistema diferente de manejo das culturas que desse ênfase à preservação do agroecossistema e utilizasse, conjuntamente, todas as práticas de produção, incluindo a proteção das plantas para se obter produtos de qualidade e redução de perdas causadas pelas

pragas. Esse conjunto constituiria a Produção Integrada. Em 1978, o Conselho da Secção Europeia da OILB constituiu uma Comissão para o estudo da Produção Integrada (PI). Esse grupo preparou as diretrizes ou normas de aplicação da PI e definiu suas bases, forma de aplicação e comercialização dos produtos obtidos com esse sistema de produção. Entretanto, foi somente em 1993 que a OILB publicou o documento com os princípios e normas técnicas da PI (Boller, 1998).

Atualmente, observa-se o uso de Produção Integrada de Frutas (PIF) em grandes regiões produtoras de frutas da Alemanha, Áustria, Suíça e Itália, com crescimento elevado na adoção desse sistema na Espanha, Bélgica e Portugal. Nesses países, as frutas obtidas na PIF são comercializadas com certificação pelo selo de identificação, sendo preferida pelos grandes canais de comercialização (Sanhueza, 2000).

Na América do Sul, a Argentina foi o primeiro país a empregar a Produção Integrada em pequenos e médios pomares de maçãs e pêras. Posteriormente, o Programa foi também iniciado no Uruguai, Chile e Brasil.

No Brasil, a Embrapa Uva e Vinho iniciou, em 1996, os estudos preliminares para implementação da PI de maçã. Dessa forma, foram estabelecidas ações de pesquisa e difusão, assim como a internalização dos conceitos junto aos meios técnico-científicos e ao setor produtivo, para, depois, construir as bases de um projeto de pesquisa para verificar a viabilidade do sistema no Sul do Brasil e, paralelamente, construir as bases legais. Em 1998, a primeira versão das Normas Técnicas para Produção Integrada de Maçã no Brasil foi publicada. Esse trabalho embasou os Programas de Produção Integrada do Pêssego no Rio Grande do Sul e serviu de apoio aos Programas de Manga e Uva no Submédio do Vale do São Francisco, iniciados em 1999 pela Embrapa Meio Ambiente e Embrapa Semi-Árido, em parceria com a Associação dos Produtores e Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco – Valexport e outras instituições nacionais e estrangeiras.

No final de 2000, por meio do convênio Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, foram disponibilizados recursos para apoiar o desenvolvimento de projetos de Produção Integrada em 14 culturas, em nível nacional.

---

## OBJETIVOS E PRINCÍPIOS DA PRODUÇÃO INTEGRADA

O sistema de Produção Integrada de Frutas é constituído por um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir daquelas disponíveis regionalmente e que, no conjunto, asseguram a qualidade e produtividade das culturas dentro de uma base sustentável. O uso de diferentes métodos (biológicos e químicos, entre outros) é cuidadosamente aplicado levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente. O modelo esquemático apresentado na Figura 1 mostra os componentes da PIF.



Figura 1. Modelo esquemático dos componentes do processo de Produção Integrada de Frutas.

Os principais objetivos da Produção Integrada de Frutas são:

- Integrar os recursos naturais e os mecanismos de normatização das atividades da exploração agrícola, visando otimizar o uso de insumos;
- Assegurar uma produção sustentável de alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante a utilização, preferencialmente, de tecnologias que respeitem o meio ambiente;

- 
- Eliminar ou reduzir as fontes de contaminação geradas pelas atividades agropecuárias;
  - Manter as funções múltiplas da agricultura.

Os princípios básicos da Produção Integrada de Frutas são:

- Aplicar de forma holística, pois está baseada na formulação de normas, levando-se em consideração as características próprias de cada ecossistema e a importância do bem-estar e da exploração racional dos recursos naturais;
- Minimizar os impactos indesejáveis e os custos externos sobre a sociedade, tentando atenuar os efeitos indiretos das atividades agrícolas (contaminação da água potável por agrotóxicos, redução de recursos hídricos pelo aporte de sedimentos decorrentes de erosão de solo, etc);
- Equilibrar os ciclos de nutrientes, reforçar a diversidade biológica local, minimizar perdas, propor o manejo ótimo dos recursos naturais e de técnicas utilizadas na agricultura;
- Proporcionar conhecimento e motivação periódica sobre educação ambiental e Produção Integrada aos produtores e principais agentes envolvidos nos processos da cadeia produtiva, pós-colheita e certificação de qualidade: formação de monitores ambientais;
- Utilizar métodos que fomentem o aumento e a conservação da fertilidade intrínseca do solo;
- Priorizar o uso de manejo integrado de pragas e doenças como a base da tomada de decisão para a proteção das culturas;
- Fomentar a busca pela qualidade do produto levando em consideração os parâmetros ecológicos do sistema de produção e os de certificação de qualidade.

O sucesso da PIF requer formação e atualização profissional permanente e uma atitude pró-ativa e compreensiva dos integrantes frente aos objetivos do Programa. Os produtores devem ser formados profissionalmente sobre todos os aspectos, freqüentando cursos de formação organizados para esse fim. Eles devem ter um completo conhecimento dos objetivos e dos princípios da PIF e das diretrizes e normas regionais vigentes. Também, deve haver um comportamento positivo e compreensivo da

conservação do ambiente e da saúde.

## **VANTAGENS DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS**

Dentre as vantagens econômicas advindas com a PIF, cita-se, de forma direta, a minimização de custos de produção decorrentes de desperdícios e uso de insumos agrícolas. Em se tratando de outros benefícios indiretos, encontra-se a crescente exposição na mídia em busca de produtos “saudáveis”, os quais são identificados pela sociedade pelos selos de certificação de qualidade. Esses asseguram ao consumidor, que todo o processo envolvido desde a semente até a prateleira é conhecido e monitorado, permitindo a identificação de produtos de baixa qualidade e de níveis de resíduos de agrotóxicos nos produtos, que possam comprometer a integridade física do consumidor.

A PIF não tem como objetivo o aumento da produtividade da área cultivada, e sim a manutenção dos níveis obtidos pela produção convencional, de uma forma mais segura (produtos mais saudáveis) e com maior respeito ao meio ambiente. Entretanto, em muitos casos, a produtividade acaba aumentando em função do maior rigor no acompanhamento das atividades de manejo e das tecnologias aplicadas.

A principal vantagem da PIF é a possibilidade de aumentar a demanda dos produtos produzidos, em virtude de o sistema permitir uma maior qualidade e credibilidade, assim como permitir a rastreabilidade dos mesmos.

Dentro do programa, está prevista, além da normatização, a criação de um selo de qualidade, semelhante ao que existe para os produtos orgânicos, certificando que aquela fruta foi produzida dentro das normas da PIF estabelecidas para a cultura em questão. Outra vantagem importante do sistema é propiciar o aumento de parcerias entre os produtores, para que os mesmos obtenham um produto final com a qualidade desejada pelos consumidores.

## **COMO SE IMPLANTAR UM PROGRAMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS**

A PIF, além de ser uma proposta de agricultura sustentável sob os pontos de vista ecológico, social e econômico, aumenta muito a possibilidade de as frutas produzidas concorrerem com maior competitividade nos principais mercados importadores, os quais, além da qualidade visual das frutas, passaram a exigir controle sobre todo o sistema de

---

produção, de modo a permitir a rastreabilidade do produto (Sansavini, 1995; Avilla, 2000; Deckers, 2000).

Atualmente, a PIF é uma meta política da União Européia, que apóia os produtores que desejam passar do sistema convencional para o integrado. A potencialidade deste sistema deriva de uma visão conjunta e integrada do manejo dos cultivos com os ecossistemas em que ele se desenvolve, respeitando-se o ambiente e conseguindo-se uma alta qualidade das produções e garantia de uma melhor qualidade de vida aos consumidores (Sansavini, 1995).

Sabemos que somente com a conquista de um elevado padrão de qualidade do que se produz, seremos capazes de conquistar novos mercados. A cada dia são maiores as restrições à entrada de frutas portadoras de organismos exóticos que representem riscos à agricultura do país importador. Outra restrição importante diz respeito aos agrotóxicos utilizados na fase de produção e seus resíduos, os quais são objeto de vigilância permanente.

Na implantação do programa de Produção Integrada de Frutas, devem ser levadas em consideradas as seguintes etapas:

### **1- DISPONIBILIDADE DE UMA BASE TECNOLÓGICA QUE PERMITA A MELHORIA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM USO.**

A base técnico-científica existente sobre as culturas que se pretende trabalhar no Sistema de Produção Integrada é fundamental para o êxito do programa. Deve-se lançar mão de tecnologias possíveis de melhorar os sistemas de produção em uso, conferindo ao produto final qualidade, competitividade e sustentabilidade ambiental. A participação de instituições de pesquisa é de fundamental importância para o bom andamento do programa, pelo fato de elas poderem proporcionar avanços tecnológicos aos sistemas de produção utilizados pelos produtores, além de poderem identificar as demandas existentes e iniciar novas ações de pesquisa e desenvolvimento.

Por sua vez, a participação das instituições de assistência técnica e extensão rural é de grande importância no processo de transferência das informações necessárias para a mudança e melhoria dos sistemas de produção em uso pelos produtores.

A participação desses dois segmentos atrelados à necessidade e à vontade dos produtores em adotarem essa nova forma de produzir, são determinantes no êxito da aplicação da PIF.

---

---

## **2- ELABORAÇÃO DAS DIRETRIZES GERAIS E DAS NORMAS TÉCNICAS GERAIS DA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS**

As normas para a Produção Integrada de Frutas estão baseadas em Diretrizes Gerais formuladas e normatizadas pela entidade responsável pela definição das diretrizes nacionais da agricultura do país. No Programa de Produção Integrada de Frutas (PIF), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento desenvolveu todas as ações necessárias para a elaboração das Instruções Normativas N.º 20, de 27 de setembro de 2001, e N.º 21, de 29 de novembro de 2001 (Brasil, 2001a; 2001b).

### **3- DEFINIÇÃO DAS ESPÉCIES A SEREM MANEJADAS PELO SISTEMA PIF**

A definição das culturas a serem trabalhadas no Sistema de Produção Integrada depende de vários aspectos, tais como o tecnológico, o econômico, o social e o mercadológico. A existência de uma base tecnológica é fundamental na implementação do sistema de PIF, pois todo o sucesso depende das inovações inseridas no sistema de produção.

A demanda dos mercados por produtos mais saudáveis e com menores riscos de contaminação dos consumidores por produtos químicos, tem levado as grandes redes de distribuidores e supermercados a buscarem um controle de qualidade, desde a produção até a mesa. Isso tem direcionado os produtores a uma grande mudança nos seus procedimentos de produção, fazendo com que estes se adequem aos padrões de qualidade exigidos pelos mercados internacionais.

Essa nova forma de se pensar a produção, atrelando as tecnologias mais adequadas e oportunas à sustentabilidade ambiental, tem proporcionado uma verdadeira revolução na agricultura mundial, refletindo em ganhos consideráveis em termos de competitividade.

### **4- FORMULAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DA PRODUÇÃO INTEGRADA**

Para a elaboração das Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Frutas, foi criado um Comitê Técnico formado por representantes de instituições de pesquisas, produtores e consultores. Estas normas já foram publicadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

As diretrizes gerais servem de base para a elaboração das Normas Técnicas Específicas, possibilitando a criação de um sistema produtivo sustentável sob os pontos de vista econômico e ambiental. As normas estabelecem critérios referentes a procedimentos obrigatórios, recomendados, permitidos com restrição e proibidos para cada uma das áreas temáticas, como, por exemplo, para material propagativo (sementes e mudas), implantação de pomares (localização, cultivar e sistema de plantio), manejo do solo (manejo de cobertura do solo e herbicidas), nutrição, manejo da parte aérea, irrigação, controle integrado de pragas e doenças, tratos culturais, colheita, pós-colheita e outras práticas.

## **5- SELEÇÃO DAS ÁREAS E IDENTIFICAÇÃO DAS PARCELAS**

A PIF é um programa voluntário, de livre acesso aos produtores interessados em participar. A adesão dos mesmos deverá ser feita mediante o preenchimento de uma ficha cadastral, onde deverão constar todas as informações referentes à sua unidade de produção. Após o cadastramento da propriedade as áreas a serem acompanhadas serão separadas em parcelas, as quais serão identificadas, numeradas, geo-referenciadas e mapeadas.

Define-se parcela como a unidade de produção que apresente dominância em função da idade, variedade, manejo e tratos culturais preconizados pela cultura e, nesta ordem de prioridade, a variedade dominante será aquela que apresentar o maior percentual de números de plantas; a idade das plantas que compõem a parcela é determinada pela data de plantio da muda.

Para realizar o acompanhamento da cadeia produtiva da cultura, facilitar a coleta de informações em campo e manter os dados atualizados para fins de rastreabilidade das práticas realizadas na área de produção é necessário, primeiramente, definir a parcela na qual será feito o registro de todas as etapas do processo de produção, em conformidade com o ciclo agrícola e os procedimentos técnicos a serem adotados.

## **6- REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS PARCELAS**

O diagnóstico ambiental deve ser realizado considerando os aspectos sócio-econômicos e ambientais da região. Vários mapas temáticos são confeccionados visando à classificação da bacia hidrográfica em função dos diferentes usos da terra e características dos recursos naturais (vegetação, solo, clima e água). O monitoramento

ambiental é realizado em escala de parcela; dessa forma, as unidades produtivas são inventariadas e caracterizadas em termos de cadeia produtiva, levantando-se as espécies e variedades cultivadas, espaçamento, área plantada, idade de plantio, manejo, produtividade e previsão de colheita. Dados referentes à rede de drenagem e aos sistemas de irrigação, também, são levantados, assim como a fonte e o manejo da água. Os solos dessas unidades produtivas são analisados quanto às características físicas e químicas - presença de metais pesados - para efeito de análise da vulnerabilidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelos produtos aplicados na referida cultura. Os produtos aplicados nas unidades produtivas são identificados e classificados em termos de princípio ativo; grupo químico; Limites Máximos de Resíduo -LMR permitidos no Brasil, Estados Unidos, União Européia, Japão e Codex; período de carência; ação do produto; formulação; classe toxicológica; disponibilidade de metodologia para identificação de resíduos (Silva et al., 2000a, 2000b; Pessoa et al., 2001).

## **7- ELABORAÇÃO DO CADERNO DE CAMPO**

Os cadernos de campo são instrumentos que orientam aos produtores sobre a maneira de registrar todas as informações referentes às atividades de manejo da cultura desenvolvidas no âmbito de parcelas, com base nas recomendações preconizadas nas normas técnicas específicas. Nesses controles são registrados os dados da empresa, responsável técnico, dados da cultivar, adubação, irrigação, monitoramento de pragas e doenças, produtos químicos utilizados, tratamentos culturais, fito-reguladores, colheita e pós-colheita, como, também, a justificativa que leva o produtor a realizar um determinado tratamento fitossanitário ou adubação, bem como os critérios e objetivos utilizados para tal. Os registros são anotados diariamente pelos encarregados e/ou técnicos responsáveis e serão os meios utilizados para possibilitar a avaliação da conformidade do sistema, o que certifica que o produtor está cumprindo com as normas estabelecidas, o que o credenciará à obtenção de um selo de qualidade.

## **8- MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS**

Na PIF, o Manejo Integrado de Pragas - MIP representa 80% das estratégias de implantação dessa moderna tecnologia de produção agrícola. O MIP preconiza que o controle de pragas deve ser realizado por meio de técnicas compatíveis que visem

---

manter a população de insetos abaixo do nível de dano econômico (Botton, 2001). O conhecimento do nível de ação depende do plano de amostragem para determinação da população da praga, da intensidade da injúria e do custo do controle. Essas variáveis são influenciadas pela suscetibilidade da planta, condições climáticas, solo, condição social e econômica do produtor, que agem indiretamente no nível de ação e devem ser consideradas na tomada de decisão (Torres, 2001).

Nesse contexto, a base de qualquer sistema de MIP é o monitoramento. Esta prática inovadora de acompanhamento racional das pragas trouxe uma maior segurança para o agrônomo, técnico ou produtor na tomada de decisão no controle de uma determinada população da praga. Para isso, necessita-se de um bom treinamento do pessoal que irá realizar os trabalhos no campo, bem como, o conhecimento dos métodos de amostragem.

O monitoramento das principais pragas e doenças, assim como a ocorrência de inimigos naturais, são realizados por meio de amostragens, envolvendo o conhecimento sobre a fenologia da cultura, esquema experimental, número de plantas amostradas por área (unidade produtiva), frequência, partes amostradas da planta (tronco, brotações, gemas, folhas, ramos, inflorescências e frutos), níveis de ação, conhecimento da praga, epidemiologia da doença e condições climáticas. A metodologia de amostragens das pragas, doenças e inimigos naturais, bem como as planilhas a serem utilizadas, são desenvolvidas pelas instituições de pesquisa, a exemplo da Embrapa Semi-Árido.

Manuais de orientação do monitoramento de pragas e doenças devem ser elaborados para orientar os produtores na identificação dos danos e sintomas das pragas e doenças no campo, assim como os níveis de ação para intervenção química. A adoção do monitoramento de pragas e doenças nas empresas que estão adotando a PI - manga propiciou uma significativa redução no número de aplicações de agrotóxicos, observando-se uma diminuição de, aproximadamente, 40% na utilização de inseticidas e de até 76,19% na de fungicidas.

## **9- CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA MONITORAR O SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS.**

A capacitação de recursos humanos sobre os procedimentos técnicos necessários para a o Sistema de Produção Integrada é fundamental para a condução do programa. A capacitação deve ser direcionada para agrônomos, técnicos, produtores, operadores e

estudantes, no intuito de orientá-los no monitoramento de pragas e doenças, identificação de sintomas e danos no campo, preenchimento de planilhas de amostragens, bem como, a utilização do caderno de campo com informações sobre o manejo da cultura, por meio de cursos, treinamentos teóricos e práticos, visitas técnicas, distribuição de material didático e publicações.

## **10- IDENTIFICAÇÃO DA GRADE DOS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NAS CULTURAS**

Como medida de proteção à saúde dos consumidores e para evitar problemas com a comercialização dos produtos, é necessário que os níveis de agrotóxicos não superem os limites máximos de resíduos legalmente estabelecidos.

A identificação dos níveis de resíduos nas frutas é realizada por meio de coletas de amostras nas parcelas de manga, as quais são enviadas para análise em laboratório credenciado. A metodologia de coleta do material é descrita pelo MAPA (2000).

## **11- CERTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DO SISTEMA**

A certificação é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT– como “um conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço está em conformidade com os requisitos especificados”. Esses requisitos podem ser: nacionais ou internacionais (ABNT, 2002).

Na PIF deve-se buscar tanto a certificação do produto como do processo produtivo. A certificação constitui um elemento diferenciador do produto no mercado, facilita a sua identificação, oferece garantias ao consumidor sobre o que ele está adquirindo, aumentando a sua confiança quanto à qualidade do produto, como, também, possibilita a abertura de novos mercados. Esse processo deve ser de total imparcialidade, transparência e objetividade, permitindo que as empresas certificadas possam apresentar recursos, em casos de não conformidade com as decisões da empresa de certificação (Avilla, 2000).

No Brasil, a certificação de produtos agrícolas é uma experiência nova. O Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial –INMETRO, em parceria com o MAPA e o setor produtivo, está desenvolvendo um programa para a Conformidade

---

da PIF. Dessa forma, o INMETRO deverá criar o perfil do organismo certificador de modo que este atenda a todos os requisitos necessários aos objetivos aos quais se propõe. Esse programa irá abranger todos os produtores interessados que estiverem praticando a PI, enfatizando que o processo de certificação será voluntário, apesar de se saber que sem a certificação, o produtor não conseguirá competir nos mercados interno e externo (Martins, 2001).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Num mercado altamente competitivo, os produtores brasileiros de frutas deverão ofertar aos mercados produtos de qualidade que atendam às exigências dos consumidores. Assim, a PIF representa um conjunto de técnicas voltadas à produção de alimentos de melhor qualidade, especialmente no que se refere a baixos níveis de resíduos de agroquímicos e de impactos ambientais nos sistemas de produção.

Neste contexto, a implantação de um programa de Produção Integrada de Frutas deverá ser baseado na integração entre os atores do processo produtivo, pesquisadores, extensionistas e produtores, dentre outros, que possam transmitir a importância de uma produção agrícola dentro de elevados padrões econômicos, no contexto da sustentabilidade ambiental. Para dar o suporte tecnológico necessário ao programa, vários projetos de pesquisas estão sendo desenvolvidos, com o objetivo de gerar novas tecnologias, produtos e serviços que se adaptem à realidade do produtor brasileiro de manga, aumentando a produtividade e a qualidade, e permitindo a competitividade imposta pelos altamente exigentes mercados importadores de frutas. O grande desafio é tornar essas técnicas mais eficientes para minimizar os efeitos do sistema produtivo no ambiente e atender a mercados cada vez mais exigentes.

## **REFERÊNCIAS**

- ABNT. Certificação. Disponível em: <[http://www.abnt.org.br/certif\\_body.htm](http://www.abnt.org.br/certif_body.htm)> Acesso em 12 abr. 2002.
- AVILLA, J. Sistemas de inspección y de certificación de producción integrada de frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p.9-13. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).

- BOLLER, E.F. Introduction. In: BOLLER, E.F.; AVILLA, J.; GENDERIER, J.P.A.; JORG, E.; MALAVOLTA, C. (Ed.). **Integrated production in Europe: 20 years after the declaration of Ovronnaz**. Dijon Cedex, France: IOBC;WPRS, 1998. p.2.
- BOTTON, M. **Monitoramento e manejo. Cultivar, Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v.1, n.6, p.18-20, 2001.
- BRASIL. **Definições e conceitos para os efeitos da produção integrada de frutas**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 237, p. 47-49, 13 dez. 2001a. Seção 1.
- BRASIL. **Instruções e normas técnicas gerais para a produção integrada de frutas**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF. n. 197, p. 40-44, 15 out. 2001b. Seção 1.
- DICKLER, E. Análise da produção integrada de frutas (PIF) de clima temperado na Europa. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p.24-28. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 27).
- MARTINS, C.J. Certificação de produtos vegetais no Brasil. In SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001, p.75. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 32).
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Manual de coleta de amostras para análise de resíduos de agrotóxicos em vegetais**. Brasília: ABEAS, 1998. 20p.
- PESSOA, M. C. P. Y.; SILVA, A. de S.; FERRACINI, V. L. CHAIM, A.; SÁ, L.A.N. de; SILVA, C.M.M. de; HERMES, L.C.; RODRIGUES, G.S. Impacto ambiental em fruteiras irrigadas do Submédio São Francisco – subsídios para a produção integrada da região. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. p. 62-68. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 32).
- SANHUEZA, R.M.V. Produção integrada de frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF; Embrapa Agroindústria Tropical, 2000b. CD-ROM.
- SANSAVINI, S. Dalla produzione integrata alla “qualità totale” della frutta. Revista di Frutticoltura, Bologna, Italia, n.3, p.13-23, 1995.

- SILVA, A. de S.; HERMIS, L. C.; FREIRE, L. C. L.; COELHO, P. R.; PESSOA, M. C. P. Y.; Qualidade ambiental e produção integrada de frutas (PIF) no Submédio do Rio São Francisco, Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 2., 2000, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000a. p.1-8. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 28).
- SILVA, A. de S.; PESSOA, M. C. P. Y.; FERRACINI, V. L.; SILVA, C. M. M. da. Bases técnicas e organização da produção integrada. In: SEMINÁRIO
- TITI, A. el; BOLLER, E. F.; GENDRIER, J. P. (Ed.) **Producción integrada: pincipios y directrices técnicas.** IOBC/WPRS Bulletin, v.18, n.1,1, 1995. 22p.
- TORRES, J.B. **Limitações no controle de pragas.** Cultivar. Hortaliças e Frutas, Pelotas, v.1, n.6, p.6-10, 2001. Especial – Caderno Técnico.

---

## **2. MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA**

As pressões ambientais devido à intensificação do cultivo da mangueira (*Mangifera indica*), as tecnologias de manejo fitotécnico de indução de ciclos de produção, as condições climáticas ou microclimáticas geradas da irrigação e a aquisição de mudas de outros Estados, vêm provocando um desequilíbrio fitossanitário na mangicultura no Nordeste, pelo aumento do potencial de inóculo de patógenos, tornando as doenças uma ameaça constantes às áreas de cultivo, pelos danos e conseqüentes prejuízos que ocasionam. Os custos com tratamentos fitossanitários representam 20% do custo de produção nos pomares comerciais do Semi-Árido brasileiro. Contudo, como o manejo adotado faz parte do progresso onde tecnologias avançadas permitem maior flexibilidade para induzir a colheita a períodos menos competitivos no mercado externo, torna-se, então, necessário atingir situações de equilíbrio ou convívio com as doenças, preservando a produtividade e qualidade do produto alcançado (Tavares, 1995 a).

A expansão de áreas cultivadas em toda região agrícola estimula o favorecimento de doenças que têm despertado os produtores a buscarem da pesquisa alternativas que minimizem os prejuízos por elas causados, além de oferecer caminhos alternativos de controle cada vez menos agressivos ao ambiente e de, também, considerar a necessidade de se aprimorar os processos, principalmente aqueles ligados à organização de pré e pós-colheita, a fim de que se explorem convenientemente os recursos e se diminuam as perdas do produto, estimadas entre 15 e 40% da produção. No controle destas doenças, normalmente observa-se o uso abusivo de agrotóxicos e a agressividade crescente dos patógenos. Contudo, visando a utilização de métodos alternativos, a pesquisa tem investido no desenvolvimento de métodos e processos que assegurem o cultivo com menor impacto ambiental.

Visando assegurar as conquistas até então obtidas e contribuir para uma mangicultura mais racional e estável, como, também, a qualidade ambiental, com menor impacto negativo, a qualidade de cultivo, com menor risco para o produtor, a qualidade alimentar, com menor riscos de resíduos químicos, os órgãos competentes, como a FAO, estabeleceram o Programa de Produção Integrada de Frutas- PIF para todos os países exportadores. Para a cultura da manga, o programa teve início no Brasil na região semi-árida no Nordeste onde os pomares estão sendo monitorados quanto a fitossanidade, adubação, irrigação e outros manejos. Com relação às principais doenças incluídas na

---

PIF, serão aqui vistas de forma sintetizada, a metodologia de monitoramento, desenvolvida por [Tavares et. al. 2001](#).

## **METODOLOGIA DE MONITORAMENTO DE DOENÇAS DA MANGUEIRA**

A metodologia requer a prática de acompanhamento periódico, no monitoramento de doenças, por meio de amostragem para detecção do objeto alvo, sendo esta de fundamental importância, como também o é conhecer todas as expressões dos sintomas que a doença pode causar, as partes das plantas de maior prevalência, a fenologia da cultura ou a idade de maior ou menor sustentabilidade e as condições climáticas ou época de suas ocorrências.

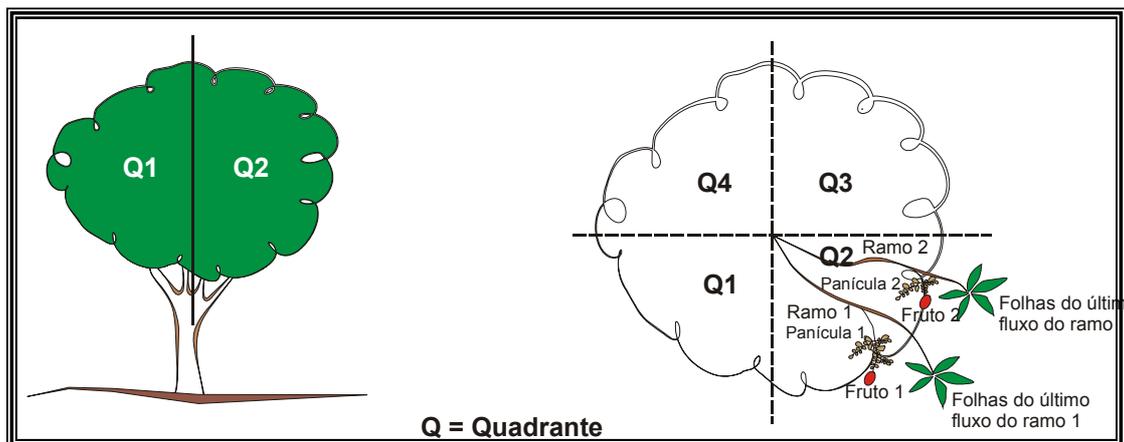
As plantas amostradas traduzem o retrato da realidade fitossanitária da área monitorada. As plantas são casualizadas no percurso em ziguezague dentro de toda a área monitorada. É avaliada apenas a incidência da doença, ou seja, a presença ou ausência dos sintomas, quantificando apenas a presença destes. A planta amostrada é dividida em quatro partes chamadas quadrantes, nas quais serão avaliados seus órgãos ( ramos, folhas, flores, frutos, etc - Figura1).

A determinação do nível de infecção caracterizado como nível de ação, quando atingido, indica o momento para uma ação corretiva ou de controle. Os níveis de ação determinados na metodologia foram baseados em resultados e em observações de acompanhamento da severidade de doenças nas condições de manejo da cultura na região semi-árida. Traçam, portanto, uma realidade local, sendo possível de serem alterados, ajustados ou adaptados, quando do uso ou da aplicação desta metodologia em outras regiões.

Independente da doença que está sendo avaliada ou monitorada, foi padronizado o número a ser amostrado de cada órgão, a fim de tornar a metodologia a mais prática possível, conforme observado na descrição de avaliação para cada um deles e, também, conforme síntese descrita na Ficha 1 (anexa).

Em cada planta amostrada e em cada órgão observado são realizadas todas as avaliações de sintomas simultâneas para todas as doenças incluídas no monitoramento ou na PIF.

A seguir, para as doenças contempladas na PIF, tem-se a síntese metodológica de monitoramento de doenças da mangueira seguido de informações complementares que auxiliam no seu controle.



**Figura 1.** Esquema de divisão da planta amostrada em quadrantes.

## MORTE DESCENDENTE OU PODRIDÃO SECA DA MANGUEIRA

(*Botryodiplodia theobromae* = *Lasiodiplodia theobromae*)

## MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - PIF

### MÉTODO DE AMOSTRAGEM

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

**Frequência:** semanal (da poda até a colheita).

**Folhas:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (secamento de folhas iniciando nas bordas e com escurecimento de seu pecíolo) em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação de cinco folhas da parte apical de um ramo e de cinco folhas da parte mediana do outro ramo.

**Ramos:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (escurecimento e exsudações em gemas ou em rachaduras do ramo) em oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo observações em uma gema de brotação apical de um ramo e de uma gema de brotação da parte mediana do outro ramo, como, também, ao longo destes.

**Inflorescências:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (panículas com flores e totalmente secas e/ou panículas com alguma queda de flores e com secamento apical de sua raque) em oito inflorescências, sendo duas por quadrante.

---

**Frutos:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (escurecimento peduncular e/ou basal de aparência seca ou com amolecimento) em oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas.

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em folhas, ramos, inflorescências, frutos, bifurcações e tronco

## NÍVEL DE AÇÃO

**Medidas preventivas:** tratamento periódico (anual) de troncos e bifurcações; eliminação de restos da cultura no chão do pomar a cada poda.

**Medidas reparadoras:**  $\geq 10\%$  de folhas com sintomas ou  $\geq 5\%$  de ramos, ou inflorescências e frutos com sintomas. Também,  $\geq 05\%$  de bifurcações e  $\geq 10\%$  de tronco com sintoma.

## ASPECTOS GERAIS

Esta doença, também conhecida por seca de ponteiros, podridão basal do fruto, podridão do pedúnculo e câncer do tronco e ramos, é causada pelo fungo *Botryodiplodia theobromae* Lat, cuja fase perfeita é o *Phylospora rhodina* (Berk. e Curt.) Cooke. Esse fungo sobrevive na atmosfera, nos tecidos vegetais vivos ou mortos. É disseminado pelo vento, insetos e instrumentos de poda e penetra na planta através de aberturas naturais e, principalmente, ferimentos. Temperaturas altas e umidade relativa amena favorecem o seu desenvolvimento. Torna-se mais agressivo quando a planta torna-se predisposta, principalmente quando se verifica estresse hídrico ou excesso de água, deficiência de cálcio, falta de poda de limpeza não proteção após a poda e não proteção dos ferimentos naturais das bifurcações e quando da permanência no chão de tecidos vegetais da planta.

A doença ocorre em vários países produtores de manga no mundo, como Índia, Paquistão, Austrália, Egito, África do Sul, El Salvador, Porto Rico, Barbados e México, causando grandes prejuízos. No Brasil, alta incidência foi evidenciada, principalmente, em Petrolina-PE, em 1990. Atualmente, a doença ocorre em todas as áreas irrigadas da região Nordeste e em outras culturas de importância socioeconômica, como: videira, abacateiro, goiabeira, citrus, coqueiro, tamareira. e bananeira. Ocorrência em manga tem sido verificada também nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e no Distrito Federal.

---

## SINTOMATOLOGIA, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A sintomatologia da morte descendente em planta adulta é caracterizada pela presença de podridões secas, que iniciam nos ponteiros da copa, principalmente, na panícula da frutificação anterior, progredindo para os ramos, atingindo as gemas vegetativas, que reagem com a produção de exsudados gomosos de coloração clara a escura. Em seguida, observa-se morte de ramos com folhas de coloração palha e com pecíolo necrosado. A penetração nas folhas também pode ocorrer através das bordas, causando necrose de cor palha com halo escuro. Nos ramos podados e sem proteção, a podridão acontece iniciando pelo ferimento, avançando de forma progressiva e contínua, podendo, também, se observar necrose e abortamento de flores e de frutos. Nesses casos, o fungo penetra através do pedúnculo, causando desidratação, tornando-o ressequido e quebradiço, provocando, portanto, queda prematura dos frutos ou apodrecimento escuro sobre a polpa, apresentando, inicialmente, uma fenda variando de marrom escuro a preto. Nos ramos mais grossos e no tronco, a infecção acontece de fora para dentro do lenho, iniciando nas rachaduras naturais do tronco e das bifurcações e sob o córtex, onde são observadas lesões escuras, que progridem para o interior do lenho, causando anelamento do órgão afetado, sobrevivendo a morte da planta. Essa forma de infecção exige bastante atenção, uma vez que, quando os sintomas são exteriorizados, a infecção sob o córtex já está bastante avançada, e no tronco, pode ser fatal para a planta (Figura 2).

A sintomatologia em muda é evidenciada de várias formas, que depende da condução recebida no viveiro, ou seja: 1o. - A infecção acontece mediante uma predisponibilidade da muda, devido a uma inadequação no preparo do solo, na adubação ou na irrigação. As folhas apresentam-se com manchas marrons e o fungo penetra pelas aberturas naturais do pecíolo, de onde progride para os ramos na forma de lesões escuras, acelerando o processo de morte da planta; 2o. - A infecção acontece naturalmente, por conta de uma alta concentração do fungo no viveiro, o sintoma é expresso por uma desidratação no pecíolo das folhas mais novas, acompanhada por um crescimento do fungo de cor acinzentada, tornando as folhas um pouco murchas, que, em seguida, perdem o vigor e tornam-se quebradiças. Acontece, então, um secamento de cima para baixo e toda a planta enegrece e morre; 3o. - Na poda de ramos, o fungo pode penetrar necrosando as áreas abertas e progredindo por toda a planta, causando sua morte; 4o. - Na enxertia, a infecção pode ocorrer durante o manuseio ou após a

---

retirada dos sacos, causando necrose e morte rápida ou lenta da planta; 5o. Quando do corte da raiz principal, após dois a três meses da enxertia, a planta fica debilitada e o fungo pode penetrar pelo pecíolo das folhas, causando murcha e secamento da planta.

Este fungo não é sistêmico, portanto sua infecção é localizada e progressiva, destruindo célula por célula, até penetrar no interior do lenho.

Os danos causados por este fungo nos pomares de mangas são diversos, reduzindo a vida útil da planta, diminuindo a produção, desqualificando os frutos para fins de comercialização e aumentando os custos de cultivo. Na pós-colheita, o *B. theobromae* também causa problema quando o pedúnculo do fruto é infectado, pois provoca a podridão basal, desqualificando-o no mercado.

A importância econômica desta doença vem se acentuando, principalmente nas áreas irrigadas do Nordeste, onde a intensificação de áreas cultivadas, o processo de indução floral para duas produções anuais, o desequilíbrio de alguns macro e micronutrientes e as condições climáticas, interagem favorecendo ao patógeno.

## **CONTROLE**

Segundo levantamentos da predisponibilidade da planta ao fungo na região e estudos de proteção e controle realizados, verificou-se que os cuidados com a sanidade do pomar em relação a esse fungo necessitam ser preventivos e em conjunto. Para tanto, os mangicultores da região precisariam implantar, em seu calendário de rotina, as práticas integradas listadas a seguir:

### **1. CONTROLE INTEGRADO**

Estudos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa Semi - Árido mostraram sucesso de convívio com esse fungo, apenas quando é adotado o controle integrado, utilizando-se todas as indicações das medidas culturais, químicas e de monitoramento descritas a seguir:

### **2. MEDIDAS CULTURAIS**

☛ estabelecer, primeiramente, as podas de limpeza após a colheita, eliminando-se, principalmente, os ponteiros ou panículas da produção anterior, por ser este órgão suscetível à infecção e, também, um dos responsáveis pela permanência do fungo na planta;

- podar e eliminar, sistematicamente, os ramos e ponteiros necrosados ou secos que possam favorecer a sobrevivência do fungo no pomar;
- proteger as áreas podadas, pincelando com thiabendazole ou benomyl, a fim de evitar novas infecções;
- desinfestar as ferramentas de poda com uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) diluída em água corrente na proporção de 1:3;
- eliminar todas as plantas mortas ou que apresentam a doença em estágio avançado, a fim de reduzir o potencial de inóculo no campo;
- não deixar no chão materiais vegetais de mangueira, ainda que sadios, uma vez que estes podem ser parasitados pelo fungo;
- adubar adequadamente o pomar no que se refere aos macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg), com ênfase em Ca e Mg, e aos micronutrientes, com ênfase em Zn, desde a implantação do pomar;
- irrigar adequadamente o pomar, evitando a distribuição insuficiente da água e molhação do tronco das plantas;
- evitar submeter a planta a estresse hídrico ou nutricional prolongado;
- controlar os insetos que possam causar ferimentos às plantas, que serão porta de entrada para o fungo;
- ter cuidado no uso de retardantes de crescimentos e de indutores de floração, utilizando dosagens baixas, uma vez que estes vêm favorecendo a penetração do fungo, principalmente, quando em concentrações altas, devido a algumas queimas que causam no tecido vegetal.

---

### **3. CONTROLE QUÍMICO**

- As pulverizações com thiabendazole (240 ml/100L) ou benomyl (100g/100L) nos períodos críticos da cultura, ou seja, na poda, estresse hídrico, indução floral, floração e frutificação, devem ser acompanhadas de uma aplicação de iprodione após dez dias (200g/100L) a fim de evitar resistência do fungo. Esse tratamento tem oferecido bons resultados nas áreas irrigadas do Nordeste;
- em pomares com o problema já instalado, a frequência de pulverizações varia conforme a incidência da doença;
- tronco e bifurcações da planta devem ser pincelados com thiabendazole ou benomyl + um espalhante adesivo a partir de dois anos de idade da planta ou antes do aparecimento de rachaduras nos mesmos.

### **4. MONITORAMENTO**

- proceder à vistoria do pomar, verificando o aparecimento de manchas e desidratação de ramos, morte de ponteiros, escapes de panículas não eliminadas nas podas de limpezas e sanidade das áreas podadas das bifurcações e do tronco da planta;
- proceder vistorias, principalmente nas épocas de estresse hídrico, indução floral, floração e frutificação, do pomar em produção.

### **5. TRATAMENTO PÓS-COLHEITA**

- tratamento hidrotérmico à temperatura de 58°C por 60 minutos, realizado para frutos para exportação, utilizado para mosca-das-frutas, tem sido satisfatório no combate à podridão basal e à antracnose;
- a imersão em suspensão fungicida com thiabendazole, na concentração de 0,1%, oferece proteção por algum tempo;
- pincelamento no corte do pedúnculo, por ocasião da colheita, com thiabendazole na concentração de 1%, também oferece proteção por algum tempo.

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

⇒ Estudos de biocontrole em andamento na Embrapa Semi - Árido, na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), farão parte do controle integrado, que consiste numa medida de controle mais racional, eficiente, econômica, funcional e de menor impacto ambiental.



Figura 2. Sintoma de Morte descendente em folhas, tronco e frutos.

**OÍDIO** (*Oidium mangiferae*)

### MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS - PIF

#### MÉTODO DE AMOSTRAGEM

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

**Freqüência:** semanal, durante todo o ciclo da planta.

**Folhas:** avaliar as cinco primeiras folhas do último fluxo de oito ramos de cada planta, sendo dois por quadrante, considerando presença ou ausência de sintomas (crescimento pulverulento de cor esbranquiçada no pecíolo e invadindo para a superfície da folha).

**Inflorescências:** oito panículas por planta, sendo duas por quadrante, avaliando a presença ou ausência de sintomas (crescimento pulverulento de cor esbranquiçada sobre as flores, provocando sua queima).

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em folhas e inflorescências.

---

## NÍVEL DE AÇÃO

**Medidas preventivas:** Inspeções de 2 a 3 vezes por semana em toda a área, quando no 2º semestre do ano o pomar estiver com flores.

**Medidas reparadoras:**  $\geq 10\%$  de folhas com sintomas, estando a planta sem flores ou  $\geq 5\%$  estando a planta com flores ou frutos; será  $\geq 5\%$  quando inflorescências com sintomas.

## ASPECTOS GERAIS

Esta doença, também conhecida como oídio pulverulento, míldio pulverulento ou cinza, é causada pelo fungo *Oidium mangiferae* Berthet, cuja fase perfeita é *Erysiphe polygona* D.C. Sin, fungo obrigatório que sobrevive na atmosfera e nos tecidos vivos da planta. Sua disseminação se dá pelo vento e insetos, principalmente pelos polinizadores, como a mosca doméstica; penetra na planta através das aberturas naturais, parasitando as células epidérmicas de onde retira as substâncias nutritivas de que necessita para se desenvolver; é favorecido por ambientes secos e temperaturas amenas com o ótimo entre 20 e 25°C. Torna-se mais agressivo quando se verifica perda de água nos tecidos da planta, causada por forte calor e grande queda de umidade. Os esporos do fungo podem germinar tanto em condições de alta umidade como na ausência de água livre. Os maiores índices de germinação ocorrem nos níveis de umidade relativa de 20-65%. As chuvas não são necessárias para o desenvolvimento do oídio; pelo contrário, as precipitações fortes são desfavoráveis à doença, uma vez que as estruturas do fungo encontram-se praticamente expostas no tecido vegetal.

A doença ocorre em vários países produtores de manga, como: Índia, Austrália, África do Sul, Israel e México, causando prejuízos. No Brasil, a doença encontra-se amplamente difundida nos pomares das regiões produtoras do Centro-Sul e Nordeste. Nesta última região, nas áreas semi-áridas irrigadas, a doença pode ocorrer durante todo o ano, devido às condições climáticas favoráveis e estáveis o ano inteiro.

## SINTOMATOLOGIA, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A sintomatologia do oídio em planta adulta é caracterizada pela presença das estruturas do fungo (micélio, conidióforo e conídio) sobre a superfície vegetal, visível a olho nu, na forma de intenso crescimento pulverulento de cor branca que, em seguida, deixa a área afetada com aspecto ferruginoso. Os sintomas são observados nas folhas,

---

nas inflorescências e nos frutos novos (Figura 3). Nas folhas, podem causar manchas, deformações, escurecimento e queda. Nas inflorescências, causam abortamento de flores prejudicando a frutificação. Em frutos, sua presença é marcante sobre os pedúnculos, os quais ficam mais finos e quebradiços, favorecendo à queda dos mesmos, sobretudo quando sob ação de ventos fortes.

Sua sintomatologia em mudas é evidenciada nas folhas e ramos, podendo causar morte de plantas quando em condições de alta intensidade da doença, devido a uma alta pressão do fungo no viveiro. Da mesma forma citada anteriormente, são observadas colônias quase circulares, com crescimento pulverulento de cor cinza, mais visíveis no verso das folhas.

Os danos causados por este fungo nos pomares de manga são diversos, com redução da área fotossintética das folhas jovens e da produção, devido ao abortamento de flores e queda de frutos. Os frutos contaminados apresentam manchas e lesões, e têm o pedúnculo mais fino e favorável a outras doenças como antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) e podridão peduncular (*Botryodiplodia theobromae*) nos períodos de pré e pós-colheita.

Sua importância econômica é ressaltada pelo fato de ocorrer com maior incidência na época de pleno florescimento e frutificação, fases vitais para o sucesso de cultivo da manga.

## **CONTROLE**

⇒ Resultados positivos vêm sendo obtidos nos tratamentos com enxofre, na concentração de 0,2%, intercalados com produtos sistêmicos como tebuconazole a 0,05% e triadimenol a 0,1%, com intervalos de quinze dias. Deve-se efetuar quatro pulverizações, sendo duas antes da abertura das flores e duas na formação dos frutos, evitando-se a aplicação nas horas mais quentes do dia, pois pela manhã, período mais fresco, há uma melhor retenção na planta, dos produtos aplicados;

⇒ outros fungicidas, como benomyl e mancozeb, utilizados no controle de outras doenças, como podridão seca da mangueira e antracnose, também têm efeito positivo sobre o oídio. Sugere-se, portanto, uma estratégia comum de controle quando essas doenças estão simultaneamente envolvidas;

- outros oídidas sistêmicos, como fenarimol e pyrazophos, bastante utilizados na região, têm uma eficiência mais evidenciada quando alternados e intercalados a produtos de contato, como o enxofre;
- a alternância de produtos é recomendada para evitar a seleção de estirpes do fungo resistentes aos oídidas.



**Figura 3. sintoma de Oídio em folhas e inflorescencias de mangueira.**

## **MALFORMAÇÃO FLORAL (EMBONECAMENTO) E VEGETATIVA**

*(Fusarium subglutinans)*

## **MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – PIF**

### **MÉTODO DE AMOSTRAGEM**

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

**Freqüência:** duas avaliações por ciclo da cultura, sendo a primeira após a poda e a segunda na fase de florescimento.

**Brotações:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (superbrotamento) em brotações ou gemas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo observação em uma brotação na parte apical de um ramo e em uma brotação na parte mediana do outro ramo.

**Inflorescências:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (embonecamento floral) em oito inflorescências por planta, sendo duas por quadrante.

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em brotações e inflorescências

## **NÍVEL DE AÇÃO**

➤ 5% de brotações ou de inflorescências com sintomas.

## **ASPECTOS GERAIS**

Esta doença, também conhecida por anomalia, deformação ou vassoura de bruxa, é causada por *Fusarium oxysporum* Schl. Sua ocorrência foi registrada pela primeira vez no ano de 1891, na Índia, tornando-se conhecida apenas a partir de 1953. Inicialmente, pensou-se ser causada por vírus, depois, por distúrbios fisiológicos, ácaros ou deficiência de alguns micronutrientes. Em 1966, foi mencionado o *Fusarium moniliforme* como agente causal; contudo, em 1977, foi comprovado que o agente etiológico causal é realmente o *Fusarium oxysporum*. Em 1992, no Congresso Internacional de Manga realizado na Venezuela, este fungo foi mais uma vez apontado como responsável pela infecção, tendo o ácaro das gemas (*Eriophyes mangifera*) como agravante e disseminador.

O fungo sobrevive na planta, nos tecidos vivos ou mortos, principalmente nos órgãos infectados. Sua disseminação ocorre por ácaros, insetos e instrumentos de poda. Penetra na planta por ferimentos e é inoculado quando a seiva da planta infectada é transferida para a seiva da planta sadia. Temperaturas amenas favorecem seu desenvolvimento e a menor incidência da anomalia ocorre em variedades de floração tardia. Torna-se evidente nos períodos em que a planta emite suas brotações e/ou inflorescências. A idade das plantas também parece influir na propagação da doença; as de cinco a dez anos de idade são as mais afetadas. O índice de ocorrência decresce à medida que a planta vai envelhecendo.

A doença ocorre em vários países produtores de manga, causando prejuízos na Índia, Egito, Israel, Paquistão, África do Sul, Estados Unidos e México. No Brasil, sua presença é constatada nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco, Bahia, Goiás e no Distrito Federal.

---

## **SINTOMATOLOGIA, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

Plantas infectadas com a estirpe do fungo da malformação podem manifestar ou não sintomas. O fungo afeta as inflorescências e as brotações vegetativas da mangueira, aumentando os níveis endógenos das substâncias reguladoras do crescimento, principalmente as giberelinas. O desequilíbrio provocado por esse aumento determina o desenvolvimento de brotações florais e vegetativas malformadas. Esta hipótese vem sendo confirmada pelos resultados positivos alcançados no controle da doença, mediante a pulverização com substâncias como ácido naftaleno-acético, que compensam esse desequilíbrio.

O sintoma caracterizado da malformação floral é a aparência que a inflorescência adquire de um cacho compacto, pela massa de flores estéreis, com eixo primário mais curto e ramificações secundárias da panícula. O número de flores é alterado, três a quatro vezes mais, assim como as de seus tipos. As flores hemafroditas são substituídas por flores masculinas. Em consequência, as inflorescências afetadas geralmente não produzem frutos e, quando produzem, podem perdê-los prematuramente. A inflorescência apresenta, inicialmente, um crescimento vigoroso, para, em seguida, murchar, convergindo-se numa massa negra, que permanece nas plantas por longo tempo ( Figura 4).

O sintoma característico da malformação vegetativa pode ser observado em planta adulta, porém é mais freqüente em mudas no viveiro, onde é observado superbrotamento das gemas terminais e axilares ou auxiliares na extremidade do ramo principal e dos secundários, em virtude da inibição da dominância apical.

Os danos compreendem a não frutificação das inflorescências malformadas. As que frutificam perdem os frutos precocemente, reduzindo drasticamente a produtividade do pomar. As mudas e plantas afetadas por essa anomalia têm o crescimento retardado e, em geral, dão origem a futuras plantas com inflorescências malformadas.

Sua importância econômica ressalta-se pela gravidade do problema, podendo levar à perda total da produção. Sua ocorrência vem preocupando os mangicultores, dada a rápida disseminação da doença.

---

## CONTROLE

### 1. CONTROLE INTEGRADO

Estudos de pesquisa mostram resultados positivos quando são adotadas várias medidas em conjunto, utilizando-se as indicações abaixo, para as medidas culturais de monitoramento, de uso de variedades resistentes e de controle químico, como a seguir:

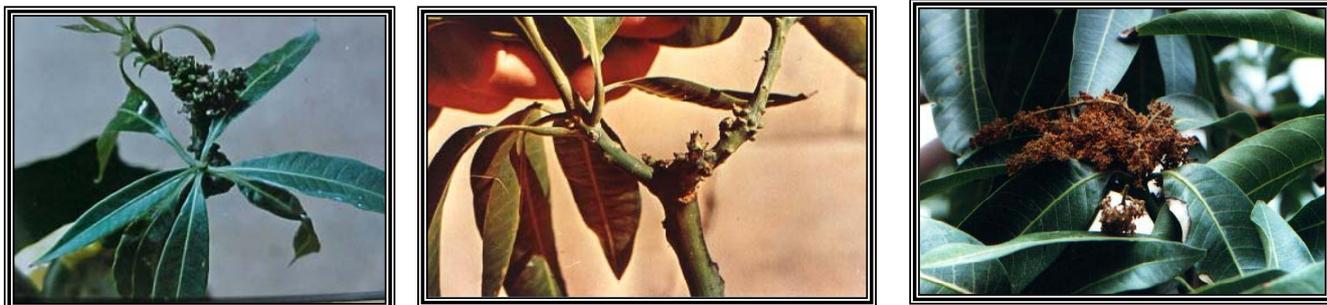
- proceder vistoria periódica do pomar, principalmente quando nos casos de emergência de panícula sob temperaturas amenas; em viveiro, vistoriar as brotações vegetativas, observando as gemas;
- quanto às práticas culturais, orienta-se não usar, na formação de mudas, porta-enxertos infectados, borbulhas ou garfos de plantas que apresentem ou já apresentaram sintomas da doença;
- queimar mudas que apresentem sintomas de malformação vegetativa, uma vez que estas têm potencial para, quando adultas, desenvolver sintomas de malformação floral;
- evitar a aquisição de mudas malformadas e provenientes de viveiros e regiões onde ocorra a doença. Em plantas adultas, ao primeiro sinal da doença, podar e destruir os ramos com a malformação. Caso esses ramos apresentem novamente o problema, fazer uma poda drástica. A cada estrutura ou órgão podado, deve-se fazer a desinfestação dos instrumentos de poda, através da imersão em água sanitária diluída em água, na proporção de 1:3, protegendo-se as áreas podadas da planta com benomyl e cobre.

### 2. VARIEDADE RESISTENTE

Com relação à resistência varietal entre as variedades de maior aceitação comercial, a variedade Haden apresenta tolerância à malformação floral, enquanto que a Tommy Atkins é a mais suscetível.

O controle químico de ácaros é aconselhável nos períodos de pré-floração, com produtos à base de enxofre molhável e quinomethionate. A aplicação de ácido naftalenoacético a 200 ppm antes da diferenciação floral, em cobertura total, tem apresentado

sucesso na inibição à malformação ou no equilíbrio das substâncias reguladoras do crescimento. Pulverizações com benomyl ou com outros produtos destinados ao controle de outras doenças, como oídio e podridão seca, podem diminuir as causas da malformação.



**Figura 4.** Sintomas de malformação vegetativa e floral da mangueira.

**ANTRACNOSE** (*Colletotrichum gloeosporides*)

## MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – PIF

### MÉTODO DE AMOSTRAGEM

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha.

**Freqüência:** semanal (da poda até a colheita).

**Folhas:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas necróticas irregulares ou circulares de tamanho variado) em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação de cinco folhas da parte apical de um ramo e de cinco folhas da parte mediana do outro ramo.

**Inflorescências:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (necroses nas flores e engajo ou raque, de coloração escura e salteadas) em oito inflorescências por planta, sendo duas por quadrante.

**Fruto:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas necróticas com depressão na superfície do fruto, progredindo para a polpa) em oito frutos por planta, sendo dois por quadrante em panículas distintas.

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em folhas, inflorescências e frutos.

---

## NÍVEL DE AÇÃO

**Medidas preventivas:** inspeções de 2 a 3 vezes por semana em toda a área quando no 1º semestre do ano o pomar estiver com flores.

**Medidas reparadoras:**  $\geq 10\%$  de folhas com sintomas, estando a planta sem flores ou  $\geq 05\%$  estando a planta com flores ou frutos. Também será  $\geq 5\%$  de flores ou de frutos com sintomas.

## ASPECTOS GERAIS

O fungo causal pode penetrar na planta através das aberturas naturais ou por ferimentos, podendo incidir nos órgãos da planta e permanecer inerte até que as condições favoráveis de alta temperatura e alta umidade relativa ocorram. A intensidade da doença varia conforme o período de permanência com condições climáticas ideais (temperatura  $> 25^{\circ}\text{C}$  e UR  $> 90\%$ ), e se constitui numa das mais importantes doenças da mangueira na pré e na pós-colheita. O fungo sobrevive em ramos secos, em frutos velhos no pomar, em hospedeiros silvestres (nativos ou ervas) e em outras culturas hospedeiras, como mamoeiro, abacateiro, cajueiro. É disseminado, principalmente, pelo vento. Encontra-se distribuído no mundo com registro de grandes prejuízos na Índia, Filipinas, Austrália, África, América do Sul e Caribe. No Brasil, os danos são menos expressivos apenas nas regiões semi-áridas do Nordeste. No Médio São Francisco, por exemplo, com umidade relativa do ar, geralmente baixa, em torno de 60%, a doença ocorre periodicamente apenas quando a umidade se eleva um pouco mais, contribuindo para a depreciação de frutos, porém, em níveis não significativos.

## SINTOMAS, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A antracnose ocorre em ramos, folhas, frutos e inflorescências. Os frutos podem apresentar manchas ou lesões escuras um pouco deprimidas por toda a sua superfície, desde o pedúnculo, e com aspecto úmido. A casca pode se romper e os frutos infectados chegam ao mercado, geralmente apodrecidos. Quando ocorre em frutos novos, estes podem cair prematuramente ou pode o fungo permanecer em latência até que amadureçam.

As flores afetadas enegrecem e secam o pedúnculo, prejudicando a frutificação em toda a panícula.

---

Na ráquis da inflorescência e suas ramificações, aparecem manchas de coloração marrom escura, profundas e secas, alongadas no sentido longitudinal, destruindo grande número de flores.

As folhas podem ser afetadas, ficando manchadas de marrom, de forma oval ou irregular e tamanho variável. As lesões aparecem no ápice, margem ou centro da folha, podendo esta se romper quando a incidência da doença é muito alta (Figura 5).

Os ramos são os primeiros a serem infectados, apresentando áreas escuras, que secam do ápice à base, com possível ocorrência de desfolha.

Os danos de necrose irreversível, desfolhamento, queda de flores e frutos acarretam prejuízos na produção, como também na qualidade dos frutos pós-colheita, impedindo-lhes a comercialização.

Sua importância econômica é significativa pelos prejuízos e pela crescente severidade em todas as regiões com clima favorável.

## **CONTROLE**

☞ Por depender muito das condições climáticas, primeiramente, o produtor deve adotar o sistema de inspeção freqüente no pomar, quando nas condições de temperatura e U. R. favoráveis à doença, principalmente nos períodos de floração, frutificação e colheita, de modo a estabelecer um controle adequado;

☞ Quanto às medidas culturais, sugere-se analisar, primeiramente, o espaçamento do plantio, considerando-se as copas de cada variedade, de modo que não comprometam a ventilação e a insolação entre as plantas, bem como as podas leves e periódicas, para abrir a copa e aumentar a aeração e penetração dos raios solares. As podas de limpeza, para eliminação dos galhos secos e frutos velhos remanescentes, são recomendadas, como também, o recolhimento de materiais vegetais caídos no chão, a fim de reduzir as fontes de inóculo do fungo no pomar;

☞ A associação do controle químico também é indispensável, principalmente logo após a poda e nos períodos antes da abertura das flores, durante o florescimento e na frutificação. Os produtos podem ser à base de cobre, mancozeb e benomyl, em intervalos variáveis de quinze a vinte dias, dependendo das condições climáticas e da

---

gravidade da doença. Recomenda-se a alternância de fungicidas de contato com os sistêmicos, para evitar o aparecimento de estirpes resistentes do fungo;

⇒ No tratamento de pós-colheita, tem-se observado algum efeito positivo com a imersão dos frutos em tanques com suspensão de thiabendazole a 0,01%, como também no tratamento hidrotérmico já adotado para moscas-das-frutas, utilizado nas mangas exportadas para os Estados Unidos. É uma medida eficiente para a antracnose, dispensando qualquer outro tipo de tratamento.

## **MANCHA DE ALTERNARIA**

*(Alternaria alternata e A. solani)*

## **MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – PIF**

### **MÉTODO DE AMOSTRAGEM**

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha

**Freqüência:** quinzenal, durante todo o ciclo da cultura.

**Folhas:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (bordas com secamento contornado por uma linha enegrecida evoluindo para o interior da folha) em folhas de oito ramos por planta, sendo dois por quadrante, fazendo uma observação em cinco folhas da parte apical de um ramo e em cinco folhas da parte mediana do outro ramo, e quantificar a presença de sintomas.

**Frutos:** avaliar a presença ou ausência de sintomas (manchas concêntricas pequenas ou coalescidas de forma mais ou menos circular, na lateral da superfície de frutos) em oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas, e quantificar a presença de sintomas.

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em folhas e frutos

Nível de ação

- 10% de folhas com sintomas ou  $\geq$  05% de frutos com sintomas;
- Alta umidade relativa > 60%;
- Temperatura amena  $\leq$  25°C, associados a ventos fortes.

---

## ASPECTOS GERAIS

A mancha de alternaria que tem como agente causal *Alternaria alternata* (Fr.) Feissler e *Alternaria solani* (Ell & Mart.) Jones & Grout, encontra-se restrita a algumas regiões produtoras de manga, sendo recente sua ocorrência na cultura, tornando assim escassas informações em relação à sua epidemiologia em cultivos comerciais. Estes patógenos pertencem à classe Deuteromycetes, subclasse Hyphomycetidae, ordem Moniales e família Dematiaceae (Barnett e Hunter, 1972). São considerados como espécies saprófitas ou parasitas fracos, capazes de infectar apenas plantas debilitadas (Giha, 1973; Saad e Hagedorn, 1969). No entanto, isolados de *A. alternata* e *A. sp.* têm sido identificados causando doença em *Mangifera indica* L. (Prusk et al., 1983 e Ponte et al., 1993).

No Vale do São Francisco, as primeiras observações de presença deste fungo, principalmente em folhas de mangueiras em pomares comerciais, quando analisadas em laboratório, ocorreram desde a década de 90. Atualmente, tem-se constatado a presença deste fungo causando queima de bordas de folhas, em alta agressividade, podendo este ocorrer em toda a copa da planta. Geralmente ocorre em plantas isoladas quando estas estão apresentando predisponibilidade, principalmente devido a um estresse permanente de suas folhas causado pelo manejo intensivo de indução floral. Observa-se ainda que plantas assim infectadas estão servindo de fontes de inóculo, permitindo condições para igual infecção em outras plantas menos afetadas por estresses. Riscos, portanto, existem de o fungo se estabelecer de forma a tornar-se patógeno primário se nenhuma medida de controle, principalmente cultural, for adotada. Esse fungo sobrevive em tecidos vegetais vivos ou mortos caídos no chão. Sua disseminação se dá pelo vento ou pela água, penetrando no tecido hospedeiro diretamente nas folhas ou através das lenticelas dos frutos, resultando no escurecimento dos espaços intercelulares e colapso celular. Condições de alta umidade favorecem seu desenvolvimento. A idade da planta é um fator importante no desenvolvimento da doença (Prusky et al., 1983).

## SINTOMATOLOGIA, DANO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Os sintomas podem ser observados nas folhas e frutos. Nas folhas, principalmente nas mais velhas, os sintomas são expressados na forma de manchas necróticas, isoladas ou coalescentes, arredondadas ou ovaladas, algumas poligonais, de coloração

---

inicialmente púrpura e, posteriormente pardo-acinzentada, com bordos escuros e levemente salientes, quase sempre circundadas por halo clorótico (Ponte et al., 1993).

Nas condições do Vale do São Francisco, em região semi-árida do Nordeste do Brasil, os sintomas são em folhas, caracterizados por secamento das bordas contornado por uma linha enegrecida evoluindo para o interior da folha (Figura 6).

Em frutos em campo, ainda não se constata a presença do fungo, porém existe suspeita de seus sintomas na pós colheita conforme observa-se na Figura 14. Análises em laboratório não nos permitiram o diagnóstico. Na literatura, os relatos em frutos, até então, são referenciados apenas na pós-colheita com a colocação de que os frutos são infectados durante seu desenvolvimento, permanecendo a infecção em latência até a colheita (Prusky et al., 1983), sendo os sintomas de pequenas manchas com centros escuros e bordas difusas. As manchas são concêntricas pequenas ou coalescidas de forma mais ou menos circular na lateral da superfície dos frutos, exteriorizando-se somente após a colheita (Prusky et al., 1983 e 1993).

A sintomatologia da mancha de alternaria em manga causada por *A. alternata* é semelhante à causada por *A. solani*, o que dificulta uma diagnose precisa da doença em condições de campo, em termos de espécie. O mesmo acontece em manchas foliares causadas por *A. alternata* e *A. solani* em batata (*Solanum tuberosum*) (Boiteux e Reifschneider, 1993).

Os danos são verificados por manchas nas folhas, que impedem sua fotossíntese, reduzindo, assim, a capacidade de reservas na planta, desfolha parcial e retardamento do crescimento ou do desenvolvimento da planta. Também podem ser verificados na depreciação de frutos.

Sua importância econômica ainda é inexpressiva, porém apresenta-se em potencial, face às crescentes ocorrências, principalmente em pomares comerciais em manejo de indução floral. . No Vale do São Francisco, o patógeno apresenta-se com significância, estando incluído no monitoramento de doenças da Produção Integrada de Frutas- PIF.

## CONTROLE

Na literatura, pouco foi encontrado para o controle da mancha de alternaria na cultura da manga. Prusky et al. (1999) relatam que a combinação do tratamento com

água quente em pulverização mais o fungicida pochloraz (900ug/ ml) foi mais eficiente que o tratamento hidrotérmico convencional, com água quente a 55°C por 5 minutos.

Prusky et al. (1983) verificaram que o tratamento químico na pré-colheita reduz significativamente (37%) as infecções latentes causadas pôr *A. alternata* no armazenamento, sendo esta uma alternativa para um planejamento de proteção pós-colheita.

Lonsdale e Kotzé (1993) avaliaram a eficiência de fungicidas no controle de doenças pós-colheita em frutos de manga de variedades Tommy Atkins, Keitt e Irwin. Verificaram para *A. alternata* a eficiência de Iprodione ( 50g i.a./100 L); Pochloraz (11,5g i.a./100 L), Flusilazol+mancozeb ( 2+160g i.a./100 L), sendo estes mais eficientes na variedade Tommy, apresentando em torno de 0% de infecção, do que na Keitt.

No Vale do São Francisco, em vistas à freqüência de ocorrência, porém ainda em pequenos focos, tem-se orientado as seguintes medidas de controle: Moderação em todo o processo de manejo de indução floral, como, por exemplo, redução do período de dias de estresse hídrico; poda de limpeza na copa da planta infectada, retirando ramos danificados ou com gemas em estresse; retirada de todas as folhas com sintoma, colhendo estas em um saco para posterior queima; pincelamento de todas as áreas de ferimento das podas com um fungicida sistêmico registrado para a cultura mais um produto adesivo e pulverização da planta.

Manejo cultural - moderação no tempo de estresse; poda de limpeza e retirada do material podado da área de cultivo e proteção das áreas feridas na planta após as podas.



**Figura 6** . Sintoma de mancha em fruto e de queima em folha.

---

## **MANCHA ANGULAR**

*(Xanthomonas campestris pv. Mangiferae indica)*

## **MONITORAMENTO NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS – PIF**

### **MANCHA ANGULAR**

**Amostrar:** 10 plantas em até 5 ha ; 14 plantas em 06 a 10 ha e 18 plantas em 11 a 15 ha

**Freqüência:** semanal, durante todo o ciclo da cultura.

**Folhas:** avaliar as cinco primeiras folhas do último fluxo de oito ramos de cada planta, sendo dois por quadrante, considerando presença e ausência de sintomas (lesões necróticas circulares a angulares com halo clorótico visível nas duas faces foliares, medindo em torno de 2 a 3mm de diâmetro) e quantificar a presença de sintomas.

**Frutos:** avaliar oito frutos por planta, sendo dois por quadrante e em panículas distintas, considerando presença ou ausência de sintomas ( lesões necróticas circulares e concêntricas na superfície e progredindo para a polpa) e quantificar a presença de sintomas.

**Avaliação:** cálculo da % de ocorrência em folhas e frutos

### **NÍVEL DE AÇÃO**

$\geq 10\%$  de folhas com sintomas ou  $\geq 5\%$  de frutos com sintomas.

### **ASPECTOS GERAIS**

A bactéria responsável por esta doença pode afetar ramos, galhos, inflorescência e frutos da mangueira em qualquer estágio de seu desenvolvimento. A mancha angular já foi constatada em vários países produtores de manga. No Brasil, já foi registrada nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Goiás, Santa Catarina e no Distrito Federal, podendo afetar ramos, folhas, inflorescências e frutos da mangueira em qualquer estágio de seu desenvolvimento. No Vale do São Francisco, especialmente em Petrolina-PE, e Juazeiro-BA, os sintomas vêm até então limitando-se às folhas e ponteiros de vegetação nova, tanto em plantas adultas quanto em plantas

---

jovens. Em 1997, foram constatados os sintomas em frutos, principalmente da cultivar Haden. A incidência pode ter sido conseqüência das altas precipitações registradas neste ano no primeiro semestre.

Esta doença é causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferae indica*, bactéria patogênica que sobrevive em tecidos vivos e em brotações novas, podendo ser disseminada por respingos de chuvas, água de irrigação e insetos. Na planta, penetra por aberturas naturais ou por ferimentos, sendo as condições de alta umidade e alta temperatura favoráveis à infecção.

### **SINTOMA, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

Em frutos, pode-se observar lesões circulares, de coloração verde-escuro, a partir das quais podem ocorrer rachaduras quando o fruto se desenvolve. Quando a parte atacada é o pedúnculo, o fruto mumifica e murcha.

Nas folhas, pode-se observar o aparecimento de pequenos pontos encharcados de coloração castanha, rodeados por um halo de cor verde claro amarelado. Com a evolução da doença, as lesões se desenvolvem, escurecem e assumem formas angulares ao tocarem as nervuras. Em seguida, o tecido do centro das lesões cai, deixando as folhas com vários orifícios. Lesões no pecíolo podem deixar as folhas com coloração parda e retorcida (Figura 7).

Sintomas também podem ser observados na parte terminal de ramos ainda tenros sob a forma aparente de queima, que vai ao pecíolo das folhas deixando-as de cor parda e retorcida. Geralmente, nos ramos que apresentam este sintoma, também são observadas, nas folhas adjacentes, pequenas manchas castanhas angulosas em todo o limbo desta. O tamanho destas lesões não ultrapassa 3mm.

Nas áreas irrigadas do Semi-Árido brasileiro, os sintomas da mangha angular podem ser confundidos com os da mosquinha da panícula *Erosomya mangiferae*, sendo as causadas por bactéria diferenciadas pelo halo clorótico. No Submédio do Vale do São Francisco, até então, a doença acontece principalmente em folhas de brotações jovens e raramente em frutos, no primeiro semestre do ano, quando se tem um aumento da umidade relativa do ar, num período curto de fevereiro a abril, podendo, em condições atípicas, ocorrer fora deste.

Os danos causados por esta bactéria nos pomares de manga do Vale de São Francisco ainda estão restritos à redução da área fotossintética das folhas jovens.

Sua importância econômica é ressaltada pelo fato de aumentar o custo de produção devido ao controle direcionado. Contudo, seu período de atuação é certo, ocorre nos meses de março e abril, quando se tem um aumento da umidade relativa do ar na região.

## ALTERNATIVAS DE CONTROLE

Acompanhando as áreas de produção, a Embrapa Semi-Árido tem orientado aos mangicultores da região, uma pulverização quando nos primeiros sintomas e na época que precede as chuvas, com Kasugamicina + Oxidocloreto de Cobre + Adesivo nas concentrações do rótulo para fruteiras e, ainda, o arejamento do pomar.

Quando a doença encontra-se estabelecida no pomar, a orientação é fazer uma poda leve de limpeza dos ramos vegetativos novos e infectados, pincelamento das áreas podadas na planta, eliminação do material podado, desinfestação da tesoura de poda com hipoclorito mais água corrente, na proporção de 1:3 e pulverização com os produtos anteriormente citados.



**Figura 7.** Mancha angular em folhas e em frutos.

## SECA-DA-MANGUEIRA OU MAL-DO-RECIFE (*Ceratocystis fimbriata*)

### ASPECTOS GERAIS

É uma das mais graves enfermidades da mangueira, podendo provocar sua morte em qualquer idade da planta e não tem controle quando a infecção se inicia pelo sistema radicular. O fungo causal sobrevive no solo, ramos secos e em várias espécies vegetais. É disseminado por uma pequena broca (*Hypocryphalus mangiferae*), que só é vetor quando o fungo se encontra no pomar. Este inseto é comumente encontrado em todo

---

pomar de manga, sendo hospedeiro natural do fungo. É disseminado, também, pelo solo, aderido em implementos agrícolas, por água de irrigação e por mudas levando a doença para outros pomares e regiões. Condições climáticas que o favorecem são, principalmente, períodos de maior precipitação e calor.

A doença foi constatada pela primeira vez em Jardinópolis - SP, em 1940, em materiais provenientes de São Paulo. Presume-se, porém, que nessa época, a doença já ocorria em Recife, onde foi designada de "Mal-do-Recife" e, posteriormente, na Bahia, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal, onde a doença passou a ser chamada "Murcha ou seca-da-mangueira". Ocorre, também, nas culturas de café, fumo, mamona, seringueira, cacau, figo, batata-doce, crotalária, feijão, guandu, *Cassia fistula* e *Cassia negra*. É uma doença específica do Brasil na cultura da manga. Já foi, também, constada em outras culturas, nos EUA, Colômbia, Venezuela, Guatemala e Costa Rica. Hoje, no Brasil, sua ocorrência é generalizada no Estado de São Paulo, dizimando pomares e colocando em risco outras regiões produtoras, devido ao fornecimento de mudas ali produzidas.

O Submédio São Francisco, em Pernambuco, por exemplo, atual pólo da mangicultura brasileira, é um dos receptores dessas mudas, passando, portanto, por ameaças constantes quanto à introdução desse problema em seus pomares. O fungo não tem ação sistêmica na planta e progride lentamente, célula por célula. A doença é caracterizada pelo bloqueio da circulação de seiva, o que só é externado na fase adulta da planta, quando da infecção via sistema radicular. Dessa forma, uma muda adquirida infectada pode apresentar os sintomas após quatro anos. Em Petrolina - PE, essa doença foi constatada em plantas adultas e restritas numa mesma área, nas quais foi feito um trabalho de erradicação com adoção de medidas profiláticas, mantendo os pomares sem indício de resquíio do problema, há dois anos.

## **SINTOMA, DANOS E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA**

A infecção pode acontecer de duas formas: por meio da copa e das raízes. Quando pela copa, a seca da planta inicia-se pelos galhos finos da parte externa, progredindo lentamente em direção ao tronco, até atingi-lo, matando toda a planta. O fungo só consegue infectar a copa se for introduzido. Desta forma, o principal disseminador é um coleóptero, normalmente encontrado sob o córtex de galhos e troncos. Os sintomas são amarelecimento, murcha e seca dos galhos, que geralmente têm início num ramo da

---

extremidade da copa. O fungo nessa fase já contaminou o ramo, causando sua morte e já foi disseminado para outros ramos vizinhos. O ramo afetado perde sua cor normal, escurecendo e exsudando goma, geralmente pelos orifícios de ferimentos causados pela broca. Em cortes transversais ou longitudinais nos ramos infectados, observam-se manchas azuladas ou marrons no interior dos tecidos do lenho. Com a progressão da doença, o tronco principal é afetado, atingindo todas as bifurcações, causando morte dos ramos e de toda a planta.

Quando a infecção inicia-se pelas raízes, o fungo vai progredindo lentamente em direção ao tronco. Na maioria das vezes, isto acontece sem que nenhum sintoma seja externado, levando anos para atingir as bifurcações. Quando neste estágio, observa-se a seca de ramos e morte rápida da planta. Em cortes longitudinais no tronco, também são observadas manchas escuras no interior do lenho, como também exsudados gomosos.

Os sintomas da seca da mangueira (*Ceratocystis fimbriata*) podem ser confundidos com os causados por *Botryodiplodia theobromae* e vice-versa. A diferença está na infecção de fora para dentro do lenho, causada pelo último, e de dentro do lenho para fora, quando causada pelo primeiro (Figura 8).

Os danos da infecção são expressos pela redução da vida produtiva da planta e da qualidade dos frutos, pela rápida disseminação dentro do pomar, dada à presença do inseto, e contaminação pelos ferimentos de podas. O controle é difícil e ocorre morte de plantas em plena idade produtiva.

Sua importância econômica vem aumentando pela disseminação entre pomares e regiões, limitando a mangicultura e comprometendo os investimentos nos pomares infectados. É ressaltada pelos prejuízos com morte de milhares de plantas em plena produção e pela não detecção da doença desde a fase de mudas, quando infectadas via sistema radicular.

## **ALTERNATIVAS DE CONTROLE**

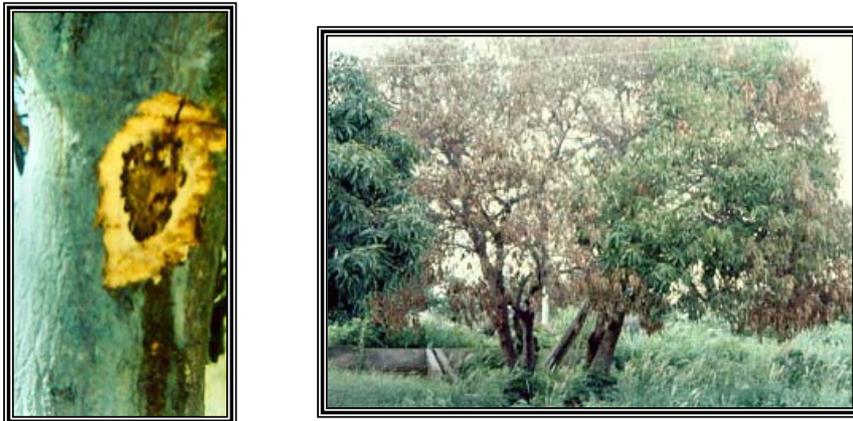
O controle preventivo mais coerente será por meio da medida de exclusão, ou seja, com auxílio de medidas legais de Defesa Vegetal, para impedir que a doença entre em áreas ou regiões isentas do problema. Como exemplo de medida de exclusão, recomenda-se impedir o transporte e a recepção de mudas produzidas em locais onde a doença ocorre para locais em que não ocorre.

O monitoramento do pomar com visitas periódicas, principalmente nos meses de maior precipitação e calor, é uma medida conveniente.

As práticas culturais iniciam-se com a aquisição de mudas de locais ou regiões onde não ocorre a doença. Em locais isentos do problema, mas sob risco, como acontece no Vale do São Francisco, ao ser observada alguma ocorrência, recomenda-se a eliminação da planta infectada, retirando-se todas as raízes, e queimando-as imediatamente. No local da planta eliminada, suspender a irrigação, colocar cal e manter o solo limpo, sem vegetação, durante um tempo ainda não determinado, mas por precaução, orienta-se que sejam anos. Esta medida já foi adotada em Petrolina, há dois anos e, até então, vem se obtendo sucesso.

Em locais onde a doença já ocorre, as infecções via parte aérea são resultantes da disseminação via vetor, infecção possível de controle, que consiste em eliminar os galhos e ramos doentes 40cm abaixo do local infectado. Nesta situação, o produtor deve certificar-se da sanidade do ramo que vai permanecer na planta. Para tanto, deve guiar-se pela coloração clara do lenho e pela ausência de estrias escuras no seu interior. Caso contrário, a poda deverá ser feita mais abaixo. Os galhos podados devem ser imediatamente queimados, a fim de evitar que os besouros infectados sejam liberados e que outros besouros incidam. Deve-se pincelar o local de poda com uma pasta cúprica + carbaril a 0,2%. As ferramentas de poda devem ser imediatamente limpas com uma solução de hipoclorito de sódio (água sanitária) a 2%, para evitar a transmissão do fungo a outras plantas.

O controle da infecção, via sistema radicular, só é possível mediante porta-enxertos resistentes, como medida preventiva bastante promissora. O único impasse é o número de raças que o fungo apresenta, podendo uma cultivar de mangueira, resistente numa região, comportar-se como suscetível em outra, dependendo da raça do fungo que prevalece naquele local. A variedade de porta-enxerto Jasmim é considerada resistente a várias raças do fungo, embora seja suscetível a uma outra raça encontrada em Ribeirão Preto-SP. Outros estudos de resistência têm apontado as cultivares Carabao e Manga D'agua. A variedade Espada é um pouco tolerante e a Coquinho, muito suscetível. Os resultados de avaliação das copas, de um modo geral, apresentam alguma tolerância para as cultivares Rosa, Sabina, São Quirino, Oliveiras Neto, Espada, Jasmim, Keitt, Sesation, Kent, Jrwin e Tommy Atkins.



**Figura 8.** Sintoma da seca da mangueira na parte aérea e no tronco.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACUNA OVIES, H.L.; WAITE, B.H. La muerte regressiva del mango (*Mangifera indica* L.) en El Salvador. **Proceedings of Tropical Region. American Society for Horticultural Science**, v.21, p.15-16, 1977.
- ALBUQUERQUE, J.A.S. de; SOARES, J.M.; TAVARES, S.C.C. de H. **Práticas de cultivo para mangueira na região do Submédio São Francisco**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA. 1992. 36p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 25).
- ARRUDA, S.C. Murcha (*Ceratostomella*) da mangueira. **O Biológico**, v.6, p.310-311, 1940.
- AVAREZ GARCIA, L.A.; LOPEZ GARCIA, L. Gummosis, die back and fruit rot disease of mango (*Mangifera indica* L.) caused by *Physalospora rhodina* (B. & C.) CKe, in Puerto Rico. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v.55, n.4, p.435-450, 1971.
- BAGSHAW, J. **Mango pests and disorders**. Brisbane: Department of Primary Industries, 1989. (Queensland Department of Industries. Information Series, Q189007).
- BHATNAGAR, S.S.; DENIWAL, S.P.S. Involvement of *Fusarium oxysporum* in causation of mango malformation. **Plant Disease Reporter**, v.61, n.10, p.894-898, 1977.
- BALMER, E. Doenças da mangueira - *Mangifera indica* L. In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2, p.346-370.

- BARRETO, M. Principais moléstias da mangueira. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP, 1989, p.109-112.
- BATISTA, A.C. *Ceratocystis fimbriata* ELL & HALST sobre *Mangifera indica* L. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1960. 46p.
- BATISTA, A.C. **Mal do Recife, grave doença da mangueira**. Recife: Escola Superior de Agricultura de Pernambuco, 1947. 109p. Tese Concurso Público Cadeira de Fitopatologia e Microbiologia.
- CARDOSO, C.O.N. Fungos. In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia**. 2.ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1978. 373p.
- CARDOSO, E.J.B.N. Doenças das plantas ornamentais. In: GALLI, F. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v.2, cap.30, p.418-442.
- CARVALHO, A.M.B.; SANTOS, R.R. dos. Mangas e moléstias da mangueira. **O Agrônomo**, Campinas, v.19, n.9/10, p.28-33, 1967.
- CHAKRABARTI, D.K.; GHOSAL, S. Effect of *Fusarium maniliforme* var. subglutinas infection on mangifera production in the twigs of *Mangifera indica*. **Phytopatologisc he Zeitschrift**, v.113, p.47-50, 1985.
- CHAKRABARTI, O.K.; GHOSAL, S. The disease cycle of mango malformation by *Fusarium maniliforme* var. *subglutinas* and the curative effects of mangiferinmetal chelates. **Journal of Phytopathology**, v.125, n.3, p.238-246, 1989.
- CHALFOURN, S.M. Doenças da mangueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.86, p.35-37, 1982.
- CHATTOPADHYAY, N.C.; MANDI, B. Chemical control of malformation in mango sanpling: **Current Science**, v.36, n.19, p.525-526, 1967.
- COSTA, J.L. Manga, as moléstias mais importantes. **Toda Fruta**, São Caetano do Sul, n.21, p.41-43, 1988.
- DENHAM, T.G.; WALLER, J.M. Some epidemiological aspects of postbloom fruit drop disease (*Colletotrichum gloesporioides*) in citrus. **Annals of Applied Biology**, v.98, n.1, p.65-67, 1981.
- DESAI, M.V.; PATEL, K.P.; PATEL, M.K. Control of mango malformation in Gryerat. **Current Science**, v.31, n.9, p.392-393, 1962.

- DHILLON, B.S.; ZORA SINGH. Depletion of indole-3-acetic acid in malformed tissues of mango (*Mangifera indica* L.) and its alleviation. **Acta Horticulturae**, n.239, p.371-374, 1989.
- DONADIO, L.C. A generosa manga. **A Granja**, Porto Alegre, v.42, n.465, p.42-56, out. 1986.
- DOVAL, S.L.; SINGH, N. An observation on recovery from malformation. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.46, n.11, p.545-546, 1977.
- FERREIRA, F.R. Colapso interno do fruto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1988, Jaboticabal. **Anais...** p.149-155.
- FILER, T.H. Sycamore canker caused by *Botryodiplodia theobromae*. **Phytopathology**, v.59, p.76-78, 1969.
- FITZELL, R.D.; PEAK, C.M. The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. **Annals of Applied Biology**, v.104, p.533-559, 1984.
- FITZELL, R.D. Effects of regular application of benomyl on the population of *Colletotrichum* in mango leaves. **Transactions of the British Mycological Society**, v.77, n.3, p.529-533, 1981..pa
- FLECHTMANN, C.H.W.; KIMATI, H.; MEDICALF, J.C.; FERRÉ, J. Observações preliminares sobre a mal formação em inflorescências de mangueira (*Mangifera indica* L.) e fungos, alguns insetos e ácaros nelas encontrados. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.27, p.281-285, 1970.
- GALLI, F. Nota sobre a ocorrência de *Ceratostomella fimbriata* (E.eH.) Elliot em *Crotalaria retusa* L. e *Cassia fistula* L. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.33, p.225-227, 1958.
- GENU, P.J. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; OLIVEIRA, M.A.S.; LAZARINI, C.E.; FARIAS, M.A.R. **Fruticultura na Região dos Cerrados**. 40p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização Agrônômica em Cerrados, Planaltina, EMBRAPA/CPAC, 1990. Não publicado.
- GUEVARA, Y.; RONDON, A.; SOLORZANO, R. Bacteriosis del mango (*Mangifera indica* L.) en Venezuela. 1. Sintomatologia e identificacion. **Agronomia Tropical**, Maracay, v.30, n.1/6, p.65-76, 1980.
- GUEVARA, Y.; RONDON, A.; ARNAL, E.; SOLORZANO, R. Bacteriosis del mango (*Mangifera indica* L.) em Venezuela. II. Distribucion, perpetuacion, diseminacion y

- evaluacion de la resistencia de variedades. **Agronomia Tropical**, Maracay, v.35, n.4/6, p.65-75, 1985.
- GUIMARÃES, P.T.G. Nutrição e adubação da mangueira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.86, p.45-47, 1982.
- GUINI, R.; KIMATI, H. Ocorrência de *Hendersonula toruloidea* Natrass e *Botryodiplodia theobromae* Pat. em manga após colheita. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.10, n.1/2, p.79, 1984.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; MORAES, V.H.F.; LIMA, M.I.P.M. **Controle da morte descendente, cancro do enxerto e da podridão da casca da seringueira**. Manaus: EMBRAPA-CNPDS, 1987. 5p. (EMBRAPA-CNPDS. Comunicado Técnico, 58).
- JOHNSON, G.J.; MUIRHEAD, J.F.; PAPPEL, L.M. Mango postharvest disease control, a review of research in Australia, Malaysia and Thailand. **Asian Food Journal**, v.4, n.4, p.139-141, 1989.
- KOTZÉ, J.M.; VILSOEN, N.M.; STEYN, P.L. Epidemiology of bacterial spot of mangoes. **The Citrus and Subtropical Fruits Journal**, n.511, p.5-7, 1976.
- KRANZ, J. Field observations on varietal susceptibility of mango to *Glomerella cingulata* e *Stigmina mangiferae* in Guinea. **Plant Protection Bulletin**, v.11, n.6, p.129-130, 1963.
- KUMAR, J.; BENIWAL, S.P.S. Vegetative and floral malformation: two symptoms of the same disease of mango. **Plant Protection Bulletin**, v.35, p.21-33, 1987.
- LEWIS JÚNIOR, R.; VAN ARSDEL, E. Vulnerability of waterstressed sycamores to strains of *Botryodiplodia theobromae*. **Plant Disease Reporter**, v.62, n.1, p.62-63, 1978.
- LIM, T.K.; WAI, O.C. Effects of selected fungicides in vitro on the mango anthracnose pathogen. *Coletotrichum gloeosporioides*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.67-74, 1986.
- MAJMUDAR, G.; MODI, V.V. Spoilage of mango by *Aspergillus flavus*. **Current Science**, v.49, p.821-822, 1980.
- MARTINS, E.M.J.; SANTOS, R.R.; MORAES, W.B.C. Aspectos bioquímicos do mecanismo de resistência de mangueira (*Mangifera indica* L.) a *Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.41, n.4, p.175-183, 1974.
- MAYERS, P.E.; WHILEY, A.W.; HUTTON, D.G.; SARANAH, J. Integrated control of bacterial black spot (*Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferaeindicae*) of mango 1 Evaluation of 23 cultivars of mango for foliar and fruit resistance to bacterial black spot

- under orchard conditions at childers. Brisbane, South East Queensland: Department of Primary Industries, 1988. p.101-102, (Report, 5).
- McMILLAN JÚNIOR, R.T. Control of anthracnose and powdery mildew of mango with systemic and non-systemic fungicides. **Tropical Agriculture**, v.50, n.3, p.245-248, 1973.
- McMILAN, R.T. Control of mango anthracnose with foliar sprays. **Proceedings of Florida State Horticultural Society** n.97. p.344-345, 1984.
- MEDEIROS, J.W.A. de; ROSSETTO, C.J. Seca da mangueira: I - Observações preliminares. **O Agrônomo**, Campinas, v.18, n.11/12, p.1-11, 1966.
- MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.W.; DE MARTINS, Z.J.; QUAST, D.G.; HASHIZUME, T.; FIGUEREDO, N.M.S.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L.; BICUDO NETO, L.C. **Manga: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1981. 399p. (ITAL. Série Frutas Tropicais, 8).
- MORAES, W.B.C.; MARTINS, E.M.F. Mangueira: "Estudo do mecanismo de resistência de variedades de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata*." **O Biológico**, São Paulo, v.36, n.12, p.348, dez. 1970.
- MORI, Z.; PANIZO, C.H. Muerte descendente en mango, platano y manzano inducidos por *Botryodiplodia theobromae*. **Fitopatologia**, v.19, n.2, p.47, 1984.
- MORI, Z.P.; PANIZO, C.H. Dyeback in mango, avocado and apple induced by *Botryodiplodia theobromae*. **Fitopatologia**, v.19, n.2, p.47, 1984.
- NARASIMHAM, M.J. Control of mango malformation disease. **Current Science**, v.28, n.6, p.254-255, 1959.
- PALTI, J.; PINKAS, Y.; CHORIN, M. Powdery mildew of mango. **Plant Disease Reporter**, v.58, p.45-49, 1974.
- PATHAK, V.N.; SRIVASTAVA, D.N. Mode of infection and prevention of **Diplodia stem-end rot of mango fruits (*Mangifera indica*)**. **Plant Disease Reporter**, v.51, p.744-746, 1967.
- PARAKASH, O.; RACOF, M.A. Control of mango fruit decay with post harvest application of various chemicals against black rot stem-end rot and anthracnosis disease. **International Journal of Tropical Plant Diseases**, v.6, n.1, p.99-100, 1988.
- PETERSON, G.W. Disease of russian-olive caused by *Botryodiplodia theobromae*. **Plant Disease Reporter**, v.60, n.6, p.490-494, 1976.

- PIZA, S.M.T.; PIZA JUNIOR, C.T.; RIBEIRO, I.J.A. A malformação da mangueira: uma revisão bibliográfica. **O Agrônomo**, v.39, n.3, p.251-267, 1978.
- PIZA JÚNIOR, de C.T.; KAWATI, R.; RIBEIRO, I.J.A.; SUGIMORI, M.H. **A mancha angular da mangueira**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1988. 5p.il. (CATI. Comunicado Técnico, 72).
- PRAKASH, O.M.; RAOOF, M.A. Control of mango fruit decay with post harvest application of various chemicals against black rot, stem-end rot and antracnose disease. **International Journal of Tropical Plant Diseases**, v.6, n.1, p.99-100, 1988.
- PRAKASH, O.; RACOF, M.A. Die back disease of mango (*Mangifera indica*), its distribution, incidence, cause and management. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.207-215, 1989.
- PUNNITHALIGAM, E. *Botryodiplodia theobromae* [S.l.]: Commonwealth Mycological Institute, 1976. 3p. (CMI. Description of Pathogenic Fungi and Bacteria, 519).
- RAM N.; KAMALWANSHI, R.S.; SACHAN, I.P. Studies on mango malformation. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, v.17, n.1, p.29-33, 1988.
- RIBEIRO, I.J.A. Manga: "Seca da mangueira" destroi pomares. **Toda fruta**, São Caetano do Sul, SP, v.1, n.5, p.42-44, set. 1986.
- RIBEIRO, I.J.A.; ITO, M.F.; PARADELA FILHO, O.; CASTRO, J.L. de. Gomose da acácia-negra causada por *Ceratocystis fimbriata* Ell; & Halst. **Bragantia**, Campinas, v.47, n.1, p.71-74, 1988.
- RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J. Seca da mangueira. V. Isolamento de *Ceratocystis fimbriata* de *Hypocryphalus mangiferae* e freqüência de sintomas iniciais no campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas, SP, **Anais...** Campinas: SBF, 1971. v.2, p.607-616.
- RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J. Resistência de porta-enxertos de mangueira a *Ceratocystis fimbriata* Ell. & halst. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.12, n.1/2, p.37, 1986.
- RIBEIRO, I.J.A.; SUGIMORI, H.H.; PIZA JÚNIOR, C.T.; PIZA, S.M.T.; SOARES, N.B.; KAWATI, R. Severidade de *Xanthomonas campestris* pv. *Mangiferae indicae* (Patel, Moniz e Kulkarni, 1948) Robbs, Ribeiro e Kimura, 1974 em mangueira no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988. v.2, p.575-578.

- RIBEIRO, I.J.A.; PIZA JÚNIOR, C. de T. Controle das moléstias da Mangueira. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.113-131.
- RIBEIRO, I.J.A. Seca da mangueira, agentes causais e estudo da moléstia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGUEIRA, 1980, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: SBF, 1980. p.123-130.
- RIBEIRO, I.J.A.; LOURENÇÃO, A.L.; PARADELA FILHO, O.; SOARES, N.B. Seca da Mangueira. VII. Resistência de cultivares de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.8, n.3, p.556, 1983.
- RIBEIRO, I.J.A.; LOURENÇÃO, A.L.; PARADELA FILHO, O.; SOARES, N.B. Seca da mangueira, VII. Resistência de Cultivares de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata* Ell. & Halst. **Bragantia**, Campinas, v.43, n.1, p.237-243, 1984.
- RIBEIRO, I.J.A.; CORAL, F.J. **Estudo preliminar da ação do fungo *Ceratocystis fimbriata* ELL & MALST., causador da seca da mangueira *Mangifera indica* L. sobre cacauzeiros *Theobroma cacao* L.** **Bragantia**, v.27, p.87-89, 1968.
- RIBEIRO, I.J.A.; ITO, M.F.; PARADELA FILHO, O.; CASTRO, J.L. de. Gomose da acácia-negra causada por *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst. **Bragantia**, v.47, n.1, p.71-74, 1988.
- RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETO, C.J.; MARTINS, A.L.M. Seca da mangueira IX. Ocorrência de isolado de *Ceratocystis fimbriata* patogênico à cultivar jasmim de mangueira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, n.2, p.304, jun. 1986.
- RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J.; SABINO, J.C.; MARTINS, A.L.; GALLO, P.B.; SOARES, N.B. Seca da mangueira. XI. Resistência de variedades poliembriônicas em relação a dois isolados de *Ceratocystis fimbriata*. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.15, n.1, n.1, p.17, 1989.
- RIBEIRO, I.J.A.; ROSSETTO, C.J.; SABINO, J.C.; GALLO, P.B. Seca da mangueira VIII. Resistência de porta-enxertos de mangueira ao fungo *Ceratocystis fimbriata* Ell & Halst. **Bragantia**, Campinas, v.45, n.2, p.317-322, 1986.
- RODRIGUEZ, C.; MATTOS, L. Muerte regresiva en mango (*Mangifera indica* L.) y comportamiento de cinco variedades frente al agente causal. **Fitopatologia Brasileira**, Lima, v.23, n.2, p.41-48, out. 1988.

- RONDÓN, A.G.; SOLÓRZANO, R.; MATERÁN, M. Agallas o escobas de brujas del mango (*Mangifera indica* L.) em Venezuela. **Agronomia Tropical**, v.33, n.1/6, p.163-176, 1983.
- ROSSETTO, C.J.; MEDEIROS, J.W.A. de. Seca da mangueira. II. Existência do complexo, artrópodos do solo, *Ceratocystis fimbriata* Scolytidae, no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília. v.12, n.2, p.18-22, 1987.
- ROSSETTO, C.J.; MEDEIROS, J.W.A. de. Seca da mangueira. VI. Uma revisão do problema. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.35, n.10, p.1411-1415, 1983.
- ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, J.J.A.; IGUE, T. **Seca da Mangueira**: III. Comportamento de variedades de mangueira, espécies de coleobrocas e comportamento de *Hypocryphalus mangiferae*. Campinas: Instituto Agrônomo, 1980. 44p. (IAC. Circular, 106).
- ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A. Seca da mangueira. VI. Uma revisão do problema. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.35, n.10, p.1411-1415, out. 1983.
- ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A. Seca da mangueira. XII. Recomendações de controle. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.65, n.2, p.173-180, 1990.
- ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A.; GALLO, P.B.; SABINO, J.C.; MARTINS, A. L.; SOARES, N.B. Seca da mangueira X. Comportamento de porta-enxertos tradicionais ao isolado de *Ceratocystis fimbriata* patogênico à "Jasmin". **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.15, n.1, p.16, 1989.
- SANGCHOTE, S. Botrydiplodia stem end rot of mango and its control. **Kasetsat Journal Natural Sciences**, v.22, n.5, p.67-70, 1990.
- SCHLOSSER, R. Mango malformation: symptoms, occurrence and varietal susceptibility. FAO. **Plant Protection Bulletin**, v.19, p.12-14, 1971.
- SHARMA, O.P.; TIWARI, A. Studies on mango malformation. **Pesticides**, v.9, n.12, p.44-45, 1975.
- SILVA, M.P.F. da. Manejo pós-colheita da manga. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.86, p.45-47, 1982.
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Antracnose da mangueira causada por *Glomerella cingulata* Stoneman (S. & V.S.) *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.6, p.7-15, 1984.

- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P. Controle químico da antracnose da mangueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, **Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 1984. v.3, p.960-964.
- SILVA, M.J.; SANTOS FILHO, H.P.; DIAS Y.L. Controle químico da antracnose em diferentes cultivares de manga. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.432, 1984.
- SINGH, Z.; DHILLON, B.J. In vivo role of indole-3-acetic gibberellic acid, Zeatin abscisic acid and ethylene in floral malformation of *Mangifera indica* L. **Journal of Phytopathology**, v.128, n.3, p.235-245, 1990.
- SINGH, S.M. Control of mango malformation disease. **Current Science**, v.28, n.6, p.254-255, 1959.
- SNOWDON, A.L. **A colour atlas of post-harvest disease and disorders of fruits and vegetables**. Barcelona: Woffe Scientific, 1990. v.1, 302p.
- SRIVASTAVA, R.P.; BUTANI, D.K. La malformation du manguier, **Fruits**, v.28, n.5, p.389-394, 1973.
- TAVARES, S.C.C. de H. Disseminação de *Ceratocystis fimbriata* (Seca da mangueira) em pomares de manga no Semi-Árido do Nordeste Brasileiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.34, jun. 1991.
- TAVARES, S.C.C. de H.; MENEZES, M.; CHOUDHURY, M.M. Infecção da mangueira por *Botryodiplodia theobromae* Lat. na região semi-árida de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11., 1991, Petrolina, PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.4, p.163-166, out. 1991.
- TAVARES, S.C.C. de H. *Botryodiplodia theobromae* Lat. em mangueira no Submédio São Francisco II - Condições predisponentes - Controle. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p.147-152, 1993.
- TAVARES, S.C.C. de H. Principais doenças da mangueira no Submédio São Francisco. EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica. No prelo.
- VALARINI, P.J.; TOKESHI, H. *Ceratocystis fimbriata*: agente causal da "Seca da figueira" e seu controle. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v.6, n.3/4 p.102-106, jul/out. 1980.
- VIEGAS, A.P. Seca da mangueira. *Bragantia*, Campinas, v.19, n.11, p.163-182, mar. 1960.
- VARMA, A.; LEL, V.C.; RAICHAUDHURI, A.R.; SANG, A. Mango Malformation: a fungal disease. **Phytopathologische Zeitschrift**, v.79, p.254-257, 1974.

- 
- VERMA, O.; SINGH, R. Epidemiology of mango die back caused by *Botryodiplodia theobromae*. Pat. **Indian Journal of the Agricultural Science**, v.40, p.813-818, 1970.
- VILLAPUDUA, J.R. **Cultivo y enfermedades del mango**. México: Universidad Autonoma de Sinaloa, 1991.
- YAMASHIRO, T.; MYAZAKI, I. Principais pragas e doenças da mangueira *Mangifera indica* L. no Estado de São Paulo e métodos de controle. **O Biológico**, São Paulo, v.51, p.41-50, 1985.
- YADAV, T.D. Role of mango but-mite *Aceria mangiferae* Sayed in mango malformation. **Acta Horticulturae**, n.24, 238p, 1972.
- WEBSTER, R.K.; HEWITT, W.B.; SATOUR, M.M.V. Effects of carbon/Nitrogen ratio on growth, pycnida, and Pyenidiospore formation. **Hilgardia**, v.14, n.5, 1971.
- ZACCARO, R.P.; DONADIO, L.C.; FERNANDES, N.G.; PERECIN, D. Estudo do comportamento de cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.) em relação à seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1974, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v.3, p.965-982.
- ZORA S., DHILLON, B.S. Relationship of endogenous and exogenous ethylene with floral malformation of mango (*Mangifera indica* L.). **Acta Horticulturae**, n.239, p.367-370, 1989.
- ZORA, S.; DHILLON, B.S. Occurrence of malformation-like substances in seedlings of mango (*Mangifera indica* L.) **Journal of Phytopathology**, v.120, n.3, p.245-248, 1987.
- ZORA, S.; DHILLON, B.S. Presence of malforming like substances in malformed floral tissue of mango. **Journal of Phytopathology**, v.125, n.2, p.117-123, 1989.

---

### **3. MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA MANGUEIRA NA PRODUÇÃO INTEGRADA**

#### **INTRODUÇÃO**

A fruticultura é um dos segmentos agrícolas mais importantes para o incremento das exportações brasileiras, respondendo por um PIB de US\$ 11 bilhões e pela geração de 4 milhões de empregos diretos (Lopes et al., 2001). No cenário nacional, o Pólo de agricultura irrigada Petrolina/Juazeiro, nos Estados da Bahia e Pernambuco, no Submédio São Francisco, destaca-se como um dos maiores produtores da manga destinada ao mercado internacional, sendo responsável por 90% das exportações brasileira e por cerca de 16 mil empregos diretos na região (CODEVASF, 1999; Ferracini & Pessoa, 2001; Frutas..., 2002). Apesar de todo esse potencial e da importância econômica que a manga obteve nos mercados interno e externo, essa cultura não atingiu ainda os níveis de exportação desejados principalmente por problemas relacionados a qualidade do fruto e dificuldades associadas as rígidas barreiras fitossanitárias internacionais (Pimentel et al., 2000). A demanda por uma solução a curto prazo, para atender as necessidade dos produtores, bem como da compatibilização do cultivo da mangueira com requisitos de ordem econômica, ecológica e social, expressa a necessidade urgente de tecnologias próprias para as condições do Semi-Árido. Para assegurar uma produção agrícola sustentável e competitiva, faz-se necessário que os produtores de manga e uva do Submédio São Francisco utilizem as técnicas de produção integrada de frutas (PIF), obedecendo aos padrões reconhecidos e exigidos pelos mercados importadores. A prática da produção integrada pode tirar o Brasil da relação dos primeiros colocados, entre os países da América Latina, que mais utilizam defensivos químicos.

O Brasil ocupa a sétima posição na classificação mundial de produtores de manga e a segunda posição como exportador, superado apenas pelo México. A Índia participa com 43% da produção global. Depois da Índia, a China e o México são os mais importantes. A Tailândia, a Indonésia e o Paquistão estão colocados em quarto, quinto e sexto lugar, respectivamente. A área plantada no Brasil é de aproximadamente 70.000 ha, sendo 60% da área cultivada no NE (Pinto, 2002).

A produção brasileira de manga tipo exportação é concentrada em cinco estados: Bahia, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e São Paulo. Condições favoráveis de

clima, solo, localização, disponibilidade e qualidade de água para a irrigação, preço da terra e custo da mão de obra, conferem a esta região vantagens em relação às demais e explicam sua liderança absoluta na produção e exportação dessa fruta, possibilitando a colheita da manga exatamente nas entressafas de outras regiões, tanto no mercado interno quanto no externo. Além disso, por sua escassa pluviometria e baixa umidade, pode produzir frutas de melhor coloração, alto teor de açúcar e isentas de doenças típicas de outras regiões (Almeida et. al., 2000).

### **MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E A PRODUÇÃO INTEGRADA**

A resposta a crescente demanda da sociedade por sistemas e processos produtivos não agressivos ao meio ambiente e à saúde do homem e com a possibilidade de rastreabilidade nos diferentes processos da cadeia produtiva, é a implantação da PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS (PIF). A PIF representa um conjunto de técnicas voltadas à produção de frutas de alta qualidade, especialmente no que se refere à obtenção de frutas livres de resíduos de agroquímicos e proporciona menor impacto ambiental no sistema de produção. É uma novidade tecnológica no país, na qual o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Doenças, representa 80% da estratégia de implantação desse sistema de produção agrícola (Lopes et al., 2002).

A PIF no Vale do São Francisco iniciou-se com a implantação do Projeto “Qualidade Ambiental em Fruticultura Irrigada no Submédio São Francisco”, liderado pela Embrapa Meio Ambiente e realizado em parceria com a Embrapa Semi Árido, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho e a Associação dos Exportadores de Hortigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco (VALEXPOR). A partir de 1999, a Embrapa Semi-Árido, em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) , Banco do Nordeste, Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho e a VALEXPOR, iniciou pesquisas, no Vale do Submédio São Francisco. Foram realizados estudos sobre os parâmetros básicos para a implementação do Manejo Integrado de Pragas. Dados obtidos deste Projeto, observações de campo e laboratório, revisão de literatura nacional e internacional e ainda testes e/ou adaptações de modelos de MIP já utilizados em outros países, forneceram subsídios para o desenvolvimento de metodologias de amostragem para o monitoramento e determinação do nível de ação das principais pragas da mangueira (Barbosa et. al., 2000a; Barbosa et. al., 2000b). Em 2000, com o objetivo de implantar o

---

Sistema de Produção Integrada da Manga, para produtores, foi iniciado o Projeto “Produção Integrada em manga”, liderado pela Embrapa Semi-Árido e em parceria com o CNPq, Embrapa Meio Ambiente, MAPA, VALEXPOR e Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho. Atualmente, no Vale do São Francisco, existem 54 fazendas exportadoras de manga realizando o monitoramento de pragas e doenças, num total aproximado de 4500 ha.

Para o estabelecimento do MIP e um controle efetivo no campo, a identificação do inseto presente e o conhecimento dos seus danos e sintomas são informações fundamentais. Neste trabalho, serão abordados aspectos como descrição, biologia, comportamento, hospedeiros, danos, sintomas e estratégias de controle.

## **PRINCIPAIS PRAGAS DA MANGUEIRA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO**

### **MOSCAS-DAS-FRUTAS**

#### **DESCRIÇÃO, BIOLOGIA E COMPORTAMENTO**

Os adultos de *Anastrepha* medem cerca de 7 mm de comprimento, possuem coloração amarela, tórax marrom e asas com faixas em S e em V invertidos, na maioria das espécies (Figura 1). A identificação das espécies é feita através da genitália da fêmea. Os ovos são branco-leitosos, colocados abaixo da casca dos frutos, ainda imaturos.

As larvas são de cor branca-amarelada, e quando completamente desenvolvidas medem cerca de 12 mm de comprimento. São vermiformes, com o corpo mais grosso na extremidade posterior.

O adulto de *C. capitata* mede de 4 a 5 mm de comprimento e de 10 a 12 mm de envergadura; tem coloração predominantemente escura, olhos castanhos-violáceos, tórax preto na face superior, com desenhos simétricos brancos; abdome amarelo com duas listras amarelas sombreadas (Figura 2). As formas imaturas (ovo, larva e pupa) de *C. capitata* são semelhantes às de *Anastrepha*, com o ciclo de vida, muito próximos: ovo 03 dias; larva 12 a 15 dias; pupa 15 a 20 dias.



**Figura 1.** Adulto de *Anastrepha* spp.



**Figura 2.** Adulto de *Ceratitis capitata*

### **PLANTAS HOSPEDEIRAS**

As moscas-das-frutas infestam a maioria das frutas que possuem polpa carnosa. Destacam-se como as mais preferidas, as seguintes famílias/espécies de frutíferas: Anacardiaceae (manga, cajá, cajá-mirim, siriguela); Mirtaceae (goiaba, guabiroba, jaboticaba, jambo, pitanga, uvaia); Oxalicaceae (carambola); Rutaceae (laranja, tangerina); Sapotaceae (abiu, sapoti) (Zucchi, 1988).

### **SINTOMAS E DANOS**

Os ovos das moscas-das-frutas são introduzidos, por meio do ovipositor, abaixo da casca do fruto, de preferência ainda imaturos. No local onde são depositados os ovos, pode ocorrer contaminação por fungos ou bactérias, o que resulta no apodrecimento local do fruto. As larvas, além de destruírem a polpa, facilitam a entrada de pragas secundárias e de patógenos, reduzindo a produtividade e a qualidade dos frutos, tornando-os impróprios para consumo *in natura*, comercialização e industrialização. Os frutos atacados amadurecem prematuramente e passam por processo de podridão generalizada (Medina, 1988).

## MONITORAMENTO E NÍVEL DE CONTROLE

### MONITORAMENTO

O monitoramento da população de moscas, pela utilização de armadilhas, permite conhecer as espécies presentes, sua abundância e distribuição, possibilitando a programação do controle.

### TIPOS DE ARMADILHAS

#### Armadilha Mc Phail (Figura 3)

Utilizada para a coleta de adultos de *Anastrepha* e *Ceratitis*. É padrão para *Anastrepha*. É o tipo de armadilha mais utilizada em escala comercial, podendo ser de plástico ou de vidro. Modelos alternativos de armadilhas podem ser confeccionados com embalagens plásticas descartáveis tipo frasco de soro, garrafas de água mineral e outros recipientes. Como atrativo alimentar, utiliza-se proteína hidrolizada na concentração de 7%. Outros atrativos são utilizados nessas armadilhas, variando desde sucos de frutas + açúcar (uva, pêsego, goiaba, manga etc.) e melaço de cana-de-açúcar, na concentração de 10%. Resultados de pesquisa indicam que o suco de manga possui maior atratividade que o melaço.

Colocar uma armadilha McPhail para cada 5 ha. As armadilhas devem ser distribuídas preferencialmente na periferia dos pomares e em distância não superior a 150 m. A armadilha deverá ser colocada na planta, em local protegido do sol e do vento, a uma altura de 1,60 a 2,00 metros acima do nível do solo (Souza & Nascimento, 1999).

As inspeções devem ocorrer em intervalos semanais, pois, poderá ocorrer evaporação do atrativo, o que resultará em redução do poder de atração e, a decomposição das moscas capturadas. Na revisão, deve-se retirar a armadilha, esvaziando o seu conteúdo em um coletor (peneira fina), onde as moscas ficarão retidas. O material coletado nas armadilhas deverá ser retirado, feita a triagem para a separação das moscas-das-frutas que são acondicionadas em recipientes contendo álcool a 70%, para identificação das espécies de moscas-das-frutas, presentes na área monitorada.

#### Armadilha Jackson (Figura 4)

Utilizada para a coleta de machos de *Ceratitis* e *Bactrocera* (dependendo do feromônio), é confeccionada em papelão parafinado e de cor branca). Como atrativo sexual, específico para machos destas espécies, para *C. capitata*, utiliza-se o trimedlure

e o metil eugenol, respectivamente para *Ceratitis* e *Bactrocera*. A coleta de *C. capitata* é realizada a cada 15 dias, quando se faz a troca do cartão adesivo colocado na parte interna inferior da armadilha. Realizar a troca do feromônio a cada 45 dias.

Colocar uma armadilha Jackson para cada 5 ha na periferia do pomar. As inspeções devem ser realizadas a cada quinze dias, quantificando-se o número de moscas capturadas. A troca do feromônio deve ser feita a cada 45 dias.



Figura 3. **Armadilha McPhail**



Figura 4. **Armadilha Jackson**

## INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DA CAPTURA

Após a identificação e quantificação das moscas-das-frutas, efetua-se o cálculo do número de moscas capturadas por armadilha/dia, pela fórmula:

$$\text{Índice MAD} = \frac{M}{A \times D}$$

MAD= mosca armadilha dia, onde:

M= quantidade de moscas capturadas;

A= número de armadilhas do pomar e

D= número de dias de exposição da armadilha.

## NÍVEL DE AÇÃO

O nível de controle ou nível de ação, refere-se à menor densidade populacional da praga que indica a necessidade de aplicação de medidas de controle, para impedir que uma perda de produção de valor econômico seja atingida. No caso das moscas-das-

---

frutas, é dado pelo índice MAD. Para a obtenção de frutos de boa qualidade, medidas de controle devem ser aplicadas quando o índice MAD atingir 1,0 ou mais. A tolerância desse índice é função do grau de exigência do mercado ou do destino da fruta se para consumo *in natura* ou para indústria.

## **MEDIDAS DE CONTROLE:**

### **C. QUÍMICO**

Aplicação de isca tóxica com proteína hidrolisada a 5% + inseticida ou, alternativamente, melaço de cana de 7 a 10% ou outra fonte de açúcar em substituição à proteína hidrolisada.

Obs. Quando o nível de ação for atingido, entrar com isca tóxica. Usar uma fileira em cada cinco. No caso de alta infestação, uma fileira e outra não. Cobertura total não é ecológico. Deve-se aspergir a isca num volume de 100 a 200 mL de calda/m<sup>2</sup> da copa da planta.

### **C. CULTURAL**

- Catação e enterrio de frutos caídos e em estágios avançados de maturação, ao uma profundidade superior a 25 cm;
- Poda visando aeração;
- Limpeza da área

### **C. BIOLÓGICO**

No campo, o controle natural das moscas-das-frutas, por meio de parasitóides e predadores, não é suficiente para regular a população, pois a ação destes inimigos naturais é bastante prejudicada pelo uso intensivo e por aplicações não criteriosas de inseticidas.

Entre os agentes de controle biológico (predadores, patógenos, nematóides, bactérias e parasitóides) de moscas-das-frutas, os parasitóides da família Braconidae ocupam lugar de destaque e são os mais utilizados em programas de controle na Espanha, nos Estados Unidos e no México. Em 1994, a Embrapa Mandioca e Fruticultura introduziu no Brasil, importada da Flórida, a espécie *Diachasmimorpha longicaudata*, amplamente utilizada em liberações inundativas na Flórida, USA e em Chiapas, México (Nascimento et al., 1998) e na Guatemala.

---

A ação do *D. longicaudata* ocorre com a localização da larva no interior do fruto. A larva ao se alimentar produz vibrações que são percebidas pelo parasitóide através de suas antenas. A fêmea introduz o ovipositor no interior do fruto e realiza a postura no interior do corpo da larva. O desenvolvimento do parasitóide ocorre no interior do corpo da larva, até que, ao entrar em fase de pupa no solo, o conteúdo corporal da larva é consumido pela larva do parasitóide. Ao final do ciclo, ao invés de emergir um adulto de mosca-das-frutas, emerge um parasitóide. Foi avaliada a eficiência e o impacto da introdução da vespa em diferentes ecossistemas do Brasil (Sub-médio São Francisco, Mata Atlântica do Recôncavo baiano e na Amazônia - Amapá) observando-se que o controle biológico das moscas-das-frutas poderá ser usado com sucesso no Brasil, a exemplo do que já é feito nos EUA, México e Guatemala. A Embrapa Mandioca e Fruticultura já iniciou o processo de registro do inseto para seu uso no controle de moscas-das-frutas, para sua multiplicação pela biofábrica de insetos que o MAPA vai instalar em Juazeiro (Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002).

### **UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DO INSETO ESTÉRIL**

É a utilização de machos ou fêmeas de moscas-das-frutas esterilizados por meio de radiação gama, para serem liberados na área de produção ou em outro ecossistema, permitindo a sua competição com os machos da mesma espécie, da população natural. Essa técnica visa diminuir os acasalamentos férteis, reduzindo a população da praga a cada geração.

No México, a técnica do inseto estéril foi aplicada com êxito no controle de *C. capitata*, tendo-se conseguido, no período de oito anos (1977 a 1984), um nível de infestação de apenas 1% de larva/kg de fruta, restringindo-se, assim, a área de infestação da praga a uma faixa ao longo da fronteira com a Guatemala. Essa técnica vem sendo utilizada também no Peru, no Egito e em outros países do Mediterrâneo (Medina, 1988). A primeira biofábrica de insetos estéreis do país será implantada em Juazeiro-BA, com capacidade inicial para produzir 200 milhões de moscas-das-frutas por semana. A decisão da implementação dessa tecnologia deverá ter um sólido apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Ciência e Tecnologia, governos estaduais, associações de produtores envolvidas e o apoio técnico da Embrapa, universidades, Comissão Nacional de Energia Nuclear e outras agências públicas relacionadas (BIOFÁBRICA..., 2002).

---

## TRATAMENTO HIDROTÉRMICO

Consiste em submergir os frutos em água a 46°C por 75 a 90 minutos, para frutos com pesos até 425 g e de 426 a 650 g, respectivamente (Nascimento & Mendonça, 1998).

3.2. MICROÁCARO (*Aceria mangiferae*), TRIPES (*Selenothrips rubrocinctus*), MOSQUINHA DA MANGA (*Erosomyia mangiferae*), LEPIDÓPTEROS DA INFLORESCÊNCIA, PULGÕES (*Aphis gossypii*, *A. craccivora*, *Toxoptera aurantii*) E COCHONILHAS (*Aulacaspis turbercularis*, *Pseudaonidia tribitiformis*, *Pseudococcus adonidum*)

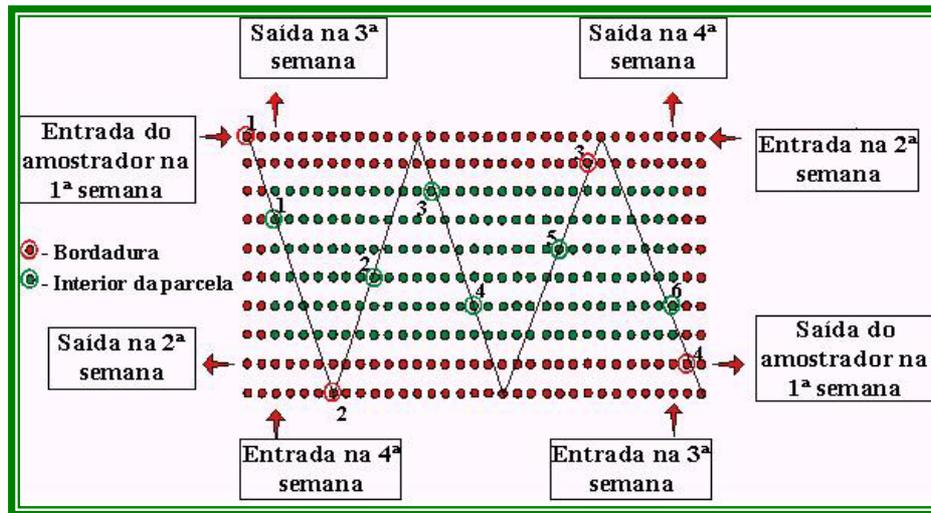
## PASSOS PARA REALIZAÇÃO DA AMOSTRAGEM

### Determinação do tamanho da parcela e número de plantas amostradas

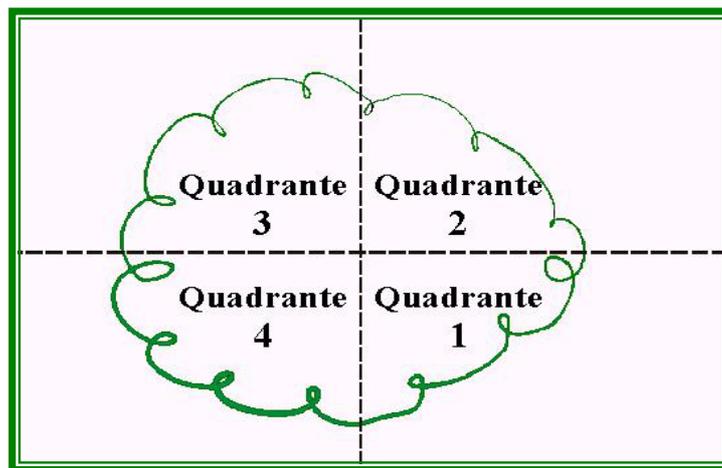
Deve-se levar em consideração a uniformidade da parcela, em relação ao solo, idade da planta, manejo e tratamentos culturais, assim como as plantas devem pertencer à mesma cultivar. Recomenda-se a divisão da área em parcelas de 1 a 5 ha, de 6 a 10 ha e de 11 a 15 ha. Nos casos de pomares com mais de 15 ha, dividi-los em parcelas menores, para maior precisão da amostragem. Em parcelas com até 5 ha, amostrar 10 plantas; maior que 5 e até 10 ha, amostrar 14 plantas e maior que 10 e até 15 ha, amostrar 18 plantas.

### Pontos e frequência da amostragem

No monitoramento, é imprescindível a realização de amostragens criteriosas, em diversos pontos do pomar e nos diferentes estádios fenológicos da mangueira. As plantas são selecionadas ao acaso, por meio de caminhamento em ziguezague (Fig. 5). Cada ponto de amostragem é constituído por uma planta. A amostragem deverá ser feita ao acaso, dividindo-se a copa da planta em quadrantes (Fig. 6). Em cada planta amostrada, observar oito brotações ou ramos (dois em cada quadrante) e quatro panículas e/ou frutos (um por quadrante).



**Figura 5.** Esquema experimental para amostragem de pragas em talhão de mangueira até 5 ha



**Figura 6.** Esquema da divisão da planta em quadrantes

## **MICROÁCARO (*Aceria mangiferae*)**

### **DESCRIÇÃO, BIOLOGIA E COMPORTAMENTO**

Os ácaros, principalmente os eriofídeos, acham-se mundialmente disseminados nos pomares de mangueira. Há registro na literatura brasileira de várias espécies de ácaros, responsáveis por danos causados em folhas e gemas da mangueira. O eriofídeo *Aceria* (=Eriophyes) *mangiferae* é a espécie mais prejudicial; habita as gemas florais e

---

vegetativas e, no Vale do São Francisco, está presente de forma generalizada nos pomares de mangueira. Ocorre principalmente em época quente e seca.

São ácaros pequenos, invisíveis a olho nu. O adulto mede cerca de 0,15 mm de comprimento, apresenta aspecto vermiforme e coloração branca. Seu ciclo de vida é completado em quinze dias, em temperatura de 25 a 27 °C (Abou-Awad, 1981; Gallo et al., 1988; Nascimento & Carvalho, 1998).

Esse ácaro localiza-se nas brotações, causando a morte das gemas terminais e laterais e superbrotamento, dificultando o desenvolvimento das plantas novas que ficam raquíticas e de copa mal formada (Gallo et al., 1988). Sua maior importância na mangueira é por ser vetor do fungo *Fusarium* spp., agente etiológico da malformação da mangueira (Mora Aguilera et al., 1998; Moreira et al., 1999; Pinkas & Gazit, 1992), que é uma das sérias doenças da mangueira em São Paulo e na região semi-árida, provocando drástica redução na produção (Rossetto et al., 1989; Tavares, 1995).

## **AMOSTRAGEM**

Tendo em vista a dificuldade de visualização do ácaro a olho nu, a amostragem deve ser feita com base nos sintomas da presença do ácaro (Figura 7). Deve-se observar a presença da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta.

## **NÍVEL DE AÇÃO OU DE CONTROLE**

Ao se constatar, em média, 5% ou mais de ramos com superbrotamento vegetativo, o controle deverá ser iniciado.



**Figura 7.** Sintoma de ataque do microácaro da mangueira *Aceria mangiferae*.

---

## **TRIPES – *Selenothrips rubrocinctus* (Figura 8)**

### **DESCRIÇÃO, BIOLOGIA E COMPORTAMENTO**

Trata-se de praga com ampla disseminação nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil, sua presença é registrada nos Estados de São Paulo, Pernambuco, Amazonas, Pará, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Nascimento & Carvalho, 1998). Como é um inseto polífago, além da mangueira, ataca abacateiro, cacaueteiro, cajueiro, araçazeiro, cajazeira, caramboleira, jambeiro, videira, goiabeira, maracujá, coqueiro, algodoeiro, amendoeira-da-praia, cafeeiro, feijões, croton (*Croton* sp., *Codiaeum variegatum*), mirtácea (*Eugenia speciosa*) e roseira.

O adulto mede cerca de 1,4 mm de comprimento, coloração geral preta e asas franjadas. Seu nome deriva do aspecto das formas jovens, que possuem coloração amarelada, com uma cinta ou faixa vermelha, ocupando, principalmente, o segundo e terceiro segmentos abdominais. Durante seu desenvolvimento, passa pelas fases de ovo, ninfa, pré-pupa, pupa e adulto. As ninfas são ativas, mantendo-se agrupadas, e carregam, entre os pelos terminais do abdome, uma pequena bola de excremento líquido. A fêmea introduz os ovos sob a epiderme do tecido da planta, cobrindo-os com uma secreção que se torna escura ao secar. O ciclo evolutivo completo é de cerca de 30 dias (Peña et al., 1998).

As formas jovem e adulta atacam folhas, inflorescências e frutos da mangueira. Nas folhas, o ataque ocorre principalmente na superfície inferior, próximo à nervura central, causando necrose e, posteriormente, queda de folhas. Em grandes infestações, os frutos são danificados. As partes danificadas apresentam, inicialmente, coloração prateada que pode evoluir para coloração ferruginosa, com pontos escuros, que são os excrementos secos, os quais indicam a presença dos tripes (Nascimento & Carvalho, 1998; Peña et al., 1998).

## **TRIPES – *Frankliniella schultzei* (Figura 9)**

Alimenta-se principalmente de pétalas de flores e pólen, podendo também alimentar-se de folhas, onde produz prateamento característico (Monteiro et al., 1999; Thysanoptera Guide, s.d.)

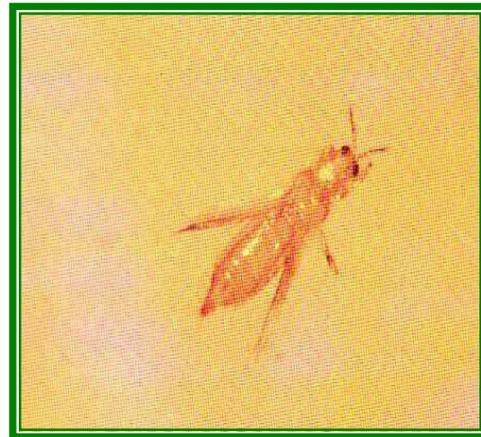
## AMOSTRAGEM

**Ramos:** do início da brotação até o início da floração, efetuar, cinco vezes a batedura (em bandeja plástica branca) de oito ramos (brotações e/ou folhas novas) por planta, sendo dois em cada quadrante, para observar a presença de tripes;

**Inflorescências e frutos:** a partir do início da floração até a fase de “chumbinho”, efetuar cinco vezes a batedura de quatro panículas novas por planta (uma por quadrante), para contagem dos tripes. Da fase de “chumbinho” até 25 dias antes da colheita, observar a presença de tripes em quatro cachos por planta (um por quadrante).



**Figura 8.** Adulto de *Selenothrips rubrocinctus*.



**Figura 9.** Adulto de *Frankliniella* sp.

## NÍVEL DE AÇÃO

Ramos: **40 % ou mais de ramos infestados por tripes;**

Inflorescências e Frutos: **10% ou mais de inflorescência com 10 ou mais tripes.**

## MOSQUINHA DA MANGA (*Erosomyia mangiferae*)

### DESCRIÇÃO, BIOLOGIA E COMPORTAMENTO

O primeiro relato sobre *E. mangiferae*, no Brasil, foi feito por Silva et al. (1968), sem que fosse mencionado o local de ocorrência. No Submédio São Francisco, em meados de 1993, constatou-se a presença de uma nova praga, a mosquinha da manga, *E. mangiferae*. A partir da sua constatação, tem sido observado na região acentuado aumento populacional desse inseto, estando presente nos municípios de Petrolina, em

---

Pernambuco, e em Juazeiro, Casa Nova, Remanso e Sobradinho, na Bahia (Haji et al., 2000).

Os adultos de *E. mangiferae* são muito pequenos, amarelados e com abdome acinzentado, medindo o macho 1,61 mm e a fêmea 1,32 mm. As asas são largas e as patas longas, arqueadas e denteadas. Os ovos são minúsculos, depositados nas flores mais novas e brotações, de coloração amarelo-claro, envoltos em material gelatinoso. A fase larval apresenta quatro estágios de desenvolvimento ou ínstars, diferenciados pelo tamanho e aspecto morfológico. Inicialmente, a larva apresenta coloração creme-claro, chegando, nos últimos ínstars ou estágios de desenvolvimento, a um amarelo intenso. A fase de pupa ocorre no solo (Abbas et al., 1988; Haji et al., 1996).

Essa mosquinha ataca os tecidos tenros da planta, como brotações e folhas novas, panículas florais e frutos no estágio de “chumbinho”. Segundo Peña et al. (1998) é a principal praga da inflorescência da mangueira. Nas folhas novas, ocorrem inúmeras pontuações, contendo as larvas em seu interior. Essas pontuações tornam-se escuras e necrosadas, após a saída das larvas, podendo ser confundidas com manchas fúngicas. Nas brotações e no eixo da inflorescência, observam-se pequenos orifícios, através dos quais há formação de galerias que se tornam necrosadas, apresentando, posteriormente, uma esudação, principalmente nas brotações. Em consequência do seu ataque ao eixo da inflorescência, pode haver perda total da panícula floral, podendo ainda danificar botões florais e provocar a queda de frutos na fase de `chumbinho`. A presença dessa praga no campo é de fácil visualização na planta, pois a panícula floral apresenta uma curvatura (Haji et al., 1995; Haji et al., 1996).

## **AMOSTRAGEM**

**Brotações:** observar a presença ou ausência da praga ou seus danos (Figura 10), em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;

**Folhas novas:** observar a presença da praga ou sintomas em folhas novas (Figura 11) de oito ramos por planta, sendo duas em cada quadrante;

**Ramos:** observar a presença ou ausência da praga na haste de oito ramos por planta, sendo dois ramos por quadrante;

**Inflorescências:** observar a presença ou ausência da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante;

**Frutos:** observar, até a fase de chumbinho, a presença da praga em um fruto por quadrante.

### NÍVEL DE AÇÃO

Quando se constatar 5% ou mais de ramos infestados (na haste e/ou brotações e/ou folhas novas) e 2% de inflorescências e/ou frutos.



**Fig. 10.** Sintoma de ataque de *E. mangiferae* em brotação.



**Fig. 11.** Sintoma de ataque de *E. mangiferae* em folha nova.

### LEPIDÓPTEROS DA INFLORESCÊNCIA

Atualmente, no Vale do São Francisco, é comum o ataque de lepidópteros na inflorescência da mangueira (*Pleuruprucha asthenaria*). Suspeita-se que a utilização do fitorregulador paclobutrazol, utilizado para induzir a floração, tem favorecido a ocorrência destes insetos, pela compactação da inflorescência pela formação de um microclima favorável aos lepidópteros. As espécies presentes não foram ainda identificadas. As lagartas alimentam-se de pétalas e ovários de flores, resultando o ataque no secamento parcial ou total da inflorescência. Entretanto, os maiores danos são causados aos frutos que podem apresentar a superfície da epiderme danificada pelas larvas, além do pedúnculo, com queda ou amadurecimento precoce. Observa-se a presença de teias nas inflorescências infestadas.

### AMOSTRAGEM

Efetuar, ao acaso, a batidura (em bandeja plástica branca), de quatro panículas por planta (uma em cada quadrante), para observar a presença ou ausência de lagartas (Figura 12). Quando as panículas forem adensadas, estas devem ser abertas.

---

## NÍVEL DE AÇÃO

Quando forem encontradas, em média, 10% ou mais de inflorescências com presença de lagartas.



**Figura 12.** Larva e adulto de *Pleurupruca asthenaria*.

## PULGÕES (*Aphis gossypii*, *A. craccivora*, *Toxoptera aurantii*)

A ocorrência de pulgões em mangueira, em condições de campo, não é comum no Brasil. Entretanto, na safra 1999/2000, observaram-se em plantios comerciais no Submédio São Francisco, altas infestações de afídeos causando danos às plantas. As espécies encontradas foram *Aphis gossypii* Glover, *A. craccivora* Koch e *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe). São insetos polívoros e podem estar em outras culturas ou colonizando plantas invasoras, localizadas próximas ou no interior do pomar (Barbosa, 2002).

## DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

### ***Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae)**

As ninfas são amarelo-claras ou marrons. A fêmea adulta pode ser alada ou áptera, com coloração amarelo-clara ou marrom, contudo, a forma alada, possui a cabeça e o tórax pretos. No início, os indivíduos são ápteros e a população cresce de forma mais intensa. Depois, aparecem as formas aladas que voam para outras plantas à procura de alimento, constituindo novas colônias. Apresentam um par de sifúnculos ou cornículos, que são utilizados para a liberação de feromônio ou cera, e na parte terminal, a cauda.

---

São capazes de se reproduzirem sem a presença de machos (partenogênese telítoca). Nas regiões tropicais, os machos são extremamente raros ou não existem.

***Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae)**

Tanto as formas ápteras quanto as aladas, apresentam coloração geral preta. Medem cerca de 3 a 4 mm de comprimento. Vivem nos ramos novos e folhas, sugando seiva.

***Toxoptera aurantii* (Hemiptera: Aphididae)**

São insetos sugadores, de coloração verde escura, sendo a fêmea alada, apresentando 1,25 mm de comprimento. As asas são transparentes, com a nervura cubital caracterizando-se por ser dividida em dois ramos. As fêmeas ápteras são maiores que as aladas.

## **SINTOMAS E DANOS**

Os pulgões *A. craccivora*, *A. gossypii* e *T. aurantii* localizam-se na face inferior das folhas, em brotações ou em inflorescências. Ao alimentarem-se da seiva, injetam na planta substâncias tóxicas, que provocam o encarquilhamento, a murcha, o secamento e a queda de folhas e flores, reduzindo, conseqüentemente, a produção de frutos. Além disso, há redução da capacidade fotossintética da planta, devido à ocorrência de fumagina.

## **AMOSTRAGEM**

**Brotações:** observar a presença da praga, em oito brotações, sendo duas em cada quadrante da planta;

**Folhas novas:** observar a presença da praga em folhas novas (Figura 13) de oito ramos por planta, sendo dois em cada quadrante;

**Inflorescências:** observar a presença da praga em quatro panículas por planta, sendo uma em cada quadrante.

## **NÍVEL DE AÇÃO**

Quando se constatar, em média, 30% ou mais de brotações, folhas novas e/ou panículas infestadas por pulgões, o controle deverá ser iniciado.



**Figura 13.** Folhas infestadas por pulgões.

### **COCHONILHAS (*Aulacaspis tubercularis*, *Pseudaonidia trilobitiformis*, *Pseudococcus adonidum*)**

Várias espécies de cochonilhas são descritas atacando a parte aérea da mangueira. Dessas, a mais comum no mundo é a cochonilha branca (*Aulacaspis tubercularis*). Outras espécies, como *Pseudaonidia trilobitiformis*, *Saissetia coffeae*, *Pinnaspis* sp. e *Pseudococcus adonidum*, infestam a mangueira. *A. tubercularis* ocorre em altas populações em regiões de baixa umidade relativa do ar, como no cerrado e no semi-árido.

### **DESCRIÇÃO E BIOLOGIA**

#### ***Aulacaspis tubercularis* (Hemiptera: Diaspididae)**

A fêmea de *A. tubercularis* caracteriza-se por possuir uma escama protetora de formato quase circular, um pouco convexa, de coloração branco-acinzentada opaca, medindo em torno de 2,0 mm de diâmetro. O macho possui escama branca, alongada, com as margens laterais quase paralelas; mede cerca de 1,1 mm de comprimento, tem asas e consegue voar (Nascimento & Carvalho, 1998).

#### ***Pseudaonidia trilobitiformis* (Hemiptera: Diaspididae)**

A fêmea da espécie *P. trilobitiformis* é recoberta por uma carapaça de coloração acinzentada e mede de 3 a 4 mm de diâmetro. A escama do macho é alongada, menor e mais achatada do que a da fêmea (Nascimento & Carvalho, 1998).

#### ***Saissetia coffeae* (Hemiptera: Coccidae)**

A fêmea de *S. coffeae* possui corpo mais ou menos esférico, sendo as margens do corpo estreitas e achatadas. Mede cerca de 3,5 mm de comprimento por 2,7 mm de

---

largura e 2 mm de altura. Sua coloração varia do pardo claro ao escuro. O dorso é liso, luzidio e de consistência dura. Sua reprodução é por partenogênese, ou seja, sem a participação do macho (Haji et al., 1995).

***Pinnaspis* sp. (Hemiptera: Diaspididae)**

Também conhecida por escama farinha, *Pinnaspis* sp. vive, geralmente, no tronco, hastes e folhas. É fácil a sua destruição, porque os machos formam aglomerações cujo aspecto é como se as partes atacadas da planta estivessem pintadas de branco. A escama da fêmea adulta é marrom amarelada, quase transparente e mede cerca de 2 mm de comprimento (Haji et al., 1995).

***Pseudococcus adonidum* (Hemiptera: Pseudococcidae)**

A fêmea apresenta o corpo recoberto por uma secreção branca, pulverulenta, formando apêndices laterais em número de dezessete de cada lado e dois posteriores maiores; medem cerca de 5 mm de comprimento (Gallo et al., 1988).

## **SINTOMAS E DANOS**

Os danos das cochonilhas não se restringem à sucção da seiva da planta, mas, também, à toxicidade da saliva (Silva & Cavalcante, 1977). Provocam queda de folhas, secamento de ramos e aparecimento de fumagina. Pelo fato de atacar o fruto, provocando manchas e deformações, desqualificando-o para fins comerciais, *A. tubercularis* é considerada a espécie mais importante, nos pomares destinados à exportação. Porém, dependendo da região, as outras espécies podem se tornar importantes (Cunha et al., 1993). É comum o ataque de *P. tribitiformis* na face superior da folha, ao longo da nervura (Nascimento & Carvalho, 1998).

## **AMOSTRAGEM**

**Folhas:** observar a presença da praga em folhas de oito ramos por planta, sendo dois em cada quadrante;

**Frutos:** observar a presença da praga em quatro frutos por planta, sendo um em cada quadrante.

## **NÍVEL DE AÇÃO**

***A. tubercularis*:** presença de cochonilhas nos frutos ou 10% ou mais de folhas infestadas;

---

**P. adonidum:** presença de cochonilhas nos frutos;

**P. tribitiformis:** 50% ou mais de folhas infestadas por cochonilhas.

## PREENCHIMENTO DA FICHA DE AMOSTRAGEM

As informações obtidas no campo devem ser anotadas em ficha de amostragem. Pelo preenchimento da ficha, o produtor obterá informações sobre a necessidade de controle das pragas, situação das pragas no dia da amostragem, bem como, acompanhará a infestação durante o ano e durante as diferentes fases do desenvolvimento das plantas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABBAS, S.R.; VERGHESE, A.; FASHI, N. Studies on the mango inflorescence midge, *Erosomyia indica* Grover. Acta Horticulturae, Wageningen, v.23, p.593-596, 1988.**

ABOU-AWAD, B. Ecological and biological studies on the mango bud mite, *Eriophyes mangiferae* (Sayed), with description of immature stages (Eriophyoidea: Eriophyidae). **Acarologia**, Paris, v.22, n.2, p.145-150, 1981.

**ALMEIDA, C.O de; SOUZA, J. da S.; MENDES, L. do N., PEREIRA, R. de J. Aspectos ocioeconômicos. In: MATOS, A. de M. (Org.). Manga: produção. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap.2, p.11-14, il. (Frutas do Brasil, 4).**

**BARBOSA, F.R.; MOREIRA, A.N.; ALENCAR, J.A.; HAJI, F.N.; MEDINA, V.D. Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais pragas da mangueira no Vale do São Francisco. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000a. 24p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 50).**

BARBOSA, F.R.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de; A.N. MOREIRA; TAVARES, S.C.C. de; LIMA, M.F.; MOREIRA, W.A. Monitoramento de pragas e doenças na cultura da mangueira. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2000b. 33p. il. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 150).

BARBOSA, F.R. Manejo integrado de pragas da mangueira em condições irrigadas do Semi-Árido Nordeste. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2002. Relatório. Convênio Embrapa Semi-Arido/BNB.

**BIOFÁBRICA** para controle de moscas-das-frutas será na BA. Disponível em: <<http://www.clubedofazendeiro.com.br/noticias/NotPrint.asp?codigo=17985>>. Acesso em: 2 abr.2002.

CASTRO NETO, M.T. de; MENEZES, A.C.P. Para florir. **Cultivar - Hortaliças e Frutas**. Pelotas, n.12, p.22-23, 2002.

**CODEVASF**. Cadastro frutícola – 1999 do Vale do São Francisco. **Brasília: CODEVASF, 1999. CD ROM.**

CUNHA, M.M. da; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação**: aspectos fitossanitários. Brasília: Embrapa-SPI, 1993, 104p. il. (Embrapa-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 3).

**EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Novas técnicas aprimoram combate à mosca-das-frutas.** Frutas & Legumes, São Paulo, ano III, n.16, p. 16-19, 2002.

**FERRACINI, V.L.; PESSOA, M C.P.Y. No limite.** Cultivar-Hortaliças e Frutas, Pelotas, n.8, p. 25-26, 2001.

FRUTAS terão novo certificado de origem. Disponível em: <<http://www.clubedofazendeiro.com.br/Noticias/NotPrint.asp?codigo=11188>>. Acesso em: 14 mai.2002.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola.** 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p. il.

---

HAJI, F.N.P.; MOREIRA, A.N.; ALENCAR, J.A. de; BARBOSA, F.R. Praga da mangueira, *Erosomyia mangiferae* (Diptera: Cecidomyiidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000. Cap.6, p. 46-47.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J.A.; PREZOTTI, L.; CARVALHO, R.S. de. **Nova praga na cultura da manga no Submédio São Francisco**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 1996. 2p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado Técnico, 64).

HAJI, F.N.P.; CARVALHO, R.S. de; YAMAGUCHI, C.; SILVA, M.I.V. da; ALENCAR, J.A. de. Principais pragas e controle. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina-PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap.4, p. 103-121.

LOPES, P.R.C.; MOREIRA, A.N.; HAJI, F.N.P.; SILVA, A.S. Produção integrada de manga. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 3., 2001. Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. P.11-14.

LOPES, P.R.C.; MOREIRA, A.N.; HAJI, F.N.P.; SILVA, A. de S.; LEITE, E.M.; LOPES, L.M. da M. Produção integrada. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **A cultura da mangueira**. Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 16, p. 353-379.

MEDINA, J.C. **Goiaba**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. Campinas: ITAL, 1988. 224p. (ITAL. Frutas Tropicais, 6).

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.43, n.3/4, p.163-171, 1999.

MORA AGUILERA, A.; VEGA PEÑA, A.; TÉLIZ ORTIZ, D.; GONZÁLEZ RÍOS, M.; JAVIER MERCADO, J. Enfermedades del mango. In: TÉLIZ ORTIZ, D. (Ed.). **El mango**

---

**y su manejo integrado en Michoacan.** Texcoco: Colegio de Postgraduados Mexico, 1998. p. 18-31.

MOREIRA, W.A.; BARBOSA, F.R.; SANTOS, A.P.; MOREIRA, A.N. Association of *Fusarium* spp. and *Aceria mangiferae* with the mango malformation, at São Francisco River Valley, Brazil. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 6., 1999, Pattaya, Thailand. Working abstract & program...Pataya: Kasetsart University/ISHS/HSST, 1999. p. 250.

NASCIMENTO, A.S. do; CARVALHO, R. da S.; MENDONÇA, M. da C.; BRAGA SOBRINHO, R. In: GENÚ, P.J. de C.; PINTO, A.C. de Q. (Ed.). **Pragas e seu controle.** Embrapa Informação Tecnológica, 2002. Cap. 14, p. 277-297.

NASCIMENTO, A.S. do; MENDONÇA, M. da C. Tratamento hidrotérmico de manga visando ao controle de moscas-das-frutas. Cruz das Almas-BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 17p. (EMBRAPA-CNPMPF. Boletim de Pesquisa, 13).

NASCIMENTO, A.S. do; CARVALHO, R. da S. Pragas da mangueira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. p. 155-167.

**NASCIMENTO, A.S. do; CARVALHO, R. da S.; MATRANGOLO, W.J.R.; LUNA, J.U.V. Situação atual do controle biológico de moscas-das-frutas com parasitóides no Brasil.** Informativo SBF, Brasília, n.3, p. 12-15, 1998.

PEÑA, J.E.; MOHYUDDIN, A.I.; WYSOKI, M. A review of the pest management situation in mango agroecosystems. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v.26, n.2, p. 129-148, 1998.

**PESSOA, M.C.P.Y.; SILVA, A. de S.; HERMES, L.C.; FREIRE, L.C.P.; LOPES, P.R.C. Produção integrada de manga e uva: Resumo de atividades. Embrapa.2000.**

**PIMENTEL, C.R.M.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C. Mercado internacional de manga: situação atual e perspectivas.** In: FILGUEIRAS, H.A.C. (Org.). Manga: pós-

---

colheita. **Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. Cap.1, p.9-13, il. (Frutas do Brasil, 2).**

PINKAS, Y.; GAZIT, S. Mango malformation-control strategies. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4., 1992, Miami. **Abstracts...** Miami: University of Florida, 1992. p. 22.

PINTO, A.C. de Q. Mango industry in Brazil. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 7., 2002, Recife. **Abstracts...** Recife: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p.41.

ROSSETTO, C.J.; RIBEIRO, I.J.A ; GALLO, P.B.; CARVALHO, R.P. de L. Pragas da mangueira e seu controle. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p. 133-148.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. da. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura-Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. 622p.

SILVA, Q.M.A. e; CAVALCANTE, R.D. *Vinsonia stellifera* (Westwood 1871), (Hom. Coccidae), em diversas plantas no Estado do Ceará, Brasil. **Fitossanidade**, Fortaleza, v.2, n.1, p.25-26, 1977.

**SOUZA, D.R. de; NASCIMENTO, A.S. do.** Controle de moscas-das-frutas. **Petrolina, PE: VALEXPOR/ADAB, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. il. Não paginado.**

TAVARES, S.C.C. de H. Principais doenças da mangueira e alternativas de controle. In: EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (Petrolina-PE). **Informações técnicas sobre a cultura da manga no semi-árido brasileiro.** Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. Cap.5, p. 125-155.

**THYSANOPTERA GUIDE.** SYNGENTA: Sagerheide, s.d. 1 CD-ROM.

**ZUCCHI, R.A. Moscas-das-Frutas (Dip., Tephritidae) no Brasil: taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 1., 1987, Campinas: Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1988. p. 1-10.**

# Produção Integrada de Manga – PI-Manga

## CADERNO DE CAMPO

### Informações Gerais – Seção 1

Número de Registro do Produtor/Empresa no CNPE: \_\_\_\_\_

|                   |            |       |  |
|-------------------|------------|-------|--|
| Produtor/Empresa: | _____      |       |  |
| Nome:             | _____      |       |  |
| Endereço:         | _____      |       |  |
| Município:        | Estado:    | _____ |  |
| Telefone: (    )  | Fax:(    ) | _____ |  |
| E-mail:           | _____      |       |  |

|                      |            |       |  |
|----------------------|------------|-------|--|
| Responsável Técnico: | _____      |       |  |
| Nome:                | _____      |       |  |
| Endereço:            | _____      |       |  |
| Telefone: (    )     | Fax:(    ) | _____ |  |
| E-mail:              | _____      |       |  |
| CREA Nº:             | _____      |       |  |



# REGISTROS CLIMÁTICOS\*

| Dia | LEITURA EM PLUVIOMETROS (mm) |   |   |   |   |       | TEMPERATURA (°C) |                  |                  | UR <sup>4</sup><br>(%) | LEITURA DO TANQUE |                  |           |
|-----|------------------------------|---|---|---|---|-------|------------------|------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|-----------|
|     | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | Média | Mín <sup>1</sup> | Máx <sup>2</sup> | Méd <sup>3</sup> |                        | Atual             | Ant <sup>5</sup> | Diferença |
| 1   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 2   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 3   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 4   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 5   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 6   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 7   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 8   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 9   |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 10  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 11  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 12  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 13  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 14  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 15  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 16  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 17  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 18  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 19  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 20  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 21  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 22  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 23  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 24  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 25  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 26  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 27  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 28  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 29  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 30  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| 31  |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |
| Méd |                              |   |   |   |   |       |                  |                  |                  |                        |                   |                  |           |

\*Anexar dados climáticos quando necessário

<sup>1</sup>Mín = Temperatura mínima; <sup>2</sup>Máx = Temperatura máxima; <sup>3</sup>Méd = Temperatura média; <sup>4</sup>UR = umidade relativa; <sup>5</sup>Ant = anterior











## VISITAS DE INSPEÇÃO (Auditorias)

---

### Uso do Organismo de Avaliação da Conformidade - OAC

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><b>Carimbo</b><br><b>Data</b> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><b>Carimbo</b><br><b>Data</b> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><b>Carimbo</b><br><b>Data</b> |
|--|--|

# Produção Integrada de Manga – PI-Manga

## CADERNO DE CAMPO

### Informações da Parcela – Seção 2

Número de Registro do Produtor/Empresa no  
CNPE:

|  |
|--|
|  |
|--|

|                   |  |            |  |
|-------------------|--|------------|--|
| Produtor/Empresa: |  |            |  |
| Endereço:         |  |            |  |
| Município:        |  | Estado:    |  |
| Telefone: (    )  |  | Fax:(    ) |  |
| E-mail:           |  |            |  |

|                         |  |            |  |
|-------------------------|--|------------|--|
| Responsável<br>Técnico: |  |            |  |
| Endereço:               |  |            |  |
| Telefone: (    )        |  | Fax:(    ) |  |
| E-mail:                 |  |            |  |
| CREA:                   |  |            |  |

|             |  |  |  |
|-------------|--|--|--|
| Parcela Nº: |  |  |  |
| Latitude:   |  |  |  |
| Longitude:  |  |  |  |

## DADOS GERAIS DA PARCELA

---

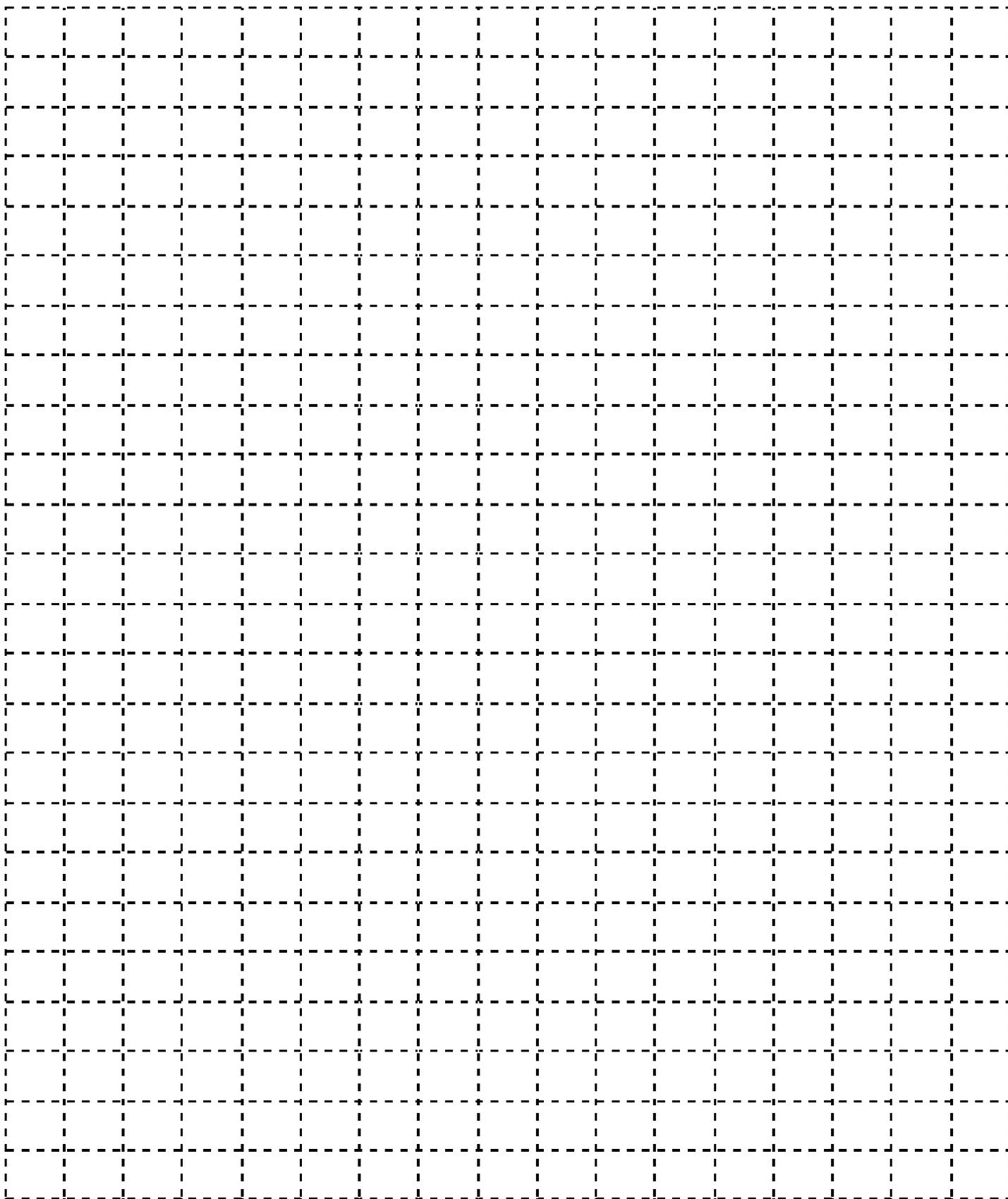
---

| <b>Cultivar Produtora</b>             |  |
|---------------------------------------|--|
| Cultivar:                             |  |
| Porta-enxerto da cultivar:            |  |
| Data de transplante do porta-enxerto: |  |
| Número de plantas:                    |  |
| Espaçamento (m):                      |  |
| Área (ha):                            |  |
| Densidade (plantas/ha):               |  |
| Altura média (m):                     |  |
| Produtividade média (t/ha):           |  |

| <b>Cultivar Polinizadora</b> |  |
|------------------------------|--|
| Cultivar:                    |  |
| Data de plantio:             |  |
| Porta-enxerto da cultivar:   |  |
| Número de plantas:           |  |
| Altura média (m):            |  |
| Produtividade média (t/ha):  |  |

## CROQUI DA PARCELA\*

---



\* Desenhar a parcela com seus limites, válvulas de irrigação, armadilha (mosca-das-frutas) etc.





























## **DADOS GERAIS – INFORMAÇÕES PARA O USO DO INSPETOR**

| Registros                   |           | Observações |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| Tratamentos fitossanitários | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Adubação mineral e orgânica | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Manejo da cobertura verde   | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Colheita                    | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Revisão do maquinário       | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Análises do solo            | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |
| Análise foliar              | Correto   |             |
|                             | Incorreto |             |

OBS: Anexar cópia da análise foliar, análise do solo e revisão do maquinário.

O produtor que assina abaixo declara que os dados apresentados no Caderno de Campo são verdadeiros.

|                      |                           |                   |
|----------------------|---------------------------|-------------------|
| Local e Data:        | _____ , de _____ de _____ |                   |
| Produtor/Empresa:    | _____                     | Assinatura: _____ |
| Técnico Responsável: | _____                     | Assinatura: _____ |
| CREA Nº:             | _____                     |                   |
| Técnico da OAC       | _____                     | Assinatura: _____ |



## VISITAS DE INSPEÇÃO (Auditorias)

---

---

### Uso do Organismo de Avaliação da Conformidade - OAC

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><br><b>Carimbo</b><br><br><b>Data</b> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><br><b>Carimbo</b><br><br><b>Data</b> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Observações</b><br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____<br>_____ | <b>Assinatura</b><br><br><b>Carimbo</b><br><br><b>Data</b> |
|--|--|

---

## **6. COLHEITA E PÓS COLHEITA DA MANGA**

### **INTRODUÇÃO**

O mercado internacional de frutas frescas tem bom potencial para consumo da manga nordestina brasileira, devido principalmente ao período de produção. Grande parte das regiões produtoras de manga no mundo está situada em clima subtropical ou tropical de altas latitudes (20° a 30° S). As condições climáticas próprias dessas latitudes, provocam grande concentração da produção no período de abril a agosto, abrindo-se dessa forma nichos de mercado que podem ser explorados pelo semi-árido nordestino, já que sua posição geográfica possibilita a obtenção de colheitas nos meses em que ocorre o desaquecimento da oferta mundial.

A globalização do consumo de frutas tropicais, que traz a demanda cada vez maior por produtos frescos, tem resultado em considerável interesse e investimento no desenvolvimento ou na melhoria de técnicas de manuseio pós-colheita. A disputa por mercados cada vez mais distantes e exigentes tem criado modificações no comércio internacional e exigido cada vez mais ênfase na eficiência e eficácia no manuseio, processamento e distribuição desses produtos.

Embora não haja dúvidas de que métodos tradicionais de conservação por transformação do produto tenham tido um papel importante para a disponibilidade e segurança de alimentos no passado, o consumidor demanda cada vez mais produtos frescos, não importa em que parte do mundo tenham sido produzidos. Isto se aplica de maneira destacada às frutas.

As perdas pós-colheita de frutas não podem ser simplesmente calculadas em termos de volume absoluto. As perdas de qualidade, que reduzem o valor comercial do produto, têm cada vez mais importância na situação atual, em que a maior parte do valor final é agregado após a colheita.

Depois de muitos anos acreditando que bastaria produzir bons frutos para atingir mercados internacionais, o produtor brasileiro está voltando sua atenção para os cuidados no manuseio pós-colheita e para a consciência de que para ter sucesso na exportação não basta se preocupar com técnicas de produção adequadas, é necessário cuidar da conservação dos frutos depois da colheita. Também não basta contar com o interesse dos compradores se, no trajeto entre o pomar e o porto faltam os cuidados necessários para manter a integridade e a qualidade dos frutos.

A cadeia do agronegócio de manga é complexa, e envolve diversas operações de manuseio, transporte e manejo de temperatura. É fundamental que se tenha consciência de que não se melhora em nada a qualidade das frutas proporcionando-lhes um manejo pós-colheita adequado. Apenas se consegue manter a qualidade disponível, ou melhor dizendo, desacelerar os processos naturais de perda de qualidade em produtos colhidos.

Tendo em vista as considerações acima, neste texto serão abordados aspectos importantes na manutenção da qualidade pós-colheita de manga, procurando salientar os pontos críticos em relação às novas tendências dos mercados.

## **CARACTERÍSTICAS DA FRUTA PARA EXPORTAÇÃO**

### **ATRIBUTOS DE QUALIDADE**

O fruto deve apresentar-se inteiro; firme; fresco; sadio; livre de materiais estranhos; isento de umidade externa anormal, a não ser a condensação que se segue à remoção da câmara; sem manchas ou danos mecânicos; sem danos causados por pragas ou por baixas temperaturas; isento de sabor e odor estranhos; deve estar suficientemente desenvolvido e apresentar maturação adequada; o tamanho do pedúnculo não deve exceder 1,0 cm.

Todas as normas referentes a padrões de qualidade de manga para os mercados internacionais, como por exemplo a FFV-45, da Comissão Econômica para a Europa, da ONU, estabelecem como padrões mínimos que os frutos para consumo *in natura*, após a preparação e embalagem, devem estar:

- intactos
- firmes
- com aparência fresca
- sadios – os frutos afetados por podridões ou deterioração que os tornem inadequados para consumo devem ser eliminados
- limpos – praticamente livres de qualquer matéria estranha visível
- praticamente livres de pragas
- praticamente livres de danos causados por pragas
- livres de manchas negras que se prolonguem para abaixo da casca
- livres de bruising acentuados
- livres de danos causados por temperatura baixa

- livres de umidade externa anormal
- livres de quaisquer cheiro ou gosto estranhos
- satisfatoriamente desenvolvidos e apresentando estágio de maturação satisfatório

## **FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE**

Os atributos de qualidade do fruto se desenvolvem ainda na planta, durante as fases de crescimento e maturação. Portanto, para a obtenção de frutos de qualidade é necessário:

- mudas de boa qualidade e procedência garantida;
- floração plena e equilibrada – flores sadias dão frutos sadios;
- polinização adequada – se os embriões contidos nas sementes forem vigorosos, garantem uma produção adequada de hormônios que induzem a frutificação;
- condições de irrigação, insolação e nutrição adequadas à planta. Para que o fruto se desenvolva plenamente e acumule todas as reservas necessárias ao desenvolvimento das características de qualidade, inclusive cor, é indispensável que sejam supridas todas as necessidades de água, nutrientes, sol e ar puro;
- a cor da casca influi no valor de mercado da manga, e é afetada pela exposição ao sol - os frutos mais expostos colorem melhor, e pelo nível de nitrogênio. Se o nível de nitrogênio for alto durante o desenvolvimento do fruto, poderá haver comprometimento da cor, da sensibilidade à queima pelo látex e ao colapso interno.
- manejo fitossanitário pré-colheita do pomar - determinante para a qualidade pós-colheita, pois as principais doenças e pragas atacam o fruto antes da colheita e os sintomas podem vir a se manifestar apenas depois de iniciado o amadurecimento;
- colheita no estágio de maturação adequado – só assim pode-se conseguir frutos que amadurecem com qualidade após a colheita;
- observar as precauções para evitar o escorrimento de látex no momento da colheita, para evitar queimaduras no fruto;
- evitar qualquer tipo de estresse ao fruto durante o manuseio pós-colheita – danos mecânicos, temperatura alta, falta de ventilação, contato com materiais contaminados ou frutos estragados;
- adotar as técnicas e procedimentos mais adequados para prolongar a vida útil dos frutos;

- ter sempre em mente que a qualidade do fruto é definida enquanto ele está ligado à planta, após a colheita só é possível manter a qualidade, nunca melhorá-la.

## DOENÇAS

As fontes de infecção por fungos que causam doenças na manga encontram-se principalmente nos ramos mortos e frutos mumificados, que devem ser removidos freqüentemente do pomar. As doenças que mais causam perdas em manga são a antracnose, a podridão do pedúnculo e a podridão por *Alternaria*.

## DISTÚRBIOS FÍSICOS E FISIOLÓGICOS

**Colapso interno** - o principal problema fisiológico que afeta a manga é o chamado colapso interno, com suas diferentes formas de manifestar-se. O termo colapso interno (*internal breakdown*), é utilizado para se referir a um ou mais distúrbios fisiológicos caracterizados pelo amadurecimento prematuro e desigual da polpa. Em manga alguns termos como “semente gelatinosa” (*jelly seed*), “nariz mole” (*soft nose*), “tecido esponjoso” (*spongy tissue*) e “cavidade na extremidade do pedúnculo” (*stem-end cavity*), têm sido utilizados para definir os distúrbios.

O colapso interno do fruto ocorre em todas as regiões produtoras de manga, nos mais variados níveis, dependendo da variedade, das condições do ambiente e do manejo da cultura.

O colapso interno consiste, inicialmente, da desintegração do sistema vascular na região de ligação entre o pedúnculo e o endocarpo, na fase pré-colheita. Essa desintegração é seguida da formação de um espaço vazio, podendo ocorrer escurecimento do tecido. Este sintoma é descrito na literatura internacional como *Stem-end cavity*. Em estágio mais avançado pode ocorrer necrose ou formação de tecido seco circundando o espaço vazio e mesmo que o tecido fibroso não se desintegre, em muitos casos, a polpa da fruta muda de coloração, passando para alaranjado escuro, com aspecto aquoso e odor de tecido fermentado.

Os sintomas do colapso interno não são facilmente detectados externamente, a menos que a incidência seja extremamente severa, o que exterioriza o sintoma.

Além desses sintomas, pode ocorrer, com menos freqüência, a rachadura do caroço. Normalmente, quando isso ocorre, a polpa ao redor desta rachadura já encontra-se estragada.

O colapso interno em manga pode manifestar com outros sintomas:

“Nariz mole”: amadurecimento parcial polpa na extremidade oposta ao pedúnculo. Em estádios precoces podem surgir áreas amarelas entre o caroço e a casca.

“Semente gelatinosa”: superamadurecimento próximo ao caroço. Na área afetada intensifica-se a coloração amarela, que torna-se escura e amolecida até o ponto de apresentar a consistência de geléia.

“Tecido esponjoso”: caracteriza-se pelo aparecimento de áreas na polpa que parecem esponja com coloração acinzentada.

O “tecido esponjoso” e a podridão peduncular em manga podem, às vezes ser detectados na colheita pela ausência de fluxo de látex e produção de uma leve depressão em torno do pedúnculo.

Há um certo consenso de que o problema seja decorrente de desequilíbrio nutricional. Fruto grande e com gravidade específica elevada, ou fruto colhido maduro, são condições favoráveis à incidência de tecido esponjoso. Já foi verificado também que, os frutos expostos ao sol após a colheita, apresentam incidência de “nariz mole” mais elevada do que os frutos mantidos na sombra. Além disso, há uma tendência dos primeiros frutos (mais precoces) da mesma planta, apresentarem incidência de colapso interno mais elevada.

Comparando tecidos sadios e afetados constatou-se que a mais do que a deficiência de cálcio é importante a relação nitrogênio/cálcio e potássio/cálcio. Já foi constatado experimentalmente em manga cultivada em solo arenoso e pobre em cálcio, que se o nível de nitrogênio for baixo, a ocorrência de colapso pode ser baixa também, mas se no mesmo solo o nível de nitrogênio for elevado, a ocorrência aumenta muito. Em solo calcário a incidência de colapso geralmente é baixa.

Quanto às diferenças entre variedades, já foi observado que as variedades melhoradas (*Tommy Atkins, Kent, Irwin, Sensation* e *Keitt*) em geral apresentam o problema, enquanto que nas variedades poliembrionicas e fibrosas (*Espada, Coquinho, Rosinha*) a ocorrência é menos frequente.

A relação entre os níveis de cálcio na polpa do fruto e a presença do colapso precisa ser melhor definida antes que se possa recomendar medidas de controle apropriadas. O problema tem sido corrigido em manga *Keitt* cultivada em solos ácidos e arenosos com aplicações via solo de  $\text{CaCO}_3$  (carbonato de cálcio) ou aplicação foliar de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (nitrato de cálcio). As análises de folhas de diferentes variedades de manga,

---

plantadas em várias regiões brasileiras, mostraram que o colapso pode estar mais relacionado com o desequilíbrio na relação Ca:N do que com o teor de Ca isolado, ou seja se o nível de nitrogênio for alto e o de cálcio baixo, o problema é mais grave.

Entretanto, com o que se conhece atualmente sobre o problema, pode-se sugerir:

- Controle nutricional: Deve-se elevar a saturação de bases para 70%, através da aplicação de calcário e complementação com aplicação sobre a planta de nitrato de cálcio. Valores iguais ou superiores a 2,5% de cálcio na matéria seca das folhas, reduzem a ocorrência do colapso.
- Controle cultural: colher os frutos o mais precocemente possível, desde que tenham completado o desenvolvimento fisiológico (ver indicadores de colheita), prática que também reduz o índice de colapso interno.

**Queimadura por látex** – o látex é um líquido viscoso de aparência leitosa, que é liberado quando se rompe o pedúnculo no momento da colheita. Quando o látex entra em contato com a casca do fruto pode provocar queimadura, deixando manchas escuras que comprometem severamente o valor da manga.

Uma das recomendações para reduzir a queima por látex é evitar a colheita da manga nas primeiras horas da manhã ou em dia de chuva, pois os frutos estão mais túrgidos, e o fluxo de látex é maior. O horário mais conveniente para colheita seria entre 10:00h e 15:00h, quando o fluxo de látex é mínimo.

Imediatamente depois da colheita recomenda-se deixar os frutos na sombra, com o pedúnculo voltado para baixo, para facilitar a saída do látex e evitar seu contato com a casca.

Outra prática para reduzir o problema de queimadura é colher as mangas com pelo menos 5 cm de pedúnculo, deixando para cortá-lo no galpão de embalagem.

Logo após o corte do pedúnculo, pode-se fazer a imersão dos frutos em água contendo 1% de hidróxido de cálcio (cal) antes da lavagem.

**Danos mecânicos** – os danos mecânicos são provocados pelo manuseio inadequado da fruta, e podem causar ferimentos, manchas, abrasões, etc. Qualquer dano mecânico acelera o amadurecimento e a perda de água na manga. O dano mecânico por impacto ou compressão ocorre quando o fruto cai ou é jogado de distância superior a 30 cm, ou quando se coloca grande quantidade de frutos em uma caixa, de

modo que o peso seja grande sobre os que estão por baixo. Pode também ocorrer durante o transporte, se as condições das vias de acesso forem ruins ou se os frutos forem transportados a granel há vibração da carga. O dano por impacto, vibração ou compressão provoca manchas na casca e amolecimento da polpa no local, que pode ser acompanhado por escurecimento, e conforme a gravidade e as condições de armazenamento leva à produção de sabor desagradável.

A distância limite para queda de frutos com pouco impacto mecânico é de 30 cm para frutos fisiologicamente maduros e menos de 30cm para frutos em estágio de maturação mais avançado. Mesmo respeitando-se esses limites, todos os pontos de impacto nas linhas do galpão de embalagem devem ser forrados com revestimento de espuma.

O dano mecânico pode se manifestar também na forma de ferimentos ou cortes, se o fruto entrar em contato com objetos pontiagudos, arestas nas caixas, farpas de madeira, etc. Esses ferimentos são portas de entrada para microrganismos que provocam o apodrecimento da polpa.

Danos mecânicos nem sempre afetam a polpa, mas podem provocar manchas e imperfeições na casca que diminuem o valor comercial dos frutos.

A forma de controle de danos mecânicos é o manuseio cuidadoso dos frutos.

**Dano pelo frio** – a manga não suporta baixas temperaturas. A sensibilidade ao frio depende da variedade e do grau de maturação, sendo maior nos frutos mais verdes. As mangas mais maduras são menos sensíveis ao frio. Mangas amadurecidas em temperatura mais alta são mais sensíveis ao frio.

Os sintomas de injúria pelo frio manifestam-se como escurecimento da casca, pequenas concavidades chamadas *pitting*, alterações no amadurecimento, ou até colapso interno, conforme a gravidade.

A manga no estágio de maturação de colheita, se não for de variedade muito sensível, pode ser conservada a 10°C e umidade relativa de 90% por pelo menos três semanas, tempo suficiente para o transporte marítimo.

**Dano pelo calor** - o colapso de polpa provocado pelo calor em frutos não submetidos a atmosfera modificada pode ser consequência de altas temperaturas durante o manuseio e embalagem, ou exposição ao sol.

Os tratamentos com calor são usados para controle fitossanitário de mangas. O manejo inadequado da temperatura pode provocar injúria hipertérmica. A sensibilidade também depende da variedade e do estágio de maturação e do ambiente pré-colheita, e dentre os sintomas verificam-se o colapso de polpa, sabor fraco e, em casos severos, sinais de anaerobiose, como produção de etanol e acetaldeído, que são tóxicos para a polpa. O tratamento com vapor aumenta a respiração, e portanto o consumo de oxigênio, levando à anaerobiose. Assim sendo, o tratamento térmico de frutos armazenados em atmosfera modificada pode agravar a injúria.

Ainda que o tratamento térmico não chegue a causar colapso, pode provocar alterações mais sutis, como inibição da queda de acidez durante o amadurecimento, a inibição do amaciamento, ou um efeito superficial como escurecimento de lenticelas.

A forma de controle deste tipo de distúrbio é evitar a exposição desnecessária dos frutos ao calor: mantê-los sempre à sombra enquanto estiverem no pomar; baixar a temperatura da polpa antes do tratamento térmico; controlar rigorosamente o tempo e temperatura de tratamento; resfriar os frutos logo após o tratamento.

## **COLHEITA E MANUSEIO PÓS-COLHEITA**

### **CUIDADOS ANTES DA COLHEITA**

#### **LIMPEZA DA PANÍCULA E RALEAMENTO DOS FRUTOS**

O processo de limpeza da panícula consiste em eliminar os restos florais, folhas em excesso e frutos com problemas fitossanitários, mecânicos e fisiológicos, utilizando-se de uma tesoura de raleio ou de poda. A retirada dos restos florais deve ser feito quando o fruto está no estágio conhecido como “ovo”. Recomenda-se também, 30 dias antes da colheita, pincelar os frutos com hidróxido de cálcio (cal) a 5 % (1kg/20 L) ou outros produtos como os filtros solares recentemente lançados no mercado para proteger contra queima pelo sol.

### **ANÁLISE DO POMAR**

O agrônomo ou o técnico agrícola deve fazer uma análise global do pomar 15 a 20 dias antes da colheita, verificando a aparência dos frutos, a maturação, a coloração, e aproveitando a ocasião para fazer uma estimativa da produtividade.

---

## INDICADORES DO PONTO DE COLHEITA

Os frutos colhidos prematuramente não amadurecem, ou o fazem de forma irregular. Quanto mais imaturo o fruto, maior a sensibilidade a baixa temperatura, e maior a perda de água por transpiração. As deficiências no amadurecimento da manga colhida prematuramente manifestam-se, entre outros aspectos, na cor, na firmeza, no conteúdo de açúcares e na acidez. Por outro lado, uma colheita tardia reduz a vida útil, e torna o fruto mais sensível a danos mecânicos e ao ataque de microrganismos.

O estágio de maturação no momento da colheita deve ser tal que:

- permita a continuação do processo de amadurecimento até que se desenvolvam todas as características correspondentes à variedade da manga;
- a manga suporte o transporte e manuseio, e
- chegue em condição satisfatória ao local de destino.

**Indicadores físicos** - são baseados, em sua maioria, em características relacionadas à forma e aspecto do fruto, que podem ser percebidas visualmente sem emprego de métodos destrutivos:

- Coloração e aspecto da casca: a tonalidade verde-oliva passa a verde-clara brilhante, livre da cerosidade (pruína);
- Aspecto das lenticelas: elas se fecham com a maturidade da fruta;
- Forma do ápice: mais cheio e arredondado;
- Forma do bico: começa a aparecer em algumas cultivares e
- Conformação do ombro: na fruta verde está em linha com o ponto de inserção do pedúnculo, elevando-se com o avanço do processo de maturação.

A mudança de cor da polpa de branco para amarelo e a firmeza do fruto são indicadores físicos e objetivos do ponto de colheita, porém envolvem métodos destrutivos, que devem ser usados com sistemas de amostragem.

Se as variáveis responsáveis pela aparência externa não forem suficientes para o técnico definir o ponto de colheita, ele deve atentar para as variações da cor da polpa, conforme definições abaixo:

1. **Cor creme:** A polpa apresenta a cor creme por completo, podendo variar de creme claro a creme escuro. Não se deve confundir a cor creme com a cor branca

2. **Mudanças da cor creme:** Há uma mudança em até 30% da área com cor creme para a cor amarela, partindo do centro do fruto.
3. **Amarelo:** Corresponde a 30 – 60% da polpa com cor amarela.
4. **Amarelo-laranja:** Corresponde a mais de 60% da cor amarela e menos de 30% de cor laranja.
5. **Laranja:** Corresponde a mais de 90% da cor laranja.

Embora o método de determinação seja destrutivo o teor de sólidos solúveis totais e a firmeza são duas variáveis que podem auxiliar na definição do ponto de colheita mínimo para a variedade *Tommy Atkins*. Diz-se que fruto está no ponto de colheita adequado para exportação quando a firmeza da polpa está acima de 10Kgf medida com um penetrometro manual com ponteira de 8mm e teor de sólidos solúveis totais de 6°Brix determinado com refratômetro portátil.

A idade do fruto é um método bastante seguro para avaliar a maturação de mangas, porém seu uso é mais confiável em regiões onde chove pouco e há pouca alteração da temperatura durante o período de frutificação, pois leva-se em conta também o efeito de fatores ambientais, especialmente temperatura. Um outro indicador relacionado ao tempo de crescimento, quando ocorrem variações de temperatura, expressa-se como dias-graus centígrados, e se determina somando as diferenças entre a temperatura média de cada dia e aquela tida como base, ou a mínima em que se registra crescimento da cultura.

**Indicadores químicos** – de forma abrangente pode-se dizer que durante a maturação da manga há um aumento na gravidade específica e no teor de sólidos solúveis, e diminuição da acidez.

Recomenda-se a colheita do fruto para consumo mais rápido quando o teor de sólidos solúveis alcançar 10°Brix, e para armazenar ou para mercados distantes, 7-8 °Brix (Quadro 2). A acidez total titulável para colheita depende da variedade do mercado a ser alcançado. Os consumidores estrangeiros preferem frutas com acidez mais elevada.

---

## **PROCEDIMENTOS PARA A COLHEITA**

O técnico agrícola deve estar atento aos fatores climáticos, pois a maturação dos frutos tende a acelerar nas épocas mais quentes do ano ou a atrasar nas épocas mais frias.

- Os Contentores (caixas plásticas) devem estar limpos sanitizados (lavados em túneis de água clorada) e em bom estado de conservação. Devem ser colocados ao longo da linha de plantio, protegidos pela sombra das árvores e, se possível, sem contato com o solo, com bastante cuidado para não danificá-los. Evitar a deposição de restos culturais dentro dos contentores. Se forem usados contentores de madeira, deve-se observar se não há arestas, rachaduras ou pregos que possam machucar a fruta. E, de preferência, forrar as caixas.
- Deixar um espaço vazio de pelo menos 10 centímetros acima dos frutos nos contentores. Isto evita que as frutas se machuquem ou sejam comprimidas quando se colocar um contentor sobre o outro.

## **COLHEITA PROPRIAMENTE DITA**

- Os frutos devem ser colhidos manualmente, usando-se uma tesoura de poda sanitizada com água quente. Os frutos da parte alta da planta, devem ser colhidos com vara de colheita, contento cesta, evitando-se danos por corte. O corte do pedúnculo deve ser feito acima da primeira inserção, evitando-se o vazamento de látex.
- O uso de bolsas (ou sacolas) de colheita com abertura na parte inferior, para colocar os frutos que vão sendo coletados, é de grande utilidade, pois permitem passar as mangas para os contentores sem que sofram golpes e se danifiquem.
- Os frutos manchados com látex devem ser enviados para o galpão de embalagem em contentores separados para não estragar os frutos limpos.
- Os frutos colhidos devem ser mantidos sob a sombra das árvores até o transporte para o galpão de embalagem.

---

---

## **TRANSPORTE PARA O GALPÃO DE EMBALAGEM**

- As frutas não devem ser transportadas a granel, pois a quantidade que se estraga é muito grande e não compensa a economia no custo do transporte.
- Os contentores devem ser colocados no caminhão com cuidado. O técnico deve orientar o motorista do caminhão para transportar os frutos com bastante cuidado, evitando velocidade alta e estradas ruins. Pois nesta etapa ocorrem os maiores problemas de injúrias mecânicas.
- Se a carga não for coberta, as mangas das camadas de cima perdem muita água e podem até murchar. Deve-se usar cobertura de lona de cor clara, deixando um espaço de 40 a 50 cm entre a lona e os frutos para proteger do sol e manter a ventilação. Se a lona puder ser umedecida, a evaporação da água reduz ainda mais o aquecimento da fruta e protege mais contra a perda de água.
- Os caminhões que estão aguardando o descarregamento devem ser mantidos na sombra. Os contentores devem ser retirados manualmente e acomodados com bastante cuidado. Deve-se evitar o manejo com elevadores, que podem provocar danos físicos por vibração ou choque das caixas.

### **DETALHES DO GALPÃO DE EMBALAGEM:**

- As instalações do galpão de embalagem devem garantir a segurança sinalizando pontos de risco (esteiras, máquinas) e perigo de incêndio;
- A área externa deve ser protegida com quebra-ventos, calçamentos e dotada de sistema de drenagem;
- As paredes internas devem ser de cor clara, o piso nivelado e resistente ao uso de empilhadeiras, a iluminação deve ser de boa qualidade, com lâmpadas dotadas de calhas de acrílico;
- Todas as máquinas devem possuir certificado de inspeção e serem devidamente sanitizadas. As balanças devem possuir certificado de calibração;
- Toda a linha deve ser protegida com espuma para evitar danos mecânicos;
- A área de embalagem deve ser delimitada, livre de insetos e roedores e as caixas devem ser mantidas sempre protegidas contra invasores, sobre as bases dos *pallets*. A área de estocagem também deve ser limpa e mantida em ordem;

- 
- Os utensílios e ferramentas devem ser protegidos contra quedas, evitando-se machucaduras ou arranhões nos frutos;
  - Os frutos descartados devem ser retirados do galpão de embalagem, para evitar a contaminação dos frutos sadios;
  - As sinalizações devem ser acompanhadas de figuras ilustrativas para facilitar a compreensão;
  - Os operários do galpão de embalagem que manuseiam os frutos devem apresentar higiene pessoal, como: mãos limpas, unhas cortadas, cabelo protegido, dentre outros aspectos;
  - Os operários necessitam de treinamento constante, o que facilitará e garantirá a qualidade do fruto no tocante aos aspectos de limpeza, tratamentos, seleção, classificação, embalagem, paletização, pré-resfriamento etc;
  - Os banheiros do galpão de embalagem devem ser mantidos limpos e ter tamanho adequado para o número de operários;
  - As operações de resfriamento e a manutenção da cadeia de frio são fundamentais para garantir a qualidade e a vida útil da manga. As câmaras devem ser equipadas com sistemas de registro e controle de umidade, temperatura e circulação de ar.

## **OPERAÇÕES NO GALPÃO DE EMBALAGEM**

### **RECEPÇÃO**

Cada lote de fruta que chega ao galpão deve ser identificado, com informações sobre a procedência, manejo antes e durante a colheita e a hora de chegada, para processar por ordem de chegada. A manga destinada a mercados que exigem controle de moscas das frutas, ao chegar ao galpão deve ser inspecionada logo na chegada. Para isto corta-se um fruto por caixa, ou menos, conforme o tamanho do lote, para verificar se há infestação. Qualquer lote infestado deve ser rejeitado.

### **LAVAGEM**

Os contentores devem ser esvaziados manualmente em água (tanques de fibra ou alvenaria) tratada com hipoclorito de sódio ou hipoclorito de cálcio numa concentração de 100 a 200 ppm de Cl<sup>-</sup>. O descarregamento na água reduz o impacto mecânico. Pode-se optar por uma primeira imersão em água com cal para eliminar os problemas com látex (ver item sobre queimadura por látex). Recomenda-se que os tanques tenham bombas

para agitação e recirculação da água. Isto facilita a remoção mecânica das sujidades. Recomenda-se também conferir periodicamente o pH, a concentração de cloro e a temperatura da água, pois o cloro só é ativo em pH entre 6 e 7 e temperatura entre 23 e 25°C. Quando o composto usado para clorar a água elevar o pH, recomenda-se corrigi-lo para 6,5 adicionando ácido clorídrico diluído (ácido muriático). Se a água utilizada provém de fontes superficiais, é recomendável uma análise de resíduos de pesticidas.

O uso de detergentes na água de lavagem pode ser eficiente, desde que de acordo com as especificações para aplicação, caso contrário podem ser inúteis. Existem detergentes específicos conforme a dureza da água. Para de se definir o tipo de detergente a ser utilizado, deve-se informar ao distribuidor especializado a dureza da água disponível no galão de embalagem.

As mangas devem ser preferencialmente lavadas com água clorada. Se forem utilizados detergentes, deve-se usar água sem clorar antes do tratamento hidrotérmico, já que os detergentes neutralizam a ação germicida do cloro

## **ELIMINAÇÃO DE PEDÚNCULO**

Eliminação manual ou mecânica do pedúnculo deve ser feita, sempre que possível, no galpão de embalagem, logo após a imersão em água.

## **SELEÇÃO**

Eliminação dos frutos sem valor comercial: imaturos, muito maduros, deformados, apresentando manchas, danos mecânicos ou defeitos nutricionais. No ponto de seleção deve haver intensidade de luz superior à dos outros locais, porém sem riscos de ofuscar ou causar cansaço visual nos selecionadores. O selecionador precisa ver todas as faces do fruto. A velocidade da esteira deve ser de 3 m/min, e a largura deve ser tal que os selecionadores alcancem além da metade. Os selecionadores devem estar posicionados comodamente, para que sua atenção não seja desviada, e devem ser bem treinados com relação aos critérios e padrões de qualidade exigidos.

**Seleção por tamanho ou peso** - este procedimento deve ser bastante rigoroso, principalmente para países que exigem tratamento quarentenário, pois a duração do tratamento é baseada no peso dos frutos. A seleção pode ser mecânica, em máquinas selecionadoras, ou manual. No caso da manga destinada ao mercado europeu, após a seleção os frutos devem ser submetidos ao tratamento de controle de fungos.

## TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO

As instalações para tratamento fitossanitário hidrotérmico deve contar com capacidade adequada para o aquecimento da água com isolamento térmico e um controle termostático que permita manter uma temperatura determinada ou maior que esta durante o tempo de tratamento estabelecido. É necessário um projeto adequado dos componentes que inclua uma equipamento de alta capacidade aquecer a água e um sistema de circulação que assegure temperaturas uniformes em todo o produto ao tratamento.

**Tratamento para controle de fungos** - Este tratamento é recomendado para a manga destinada à Europa e Canadá. É usado para evitar problemas de podridão. O tratamento é feito mantendo-se as frutas imersas em água a 55°C por 5 minutos. Pode-se adicionar fungicida à água neste tratamento (ver item sobre doenças). Recomenda-se o uso de um espalhante adesivo (20 ml para 100 L) para que haja aderência do fungicida. O controle da temperatura e do tempo de imersão deve ser extremamente rigoroso, pois se as condições forem abaixo das recomendadas não haverá controle, e se forem acima, poderá haver danos na casca.

**Tratamento para controle de mosca das frutas** - Aplica-se à manga destinada aos Estados Unidos, Japão e Chile. O tratamento hidrotérmico consiste na imersão do fruto em água quente (46,1°C) durante 75 minutos (frutos com peso inferior a 425 g) ou 90 minutos (frutos com peso acima de 425 g). Para a aplicação deste tratamento é importante que a temperatura da polpa esteja próxima a 21°C, nunca mais baixa, caso contrário poderá haver efeitos negativos sobre a qualidade da polpa. O tratamento deve ser rigoroso, pois o fruto é muito susceptível a alterações na atividade enzimática, velocidade de respiração e ao surgimento de cavidades em torno do pedúnculo. Imediatamente após o tratamento hidrotérmico, o fruto deve ser imerso em água fria, a 21°C. Após este tratamento as mangas devem ser levadas para uma área protegida contra a entrada de qualquer inseto, principalmente mosca das frutas. Esta área, chamada “zona limpa”, deve ser toda revestida com telas de 30 mesh. As condições exigidas para este tratamento foram estabelecidas pelo USDA – Departamento de Agricultura do Governo dos Estados Unidos.

---

## TRATAMENTOS ESPECIAIS OU COMPLEMENTARES

**Aplicação de cera** - A aplicação de cera tem a finalidade de melhorar a aparência e diminuir a taxa de transpiração dos frutos, reduzindo a perda de peso fisiológica. A formulação mais usada no Brasil é uma emulsão aquosa de grau alimentício à base de cera de carnaúba, que é aplicada em frutos limpos e secos, através de bicos de aspersão, à medida em que os frutos passam por esteira com roletes. A secagem é feita em túnel de ar aquecido a 45°C, com o fluxo de ar em sentido contrário ao dos frutos. Após a secagem o polimento é feito com escovas de crina. Dependendo da especificação do fabricante da cera, empregam-se diluições de 1 parte de cera para 3 ou até 6 partes de água. O rendimento pode ser de aproximadamente 1 litro de emulsão para 1000 quilos de fruto, conforme a regulagem dos bicos e o tamanho dos frutos.

## EMBALAGEM

As exigências básicas do material de embalagem para manga são:

- proteger contra danos mecânicos;
- dissipar os produtos da respiração, ou seja, permitir ventilação para evita acúmulo de gás carbônico e calor;
- ajustar-se às normas de manejo, tamanho, peso e ser fácil de abrir;
- ser de custo compatível com o do produto.

A embalagem deve ser homogênea, obedecendo aos seguintes aspectos:

- O **conteúdo** deve ser homogêneo e conter unicamente frutos da mesma origem, variedade, qualidade e tamanho. A parte visível da embalagem deve ser representativa de todo o conteúdo.
- O **material de embalagem** deve ser novo, limpo, de boa qualidade, para evitar danos ao fruto. Os papéis ou selos utilizados contendo especificações comerciais, devem ser impressos com produtos atóxicos.
- Cada caixa **deve conter**, em letras agrupadas do mesmo lado, por extenso, legíveis e visíveis as seguintes informações:
  - a) Identificação: exportador, embalador ou expedidor;
  - b) Natureza do produto: nome do produto, variedade e tipo comercial;
  - c) Origem do produto: país e região onde o fruto foi produzido;
  - d) Identificação comercial: categoria, tipo e peso;

e) Na caixa permite-se **tolerância** com respeito à qualidade e ao tipo em relação aos frutos que não preenchem os requisitos da categoria indicada. O conteúdo da caixa, sujeito a inspeção, pode apresentar até dois frutos fora dos padrões;

f) Dependendo da comercialização, a manga da variedade *Tommy Atkins*, pode ser classificada em termos práticos, como padrão “TOP” (>50% vermelha), padrão “MESCLA” (25 – 50% vermelha) e padrão “VERDE” (<25% de cor vermelha).

Deve-se atentar para o uso de embalagens resistentes ao empilhamento durante o processo de refrigeração, armazenagem e transporte.

As frutas são colocadas na embalagem conforme padrão estabelecido de acordo com o número de frutos por caixa, de modo que o aproveitamento do espaço seja máximo. As caixas usadas para o mercado internacional são confeccionadas em papelão ondulado de parede dupla (350mm x 285mm x 105mm), do tipo peça única (bandeja), que comportam 4,2 kg. Nessas caixas são colocadas de 6 a 18 mangas, e os tipos correspondem ao número de frutos por caixa. As caixas devem ter orifícios para ventilação e aletas nas laterais que se encaixem no fundo da caixa de cima quando for feito o empilhamento.

## PALETIZAÇÃO

Deve-se atentar para a rigidez no empilhamento e na amarração do *pallet*. Recomenda-se o empilhamento em colunas. As pilhas trançadas sofrem redução na resistência. Deve-se evitar que a pilha de caixas ultrapasse o limite do *pallet* e torne-se desalinhada. Utiliza-se geralmente *pallets* com 12 caixas na base e altura de 20 caixas. A amarração deve ser feita com fitas para arqueação, colocando-se cantoneiras.

Os *pallets* para o mercado dos Estados Unidos devem ser revestidos com tela para proteção contra a entrada de mosca das frutas.

### 6.9. PRÉ-RESFRIAMENTO

O pré-resfriamento consiste em reduzir rapidamente a temperatura da fruta já *palletizada* até a temperatura de armazenamento ou transporte. As câmaras de armazenamento e os containers de transporte não são projetados para retirar o calor com rapidez suficiente.

A maneira rápida de se resfriar uma carga *palletizada* é com ar forçado em câmara fria. Neste processo o ar frio é forçado, por meio de ventiladores, a passar através dos orifícios de ventilação das caixas, nos espaços livres entre as frutas, e portanto a troca

de calor é feita diretamente entre o ar e a fruta. O pré-resfriamento com ar forçado requer aproximadamente 4 a 6 horas, enquanto que em câmara fria demora de 18 a 24 horas. A umidade relativa do ar durante o resfriamento deve ser mantida em 85-95% para evitar perda de água nos frutos.

## **ARMAZENAMENTO/TRANSPORTE**

Nestas etapas não se deve interromper a cadeia de frio para a manga. Desta forma, o carregamento dos *containers* (capacidade 20 *pallets*) deve ser feito de forma rápida e em local construído especialmente para este fim. A temperatura ideal está na faixa de 10 – 13°C. Durante o transporte é imprescindível a renovação do ar dentro dos *containers*. O transporte marítimo representa cerca de 90% em termos de comércio exterior. O transporte aéreo só é utilizado quando a manga atinge preço diferenciado no mercado externo.

## **MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA ALIMENTAR**

Os produtores/embaladores de manga devem dirigir a atenção para proteger o ambiente e valorizar os recursos naturais. Os frutos descartados e as embalagens de produtos usados na empresa, na medida do possível, podem ser transformados em adubo orgânico. As embalagens dos produtos químicos devem receber lavagem tríplice com água sendo retornada para o pulverizador. As embalagens devem ser colocadas em local apropriado.

O processo produtivo deve usar o mínimo possível de produtos químicos. O produtor deve verificar a real necessidade, fazer o monitoramento através de armadilhas, controle biológico e integrado, entre outras práticas. Deve usar apenas produtos aprovados pela Legislação Brasileira. As recomendações do rótulo e o prazo de carência não devem ser ignorados.

O produtor deve, periodicamente, submeter a manga à análise de resíduos dos produtos utilizados em pré e pós-colheita.

---

---

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- AGLAND INVESTIMENT SERVICES. **Relatório técnico de fruticultura**. Recife, 1999, 110 p.
- BAGSHAW, J. **Mango pest and disorders**. Queensland Department of Primary Industries, 1989. 44p. (Bulletin, Q189007).
- BROWN, B. I.; WELLS, I. A.; MURRAY, C. F. Factors affecting the incidence and severity of mango sapbum and its control. **ASEAN Food Journal**, v.2, p.127-132, 1986.
- CARLOS, J.T.; MISIPATI, P. Incidence of anthracnose in ripe mangoes with hot water treatment. **Journal of South Pacific Agriculture**, v.1, n.1, p.51-55, 1992.
- CARRARO, A.F.; CUNHA, M.M. **Manual de Exportação de Frutas**. Brasília: MAARA/SDR/FRUPEX/IICA, 1994, 252p.
- CHUANG, T.Y.; ANN, P.J. Biological control of mango anthracnose. **Plant Protection Bullentin Taipei**, v.39, n.3, p.227-240, 1997.
- CRUZ DA SILVA, A.V. **Qualidade de manga Tommy Atkins submetida a aplicação pré-colheita de cloreto de cálcio e armazenada sob refrigeração**. Mossoró: ESAM, 1999. 52p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).
- CUNHA, A.P. da C.; SAMPAIO, J.M.M.; NASCIMENTO, A.S. do.; SANTOS FILHO, H.P.; MEDINA, V.M. **Manga para exportação: aspectos técnicos de produção**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 35p. . (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 8).
- CHAPLIN, G.R. Postharvest physiology of mango fruit. In: AUSTRALIAN MANGO RESEARCH WORKSHOP, 1984, Queensland, Melbourne. Proceedings... Quensland, Melbourne: CSIRO, p.261-270, 1984.**
- CUNHA, M.M de; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 104p. (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 3).
- DONADIO, L.C. **Variedades brasileiras de manga**. São Paulo: UNESP, 1996. 135p.
- FAO. **Datos Agrícolas de FAOSTAT – Producción – cultivos primários - Mango**. Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 07 de janeiro de 2000.
- FAO. **Datos Agrícolas de FAOSTAT – Comercio – Cultivo y ganado primários y derivados**. Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 07 de janeiro de 2000.

- FAO. **Dados Agrícolas de FAOSTAT- Nutrição - Codex Alimentarius: Resíduos de plaguicidas en los alimentos - Límites Máximos de Resíduos.** Disponível na Internet via [www.url: http://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Arquivo capturado em 08 de janeiro de 2000.
- FERREIRA, F. Colapso interno do fruto. In: DONADIO, L.C., Ferreira, F.R. (Ed.) SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1989, p.149-56.
- FERREIRA, F.R.; VITTI, G.C.; DONADIO, L.C. Incidência do colapso interno do fruto em cultivares de mangas em Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989, **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989. p. 328-33.
- FILGUEIRAS, H. A. C. (Organizadora). **Manga: pós-colheita.** EMBRAPA, Brasília, 2000. 40p. (Série Frutas do Brasil, 2).
- FRUPEX, **Manga para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita,** Ministério da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária, Brasília: Embrapa-SPI, 1994, 44p. (Série de Publicações Técnicas FRUPEX, 4).
- GTZ - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT, **Manual de exportacion - frutas tropicales y hortalizas,** GTZ, Eschborn, 1992, 34p.
- HILL, O. Prospecção de mercado- manga . Londres, Brasemb, 1999 , 16p ( Rel. 013 )
- HOFMAN, P.J.; SMITH, L.G.; JOYCE, D.C.; JOHNSON, G.I.; MEIBURG, G.F. Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. "Keitt") fruit influences fruit quality and mineral composition. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.83-91, 1997.
- HOLMES, R.; LEDGER, S. Handling systems to reduce mango sapburn. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4, Miami, 1992. **Abstracts...** Miami, ISHS, 1992. p.98.
- JACOBI, K.K.; GILES, J.E. Quality of "Kensington" mango (*Mangifera indica* Linn.) fruit following combined vapor heat desinfestation and hot water disease control treatment. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, p.285-292, 1997.
- JOEL, D. M. Resin ducts in the mango fruit: A defense system. **Journal of Experimental Botany**, v.31, p.1707-1718, 1980.
- JOEL, D. M.; MARBACH, I.; MAYER, A. M. Laccase in *Anacardiaceae*. **Phytochemistry**, v. 17, p.796-797.
- JOHNSON, G. I.; SANGCHOTE, S.; COOKE, A.W. Control os stem end rot (*Dothiorella dominicana*) and other postharvest diseases of mangos (cv. Kensington Pride) during short- and long-term storage. **Trop. Agric.**, Trinidad, v.67, n.2, april, 1990.

- JOHNSON, G.I. Mango diseases caused by fungi - stem-end rot. In: PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. **Compendium of tropical fruit diseases**. The American Phytopathological Society. Estados Unidos da América, 1994, p.39-41.
- KADER, A. A. **Mango. Recommendations for maintaining postharvest quality**. Disponível na Internet via <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/mango.html>. Arquivo capturado em 16/07/1999.
- KADER, A. A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. California-USA: University of California, 1992. 296P. p.117.
- KORSTEN, L.; VILLIERS, E. de; LONSDALE, J. H. Biological control of mango postharvest disease in the packhouse. **Yearbook South African Mango Growers Association**, v.13, p.117-121, 1993.
- KRETZSHMAR, A. A. Controle biológico de patógenos que ocorrem em pós-colheita. In: BEITOL, W. **Controle biológico de doenças de plantas**. Jaguaraúna, EMBRAPA-CNPDA, 1991, 388P.
- LEDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F.; CARVALHO, P.S. de; ALVEZ, M.A.; SANTOS, V.F. dos. Determinação do ponto de colheita da manga Cv. Tommy Atkins, para a região semi-árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.145-151, Ago, 1998.
- LIM, T. K.; KUPPELWEISER, W. Mango sapburn amelioratio in the Northern Territory. In: INTERNATIONAL MANGO SYMPOSIUM, 4, Miami, 1992. **Abstracts...** Miami, ISHS, 1992. p.103.
- LIMA, L.C. de O. **Tecido esponjoso em manga 'TOMMY ATKINS': transformações químicas e bioquímicas no mesocarpo durante o armazenamento**. Lavras: UFLA, 1997. 148p. (Tese de Doutorado).
- LIZADA, C. Mango. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (ed.) **Biochemistry of fruit ripening**, London: Chapman e Hall, 1993, cap. 8, p. 255-266.
- LIZADA, M.C. Postharvest physiology of the mango. **Acta Horticulturae**, n.291, p.437-453, 1991.
- LONSDALE, J. H. In search of an effective postharvest treatment for the control of postharvest diseases of mangoes. **Yearbook South African Mango Growers Association**, v.12, p.32-36, 1992.

- LOVEYS, B. R.; ROBINSON, S. P.; BROPHY, J. J.; CHACHO, E. K. Mango sapburn: Components of fruit sap and their role in causing skin damage. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.19, p. 449-457, 1992.
- MALO, S.; CAMPBELL, C.W. Studies on mango fruit breakdown in Florida. **Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science**. Santiago, v.22, p. 1-15, 1978.
- MANICA, I. **Fruticultura Tropical - manga**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 135p.
- MARKETASIA. **Postharvest handling of mangoes**. Disponível na Internet via [www.url: http://www.marketasia.org/bulletins/ph/mangoes.html](http://www.marketasia.org/bulletins/ph/mangoes.html). Arquivo capturado em 28 de outubro de 1999.
- MCINTYRE, A.; WICKHAM, L.D.; WILSON, L. A.; MALINS, A. Hot water treatments for the postharvest control of fruit fly and anthracnose in the caribbean mango "Julie". **Acta Horticulturae**, v.341, p.533-535, 1993.
- MCINTYRE, A.; WICKHAM, L.D.; WILSON, L. A.; MALINS, A. Hot water treatments for the postharvest control of fruit fly and anthracnose in the caribbean mango "Julie". **Acta Horticulturae**, v.341, p.533-535, 1993.
- MEDINA, J. C. Manga. In: MEDINA, J.C. **Manga: da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: ITAL, 1981.
- MEDLICOTT, A.P.; REYNOLDS, S.B.; THOMPSON, A.K. Effect of temperature on the ripening of mango fruit (*Mangifera indica* L.) cv. Tommy Atkins). **Journal of Science and Food Agriculture**. Lonfon, v.37, p.469-474, 1986.
- MENEZES, J.B. Colapso Interno em Manga: Um problema sério de qualidade pós-colheita. **Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Brasília-DF, v.16, n.1, p. 10-11, março, 1997.
- NASCIMENTO, A. S. MALAVASI, A.; MORGANTI, J. S.; DUARTE, A. L. A. Hot-water immersion treatment for mangos infected with *Anastrepha fraterculus*, *A. oblique*, and *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Brazil. **Journal of Economic Entomology**, v.85, p.457-460, 1992.
- NEVES, E.M. **Exportação de frutas de mesa: sinais de mercado**. Preços Agrícolas, USP/ESALQ/CEPEA, Piracicaba, v. 11, nº 30, p. 27-28, 1997.
- OLIVEIRA, A.M. de**. Incidência do colapso interno em dezoito cultivares de manga no Vale do Açu-RN. **Mossoró-RN: ESAM, 1995. 20p. (Monografia de graduação em**

---

**Agronomia).**

- PIMENTEL, C.R. **Evolução recente e tendências da fruticultura nordestina.** R. Econ. Nordeste, Fortaleza, v.29, nº 1, 1998, p. 11-19.
- PINTO, A.C. de Q *et al.* Relação Ca:N nas folhas e seu efeito na produção e qualidade da manga Tommy Atkins sob condições de cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de fruticultura, 1994. p.763-4.
- PLOETZ, R.C.; ZENTMYER, G.A.; NISHIJIMA, W.T.; ROHRBACH, K.G.; OHR, H.D. **Compendium of tropical fruits diseases.** St. Paul: APS, 1994. 88p.
- POPENOE, J.; HATTON, T.T.; HARDLING, P.L. Determination of maturity of hard green Haden and Zill mangoes. **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.71, p.326-329, 1958.
- RADAR. **Frutas tropicais alguns indicadores de demanda.** Disponível na Internet via [www.url://radar.com.br](http://www.url://radar.com.br). Arquivo capturado em 29 de abril de 1999.
- RAMOS, V.H.V. **Conservação pós-colheita de manga por meio do tratamento químico, da embalagem plástica e da cera associada à hidrotermia e refrigeração.** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1994. 179p. (Tese de Doutorado em Produção Vegetal).
- RAYMOND, L.; SCHAFFER, B.; BRECHT, J.K.; CRANE, J.H. Internal breakdown in mango fruit: symptomology and histology of jelly seed, soft nose and stem-end cavity. **Postharvest Biology and Technology.** v.13, p.59-70. 1998.
- ROBINSON, S. P.; LOVEYS, B. R.; CHACKO, E. K. Polyphenol oxidase enzymes in the sap and skin of mango fruit. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.20, p.99-107, 1993.
- SALLES, J.R. de J. **Vida útil pós-colheita de mangas cvs. Tommy Atkins e Van Dyke: influência da temperatura e do estágio de maturação.** Mossoró, 1994. 57p. (Dissertação) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM, Mossoró, RN.
- SANGCHOTE, S. *Botrydiploia* stem and rot of mango and its control. **Acta Horticulturae**, v.291, p.296-300, 1991.
- SAÑUDO, R. B. **Manejo postcosecha del mango.** Empacadoras de mango de exportación A.C. (EMEX). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD):México, p.8-18, 1997.
- SATIN, M. **Trends in post-production technology.** Disponível na Internet via [www.url://www.fao.org/inpho/vlibrary/grey\\_lit/g0002e.htm](http://www.url://www.fao.org/inpho/vlibrary/grey_lit/g0002e.htm). Arquivo capturado em 20 de julho de 1999.

- 
- SILVA, C.R. de R. e. **Fruticultura Tropical**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 377p.
- SILVA, R.B. da. **Método prático para detecção do internal breakdown em manga**. Mossoró-RN: ESAM, 1997. 39p. (Monografia de graduação).
- SOARES, N.B. **Comportamento de dezenove variedades de mangueira na região de Bebedouro, SP**. Jaboticabal, 1994. 142p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- THOMAS, P.; KANNAN, A.; DEGWEKAR, V.H.; RAMAMURTHY, M.S. Non-destructive detection of seed weevil-infested mango fruits by X-ray imaging. **Journal of Horticultural Science**. v.5, p.161-165. 1993.
- THOMAS, P.; SAXENA, S.C.; CHANDRA, R.; RAO, R.; BHATIA, C.R. X-ray imaging for detecting spongy tissue, an internal disorder in fruits of ALPHONSO mango. **Journal of Horticultural Science**. v.5, n.68, p.803-806. 1993.
- TREVIZANELLI, V.L. **Influência da adubação na qualidade tecnológica dos frutos de mangas cv. Tommy Atkins**. Jaboticabal, 1998. 78p. (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- UNECE. **Agricultural Standards**. Disponível na Internet via [www.url: http://www.uece.org/trade/agr/standard/fresh/fresh\\_e.htm](http://www.uece.org/trade/agr/standard/fresh/fresh_e.htm). Arquivo capturado em 04 de janeiro de 2000.
- VAZ, L.A.A. **Efeitos da aplicação de diferentes níveis de N, K, Ca, Zn e B na produção e na ocorrência do colapso interno do fruto em manga do cv. Tommy Atkins**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1990. 94p. (Trabalho de Graduação em Agronomia).

---

## **7. PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS: CONCEITOS BÁSICOS**

### **HISTÓRICO**

A produção integrada surgiu na Europa, na década de 80, para ser utilizada em fruteiras de clima temperado, visando avançar na redução de agroquímicos obtida pelo uso isolado do manejo integrado das pragas (MIP). A razão para a mudança foi a constatação que o MIP não impunha nas recomendações as práticas de manejo do solo, água, planta, nutrição e doenças, tornando-o um sistema incompleto e insuficiente para atingir metas de sustentabilidade da atividade.

### **DEFINIÇÃO**

A IOBC (International Organization for Biological Control) definiu esse sistema como:

*“A produção econômica de frutas de alta qualidade, priorizando o uso de métodos ecologicamente seguros que minimizam as aplicações de agroquímicos, e evitando os efeitos secundários negativos desses produtos, o que promove a preservação do meio ambiente e da saúde humana”.*

Titi et al. (1995) redefiniram o texto acima, acrescentando o enfoque de sustentabilidade:

*“A produção integrada é um sistema de exploração agrária que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores para minimizar o uso de insumos e contaminantes e para assegurar uma produção agrária sustentável”.*

Baseada nesta definição, a implantação prática do sistema de produção integrada deve refletir a gestão ambiental das atividades agrárias de forma sustentável, estabelecendo normas que assegurem uma cuidadosa utilização dos recursos naturais minimizando o uso de agroquímicos e insumos na exploração, baseada nas normas da série ISO 14001. Também possibilita a aplicação da norma ISO 9001, no que se refere ao acompanhamento da cadeia produtiva e do pós-colheita orientados a produção de produtos agrícolas de qualidade internacional que atendam as necessidades e

exigências do consumidor final, propondo assim um conjunto de boas práticas agrícolas a serem estabelecidas em normas e procedimentos àqueles que se propuserem a utilizá-las no campo.

## **SITUAÇÃO ATUAL**

Atualmente, a Produção Integrada de Frutas (PIF) está presente na maioria dos países europeus produtores de maçãs. Nesses, a fruta obtida na PIF é comercializada após sua certificação, identificada por um selo, e sua compra é a preferida pelos grandes canais de comercialização. Os principais países produtores da Europa, a Austrália, a Nova Zelândia e a África do Sul têm o sistema de Produção Integrada em funcionamento, especialmente para maçãs, para outras frutas de clima temperado e para alguns produtos derivados tais como o vinho. Esta estratégia de produção também está sendo implementada para hortaliças e cereais.

A segurança alimentar e a redução de riscos ambientais para o homem, outorgadas pela Produção Integrada, vem fazendo com que os governos de diferentes países incentivem esse sistema e que o setor de comercialização privilegie a compra desses produtos.

Recentemente, grupos de supermercados europeus têm manifestado a intenção de preferirem a compra de frutas provenientes da Produção Integrada para serem vendidas nos seus estabelecimentos. Estudos realizados na Europa, demonstram que o fator básico de estímulo à compra de alimentos é a segurança sanitária, entendida como uma necessidade essencial o fato da fruta apresentar a menor quantidade possível de resíduos de agroquímicos e contaminação microbiológica. Vale ressaltar que a introdução da Produção Integrada nos países exportadores é fundamental para manutenção da competitividade no mercado externo e, desse modo, um desafio regional.

Na América do Sul, a Argentina foi pioneira ao implementar, em 1993, o sistema na macieira, e no período de 1996-1997 tiveram início atividades semelhantes no Brasil, Uruguai e Chile (Tabela 1).

O Brasil iniciou em 1998, com a cultura da macieira em Vacaria-RS e Fraiburgo-SC, já que os produtores e as empresas envolvidas na exportação de maçãs constataram que sem um programa de produção integrada ficariam fora do mercado internacional. Posteriormente, outras regiões do país iniciaram a implantação de programas de PI, com destaque para o Vale do São Francisco, com as culturas da manga e uva. Sob este

aspecto, o Programa da Produção Integrada de Frutas (PIF), do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), está atento aos prazos dos países importadores.

Iniciado em 1999, o PIF tem prazo marcado para concluir em 2003 os sistemas de produção e de embalagem de nove frutas brasileiras (manga, uva, maçã, melão, mamão, pêssigo, banana, caqui e citrus) ajustados à legislação internacional que regulamenta o consumo de alimentos. Em 2002, o MAPA investiu na implantação de novos Programas de PI, dentre eles os de caju e melão, abrangendo os estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Portanto, a partir dele, apenas frutas com selos de certificação conforme as referidas normas terão acesso a esses mercados.

**Tabela 1 – Evolução da Produção Integrada de Frutas (PIF).**

| Local         | Início | Fruteira           |
|---------------|--------|--------------------|
| Europa*       | 1974   | Macieira e pereira |
| Argentina     | 1993   | Macieira e pereira |
| África do Sul | 1994   | Macieira e pereira |
| Nova Zelândia | 1996   | Macieira           |
| USA           | 1997   | Macieira e pereira |
| Chile         | 1998   | Macieira e pereira |
| Brasil        | 1997   | Macieira           |

Fonte: Fachinello, 1999.

## VANTAGENS DA PRODUÇÃO INTEGRADA

### 4.1. Diretos

- Redução de custos de produção decorrentes de desperdícios e usos de insumos agrícolas;
- As frutas produzidas através da Produção Integrada possuem preferência de compra dentro das grandes cadeias de comercialização em relação aos sistemas convencionais

### 4.2. Indiretos

- Crescente exposição da busca de produtos “saudáveis” na mídia.

## COMPARAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS

A comparação entre os três sistemas de produção é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Produção convencional, integrada e orgânica de frutas.

|                        | Convencional   | Integrada           | Orgânica     |
|------------------------|----------------|---------------------|--------------|
| Manejo do solo         | Intenso        | Mínimo              | Mínimo       |
| Agroquímicos           | Pouco controle | Restritos           | Naturais     |
| Pós-colheita           | Usa químicos   | Não usa             | Não usa      |
| Adubação               | Pouco controle | Sob controle        | Só orgânica  |
| Defesa antiparasitária | Calendário     | Químicos e naturais | Naturais     |
| Legislação             | Não dispõe     | IN 20/2001          | Lei CEE 2092 |

\*CEE – Comunidade Econômica Européia.

Algumas diferenças podem ser destacadas. No sistema convencional, por exemplo, a escolha das variedades recai sobre aquelas de uso amplo e de elevada produtividade, nem sempre associando a qualidade agrônômica e correspondente exigência comercial.

O plantio convencional vem efetuado sem uma boa adubação orgânica de base e muitas vezes sem a devida análise do solo. Além disso, o trabalho contínuo de máquinas e implementos agrícolas causam ferimentos na base do caule da planta, facilitando a penetração de fitopatógenos.

As maiores diferenças em relação a produção integrada, contudo, são encontradas na defesa antiparasitária. Na PI, a defesa é baseada nas normas e leis regionais, respeitando os níveis de dano econômico, amostragem, nível de infestação e métodos de previsão. Os tratamentos a calendário são comuns na gestão convencional. No manejo pós-colheita são utilizados ainda os tratamentos químicos para conservação das frutas.

Dentro de um quadro evolutivo, a produção de frutas passará da produção convencional para Produção Integrada de Frutas (PIF) e posteriormente para Produção Orgânica de Frutas (POF). O esquema a seguir representa a forma evolutiva com que a produção de frutas vem passando nas principais regiões produtoras do mundo.

---

---

**Produção Orgânica de Frutas (POF)**



**Produção Integrada de Frutas (PIF)**



**Manejo Integrado de Pragas (MIP)**



**Produção a calendário fixo**



**Produção Convencional**

Assim, pode-se afirmar que a Produção Integrada é um sistema de produção intermediário entre o sistema convencional e o sistema de produção orgânico de frutas.

## **CERTIFICAÇÃO DE CONFORMIDADE X RASTREABILIDADE**

Os produtos oriundos da Produção Integrada são identificados pelo mercado consumidor através de *selos de conformidade*. Esses *asseguram ao consumidor que todo o processo envolvido, desde a criação de mudas até a prateleira, é conhecido e monitorado (rastreabilidade), permitindo-se identificação de produtos de baixa qualidade, os quais são descartados ou destinados a mercados menos exigentes, e de níveis de resíduos de agroquímicos nos produtos, que possam comprometer a integridade física do consumidor.*

## **O QUE É RASTREABILIDADE DE UM PRODUTO?**

*“É a capacidade de encontrar o histórico da localização e utilização de um produto, por meio de identificação registrada”.*

## **PARA QUE SERVE A RASTREABILIDADE DE UM PRODUTO?**

*“O rastreamento é usado para identificar problemas ocorridos na cadeia produtiva os quais vieram, mais tarde, causar “defeitos” no produto”.*

---

---

## **A PRODUÇÃO INTEGRADA E A INDÚSTRIA**

O selo de conformidade também pode ser utilizado por indústrias de alimentos, empresas empacotadoras e distribuidoras do produto em sua forma original ou já processado, desde que cumpridas as seguintes regras gerais:

- Utilizar linhas de empacotamento distintas daquelas utilizadas para produtos produzidos em outros sistemas de produção;
- Adquirir produtos agrícolas de produtores credenciados a PI;
- Possuir responsabilidade técnica relativa a sua linha de atuação e credibilidade junto ao consumidor;
- Apresentar pessoal técnico capacitado e em constante reciclagem em PI no seu quadro funcional;
- Seguir normas relativas a tratamentos ou manejo pós-colheita associadas a PI;
- Possuir e disponibilizar, para inspeções e auditorias, um livro de registro de controle de procedência dos produtos, assim como com informações de operações e tratamentos realizados, principalmente, nas etapas de processamento do produto;
- Permitir livre acesso às suas instalações de pessoal qualificado pertencentes ao governo ou a empresas certificadoras, credenciadas em PI.

### **Bibliografia consultada**

GUAZINA L. **Produção Integrada de Frutas**. Área de Comunicação e Negócios Embrapa Uva e Vinho.

SANHUEZA R.M.V. (\*). **Produção Integrada de Frutas**, 2000.

SANHUEZA R.M.V. **História da Produção Integrada de Frutas no Brasil**.

**FACHINELLO, J. C. Produção Integrada de Frutas (PIF) para frutas de qualidade**. Palestra apresentada no II Fórum de Fruticultura da Metade Sul do RS. **Bagé, RS. 4-6/11/1999. 11p.**

---

---

## **8. NORMAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA A PRODUÇÃO INTEGRADA DE MELÃO**

### **CAPACITAÇÃO**

#### **PRÁTICAS AGRÍCOLAS**

##### **OBRIGATÓRIO**

- Capacitação técnica continua do(s) produtor(es) ou responsável(is) técnico (s) da(s) propriedade(s) em práticas agrícolas, conforme requisitos da Produção Integrada de Melão (PIMe), principalmente: operação e calibragem de equipamentos e de maquinários de aplicação de agrotóxicos; identificação e manejo integrado de pragas e manejo de irrigação.
- Capacitação de recursos humanos de apoio técnico. A área atendida pelo técnico responsável será aquela definida pelas normativas do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

#### **ASSOCIATIVISMO E GERENCIAMENTO**

##### **RECOMENDADAS**

- Capacitação técnica em gerenciamento da PIMe e organização associativa

#### **COMERCIALIZAÇÃO**

##### **RECOMENDADAS**

- Capacitação técnica em comercialização e marketing, conforme requisitos da PIMe.

#### **PROCESSOS DE EMPACOTADORAS E SEGURANÇA ALIMENTAR**

##### **OBRIGATÓRIAS**

- Capacitação técnica em práticas de profilaxia e controle fitossanitário pós-colheita.
- Capacitação técnica na identificação de danos em frutos e como evitá-los.
- Capacitação técnica em processos de empacotadoras e segurança dos alimentos, conforme a Produção Integrada de Frutas (PIF). Capacitação em práticas de higiene pessoal e do ambiente.

---

## **RECOMENDADAS**

- Capacitação técnica no monitoramento da contaminação química e microbiológica da água e do ambiente.

## **SEGURANÇA NO TRABALHO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Capacitação técnica em segurança e saúde no trabalho – prevenção de acidentes.
- Capacitação dos trabalhadores no manuseio de agrotóxicos, para utilização de Equipamento de Proteção Individual – EPI e para a observância dos preceitos de higiene pessoal.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Capacitação técnica em gestão dos recursos naturais na área de produção agrícola.

## **ORGANIZAÇÃO DE PRODUTORES**

## **SISTEMAS DE ORGANIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS PRODUTORES**

### **RECOMENDADAS**

- Vinculação do produtor a uma entidade de classe ou a uma associação envolvida na PIMe.

## **DEFINIÇÃO DO TAMANHO DA PEQUENA PROPRIEDADE**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Considera-se pequeno produtor aquele que plantar área igual ou inferior a 12 ha por ano.

---

---

## RECURSOS NATURAIS

### PLANEJAMENTO AMBIENTAL

#### OBRIGATÓRIAS

- Organizar a atividade do sistema produtivo de acordo com a legislação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – Ibama, respeitando as funções ecológicas da região, de forma a promover o desenvolvimento sustentável, no contexto da PIME, mediante a execução, controle e avaliação de planos dirigidos à prevenção, mitigação e /ou correção de problemas ambientais (solo, água, planta e homem).

#### RECOMENDADAS

- Realizar o diagnóstico ambiental para fins de implantação de sistema de gestão ambiental na empresa rural.
- Utilizar áreas de quebra-vento entre as parcelas de produção.

### PROCESSOS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

#### OBRIGATÓRIAS

- Monitorar as características físicas, químicas e biológicas das águas superficiais e subterrâneas relacionadas à sua qualidade para o consumo humano, irrigação e pulverização, principalmente em relação a metais pesados, sais, nitratos e contaminação biológica.
- Monitorar as características físicas e químicas do solo quanto à ocorrência de compactação, presença de sais, metais pesados e substâncias nitrogenadas.
- Monitorar variações nas profundidades dos poços em áreas irrigadas com água subterrânea.

#### RECOMENDADAS

- Elaborar inventário em programas de valorização da fauna e da flora

---

---

## MATERIAL PROPAGATIVO

### SEMENTES E MUDAS

#### OBRIGATÓRIAS

- Utilizar sementes/mudas de híbridos/variedades recomendadas para a região, conforme descrito nas publicações: Melão - Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).
- Utilizar sementes/mudas de híbridos/variedades com registro de procedência credenciada e com certificado fitossanitário de origem (conforme Lei 6.507 de 19/12/1977 e Decreto 81.771 de 07/06/1978 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA).
- Considerar a tolerância e/ou resistência às principais doenças e pragas de importância econômica na região.

## IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

### ÉPOCA DE PLANTIO

#### RECOMENDADAS

- Considerar as oportunidades de mercado e os fatores climáticos, evitando-se o excesso de chuvas que favorece a ocorrência de pragas e doenças e a obtenção de frutos de qualidade inferior.

### DEFINIÇÃO DE PARCELA

#### OBRIGATÓRIAS

- Área delimitada da propriedade, cultivada com um ou mais genótipos com a mesma data de plantio, que estejam submetidos aos mesmos tratos culturais e fitossanitários, de acordo com o preconizado pela PIF.

---

## **LOCALIZAÇÃO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Observar a adequação das condições de aptidão edafo-climáticas para a cultura.
- Obter informações sobre o histórico da área que será plantada antes da semeadura.

## **SISTEMA DE PLANTIO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Adotar a densidade adequada a cada genótipo, ao manejo, à produtividade e à qualidade de frutos para o mercado, conforme descrito nas publicações: Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).
- Realizar o plantio de novas áreas considerando-se a localização das áreas mais velhas e a direção dos ventos.
- Adotar técnicas conservacionistas de uso do solo.
- Retirar da área plantas invasoras, principalmente da família das cucurbitáceas.
- Realizar a destruição ou incorporação dos restos culturais imediatamente após a colheita.

## **RECOMENDADAS**

- Adotar pousio com duração de um ano.
- Utilizar rotação e/ou sucessão de culturas

## **POLINIZAÇÃO**

### **RECOMENDADAS**

- Realizar manejo de colméias, de acordo com ao híbrido/variedade de melão, considerando principalmente a quantidade de colméias por hectare, a programação de entrada e saída das colméias nas áreas, a alimentação, revisão e multiplicação das abelhas.

---

## **AUDITORIAS DE CAMPO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Permitir auditorias nas áreas, com, no mínimo, uma visita durante o ciclo da cultura.

## **NUTRIÇÃO DE PLANTAS**

### **CORREÇÃO E ADUBAÇÃO DO SOLO**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Amostrar a camada de 0-20 cm para quantificar os corretivos e fertilizantes a serem aplicados em pré-plantio e em cobertura, conforme recomendado nas publicações: Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).
- Realizar análises de solo em laboratórios credenciados, utilizando os procedimentos de amostragem e de envio de amostras recomendados.
- Utilizar adubos e corretivos registrados, conforme (Lei 6.894, de 16/12/1980 e Lei 6.934, de 13/07/1991 do MAPA).

#### **RECOMENDADAS**

- Proceder ao fracionamento na aplicação de fertilizantes nitrogenados e potássicos, mediante recomendações técnicas.
- Utilizar adubação orgânica, levando em consideração a adição de nutrientes e os riscos de contaminação desses produtos.
- Usar esterco animal curtido ou compostado com restos vegetais.
- Usar restos vegetais, composto e vermicomposto (húmus de minhoca) produzidos na propriedade ou em propriedades que pratiquem a PIF.
- Utilizar adubação foliar.
- Adotar práticas culturais que evitem perda de nutrientes por lixiviação e por erosão.
- Realizar análise de tecido vegetal em laboratórios credenciados.

---

## **PROIBIDAS**

- Aplicar nutrientes sem comprovada necessidade.
- Utilizar fertilizantes minerais e orgânicos com substâncias tóxicas, especialmente com metais pesados, que possam provocar riscos de contaminação do solo e dos lençóis de água subterrâneos.
- Utilizar esterco curtido ou compostado e biofertilizantes não registrados ou contaminados.
- Utilizar adubos foliares em misturas incompatíveis com agrotóxicos.

## **MANEJO DO SOLO**

### **MANEJO DE COBERTURA DO SOLO**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Controlar processo de erosão e prover a melhoria das características biológicas do solo.
- Obedecer as recomendações técnicas na adoção de práticas mecânicas de conservação do solo, conforme recomendado nas publicações: Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).

### **CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Realizar o manejo de plantas invasoras, conforme recomendado na publicação: Melão -Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33).
- Utilizar herbicidas somente como complemento aos métodos culturais de controle mediante receituário agrônomo (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA)

---

---

## **RECOMENDADAS**

- Utilizar métodos mecânicos, culturais e cobertura com plástico no controle de plantas invasoras.

## **PERMITIDAS COM RESTRIÇÃO**

- Utilizar herbicidas pré-emergentes apenas nas entrelinhas de plantio

## **CONDIÇÕES DO SOLO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Realizar drenagem das áreas com excesso de umidade.

## **RECOMENDADAS**

- Avaliar e controlar a salinidade do solo dentro dos limites aceitáveis (no máximo, 5 a 6 dS/m na solução do solo).

## **IRRIGAÇÃO E DRENAGEM**

## **MANEJO DA IRRIGAÇÃO**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Manejar a irrigação a partir de dados climáticos ou sensores de solo e das fases de desenvolvimento da cultura, conforme recomendado nas publicações: Melão - Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).
- Realizar análise da água de irrigação por ocasião da elaboração do projeto de irrigação e drenagem.
- Realizar análise da água de irrigação trimestralmente, para monitorar sua qualidade.
- Monitorar a condutividade elétrica e pH do solo.

---

---

## **RECOMENDADAS**

- Utilizar sistema de irrigação por gotejamento e a técnica da fertirrigação.
- Avaliar a uniformidade de aplicação de água do sistema de irrigação antes do plantio, 22 dias após o plantio e no final do ciclo da cultura.
- Utilizar os coeficientes de cultivos (kc) determinados pela pesquisa, localmente ou em regiões com condições climáticas semelhantes.
- Utilizar água de irrigação com condutividade elétrica abaixo de 3,0 dS/m.
- Realizar o manejo da fertirrigação com pequenas quantidades de fertilizantes e altas frequências de aplicação.
- Priorizar para que as linhas laterais fiquem perpendiculares à maior declividade do terreno.
- Parcelar a aplicação dos nutrientes de acordo com as fases fenológicas da cultura.

## **PROIBIDAS**

- Usar injetores de fertilizantes que ofereçam riscos de contaminação da fonte hídrica.
- Utilizar água com condutividade elétrica acima de 5,0 dS/m.

## **PERMITIDAS COM RESTRIÇÃO**

- Utilizar sistema de irrigação por sulcos em solos de textura média a argilosos em áreas devidamente sistematizadas e drenadas.
- Utilizar água com condutividade elétrica entre 3 e 5,0 dS/m em áreas com solos com boa drenagem, após período chuvoso com precipitação anual normal, desde que adotadas práticas para o controle da salinidade e em que sejam realizados, no máximo, dois cultivos por ano.

---

---

## MANEJO DA PLANTA

### TÉCNICAS DE MANEJO

#### RECOMENDADAS

- Adotar o manejo da parte aérea (condução de ramos, capação, desbrota, raleio de frutos, etc) e do fruto adequado a cada genótipo, visando a qualidade demandada pelo mercado, conforme recomendado nas publicações: Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Adubação, Irrigação, Híbridos e Práticas Culturais para o Meloeiro no Nordeste, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical (Circular Técnica, 14).

### PROTEÇÃO INTEGRADA DA PLANTA.

### MANEJO DE PRAGAS

#### OBRIGATÓRIAS

- Utilizar as técnicas de prevenção e controle conforme recomendado nas publicações: Sistema de Produção Integrada de Melão, a ser editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Melão – Fitossanidade, editado pela Embrapa Semi-Árido (Série Frutas do Brasil, 25).
- A incidência de insetos deve ser regularmente avaliada e registrada por meio de monitoramento tanto no campo como na casa de embalagem.
- Priorizar o uso de métodos naturais e biológicos de controle.
- Implantar infra-estrutura necessária ao monitoramento das condições agroclimáticas, visando o manejo de pragas, realizando registro sistemático dos dados meteorológicos.
- Realizar a destruição ou incorporação dos restos culturais imediatamente após a colheita.

#### RECOMENDADAS

- Fazer análise de solo para avaliar a população de nematóides e de fungos existentes na área

## **AGROTÓXICOS**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Utilizar as técnicas do manejo integrado para a tomada de decisão quanto à necessidade de aplicação de agrotóxicos, conforme recomendado nas publicações: Sistema de Produção Integrada de Melão, a ser editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, Melão - .Produção, Aspectos Técnicos, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 33) e Melão – Fitossanidade, editado pela Embrapa Semi-Árido (Série Frutas do Brasil, 25).
- Empregar, para o controle de pragas, somente produtos registrados e listados na Grade de Agroquímicos, mediante receituário agrônomo, levando-se em conta o período de carência e os impactos ao ambiente.

### **RECOMENDADAS**

- Utilizar as informações geradas em Estações de Avisos, associados aos dados registrados na região, para orientar a tomada de decisão, com vistas ao emprego dos agrotóxicos.
- Evitar aplicação de agrotóxicos com ventos fortes.

## **EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Proceder a manutenção e a aferição periódica, utilizando métodos e técnicas reconhecidos internacionalmente.
- Utilizar Equipamento de Proteção Individual - EPI, conforme o Manual de Prevenção de Acidentes no Trabalho com Agrotóxicos.

### **PROIBIDAS**

- Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação

## **PREPARO E APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS.**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Manipular e preparar agrotóxicos em locais específicos construídos para essa finalidade.

- 
- Obedecer às recomendações técnicas sobre manipulação de agrotóxicos (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA).
  - Utilizar produtos em conformidade com as restrições definidas na Grade de Agroquímicos.

### **RECOMENDADAS**

- Observar o pH da calda antes da pulverização, visando aumentar a eficiência da aplicação dos agrotóxicos

### **PROIBIDAS**

- Aplicar produtos químicos sem o devido registro (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA).
- Proceder à manipulação e aplicação de agroquímicos, colocando em risco à saúde humana e ao meio ambiente.
- Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação técnica; depositar restos de pesticidas e lavar equipamentos em fontes de água, riachos e lagos.

### **ARMAZENAMENTO E EMBALAGENS DE PRODUTOS QUÍMICOS**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Armazenar produtos agroquímicos em local adequado.
- Manter registro sistemático da movimentação de estoque de produtos químicos, para fins do processo de rastreabilidade.
- Encaminhar produtos vencidos a centros de destruição ou ao revendedor.
- Fazer a tríplice lavagem, conforme o tipo de embalagem e, após a inutilização, encaminhar a casas de revenda (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA).

#### **RECOMENDADAS**

- Organizar centros regionais para o recolhimento e reciclagem de embalagens para o devido tratamento, em conjunto com setores envolvidos, governos estadual e municipal, associações de produtores, distribuidores e fabricantes.

---

---

## COLHEITA E PÓS-COLHEITA

### TÉCNICAS DE COLHEITA

#### OBRIGATÓRIAS

- Atender os regulamentos técnicos específicos de ponto de colheita de cada genótipo, de acordo com o mercado a que se destina, conforme recomendado nas publicações Melão – Pós Colheita, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, e Melão - Aspectos Técnicos e Produção, editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 10 e 33).
- Proceder a higienização de equipamentos, embalagens, local de trabalho e de trabalhadores.
- Transportar os frutos colhidos para a empacotadora no mesmo dia da colheita.
- Manter e proteger das intempéries os frutos colhidos.
- Observar os prazos de carência estabelecidos para os agrotóxicos aplicados durante o cultivo.
- Identificar o carregamento dos carroções, com informação da área colhida, data, horário e responsável.
- Implementar sistema de Boas Práticas Agrícolas (BPA) no campo.

#### RECOMENDADAS

- Proceder a pré-seleção dos frutos, conforme a especificidade de cada genótipo.
- Utilizar mais de um indicador de maturidade para a colheita do genótipo.
- Realizar a lavagem de frutos para remover restos visíveis de terra, lama e resíduos de planta, ainda no campo.
- Transportar os frutos para o galpão de embalagem preferencialmente em contentores; se o transporte for realizado em carroções, estes devem ser revestidos com material que amortee impactos.

#### PROIBIDAS

- Manter frutos de produção integrada em conjunto com os de outros sistemas de produção ou mesmo frutos de outras espécies.
- Transportar frutos em contêineres ou carroções usados para outras finalidades.

---

---

## **TÉCNICAS DE PÓS-COLHEITA**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Obedecer às técnicas de manejo, armazenamento, conservação e tratamentos físicos, químicos e biológicos específicos para a cultura, conforme descrito nas publicações Melão – Pós Colheita, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, e Melão -.Aspectos Técnicos de Produção editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil, 10 e 33).
- Proceder à higienização de equipamentos, local de trabalho e de trabalhadores, conforme descrito na publicação Melão – Pós Colheita (Série Frutas do Brasil), editado pela Embrapa Agroindústria Tropical.
- Impedir o acesso de animais e pragas às instalações da casa de embalagem.
- A área de recepção dos frutos deve ser isolada da área de tratamento pós-colheita e embalagem, e não deve haver circulação de pessoas, nem de materiais entre as áreas sem a devida higienização.
- Embalar, no mesmo dia, os melões do grupo “Cantaloupensis” vindos do campo.
- Monitorar a qualidade da água quanto a contaminação química e biológica.
- Localizar a casa de embalagem longe de áreas de armazenamento de esterco e de currais de animais.

### **RECOMENDADAS**

- Implementar sistema de Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

### **PROIBIDAS**

- Aplicar produtos químicos sem o devido registro, conforme legislação vigente. (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA).
- Manter frutas da produção integrada em conjunto com as de outros sistemas de produção ou mesmo outros produtos

### **PERMITIDAS COM RESTRIÇÃO**

- Tratamentos de proteção emergenciais para pragas poderão ser realizados quando autorizados pelo Comitê do PIMe.

## **EMBALAGEM E ETIQUETAGEM**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Proceder à identificação do produto, conforme normas técnicas de rotulagem, e o destaque ao sistema da PIF.

### **RECOMENDADAS**

- Utilizar embalagem conforme descrito nas publicações Melão – Pós Colheita, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, e Melão - .Aspectos Técnicos e Produção editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil 10 e 33) e recomendações da PIF.

## **TRANSPORTE E ARMAZENAGEM**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Obedecer às normas técnicas de armazenamento e transporte de frutos, conforme recomendações das publicações Melão – Pós Colheita, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical; e Melão - .Aspectos Técnicos e Produção editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil 10 e 33).

### **RECOMENDADAS**

- Monitorar as condições dos frutos durante o período de armazenamento e transporte até o embarque.

### **PROIBIDAS**

- Transportar e armazenar frutos da produção integrada em conjunto com os de outros sistemas de produção.

## **AUDITORIAS DE PÓS-COLHEITA**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Permitir auditorias na empacotadora com, no mínimo, uma visita no período de “pico de safra”.

---

---

## **ANÁLISE DE RESÍDUOS**

### **AMOSTRAGEM PARA ANÁLISE DE RESÍDUOS EM FRUTAS**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Permitir a coleta de amostras de melão, conforme requisitos da cultura e em conformidade com recomendações do Manual de Coleta para Avaliação de Resíduos – do MAPA.
- Proceder análise em laboratórios credenciados, em conformidade com requisitos do Programa Nacional de Controle de Resíduos Vegetais (PNCRV ). As coletas de amostras serão feitas ao acaso, devendo atingir um mínimo de 10% do total das parcelas. Amostras adicionais serão coletadas se ocorrer falha no uso de agrotóxicos.

#### **PROIBIDAS**

- Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação técnica.

## **PROCESSOS DE EMPACOTADORAS**

### **CÂMARAS FRIAS, EQUIPAMENTOS E LOCAL DE TRABALHO**

#### **OBRIGATÓRIAS**

- Proceder à prévia higienização de câmaras frias, equipamentos, local de trabalho e trabalhadores.
- Obedecer aos regulamentos técnicos de manejo e armazenamento específicos para a cultura conforme descrito nas publicações Melão – Pós Colheita, editado pela Embrapa Agroindústria Tropical, e Melão - Aspectos Técnicos e
- Produção editado pelo Embrapa Hortaliças (Série Frutas do Brasil 10 e 33).

#### **PROIBIDAS**

- Proceder a execução simultânea dos processos de classificação e embalagem de frutas da PIME com as de outros sistemas de produção.

---

---

## **TRATAMENTOS PÓS-COLHEITA**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Utilizar produtos químicos registrados, mediante receituário agrônomo; (Conforme Lei 7.802 de 11/07/1989 e Lei 9.974 de 06/06/2000 do MAPA).
- Utilizar os métodos, técnicas e processos indicados em Normas Técnicas Específicas da PIME.

### **RECOMENDADAS**

- Observar os procedimentos e técnicas da APPCC.

## **SISTEMA DE RASTREAMENTO E CADERNOS DE CAMPO E DE PÓS-COLHEITA**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Instituir cadernos de campo e de pós-colheita para o registro de dados sobre o manejo da cultura, necessários à adequada gestão da PIME.
- Manter os registros atualizados e com fidelidade, para fins de rastreabilidade.
- Fornecer, por ocasião das inspeções obrigatórias, dados atualizados aos auditores do Organismo Avaliador da Conformidade (OAC).

### **RECOMENDADAS**

- Instituir o sistema de código de barras.
- Capacitação de técnicos e gerentes no preenchimento dos dados das cartilhas de campo e empacotadora.

## **RASTREABILIDADE**

### **OBRIGATÓRIAS**

- A rastreabilidade no campo deve ser até a área de produção e na empacotadora até o “pallet” e/ou carregamento.

## **ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

### **OBRIGATÓRIAS**

- Manter assistência técnica treinada, conforme requisitos específicos da PIME.

### **PROIBIDAS**

- Aceitar assistência técnica por profissionais não credenciados pelo CREA.

---

---

## CURRÍCULO DO INSTRUTOR



Nome: **Paulo Roberto Coelho Lopes**  
Formação: **Engenheiro Agrônomo, D.Sc.**  
Empresa/Instituição: **Embrapa Semi-Árido**  
Cargo: **Pesquisador, Chefe Geral**  
Endereço Com.: **BR 428, km 152, Zona Rural – Caixa Postal 23**  
Cidade: **Petrolina** UF **PE** CEP **56302-970**  
Telefone **0 xx 87 3862.1711, ramal 100.** Fax **0 xx 87 3862.1744**  
E-mail [\*\*proberto@cpatsa.embrapa.br\*\*](mailto:proberto@cpatsa.embrapa.br)

### CURRICULUM VITAE

- ✓ Engenheiro Agrônomo, diplomado pela Universidade Federal da Bahia. Possui Mestrado em Manejo e Conservação de Solos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Doutorado na mesma área pela Universidade Politécnica de Valência, Espanha.
- ✓ Desde 1985 é Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, Pernambuco, e ocupa agora o cargo de Chefe Geral daquela Unidade de pesquisa. Atualmente, é Coordenador do Programa de Produção Integrada de Manga, sediado na Embrapa Semi-Árido.
- ✓ Possui cerca de 40 trabalhos técnico-científicos publicados em revistas nacionais e internacionais.



---

---

## CURRÍCULO DO INSTRUTOR

Nome: **Vitor Hugo de Oliveira**  
Formação: **Engenheiro Agrônomo**  
Empresa/Instituição: **Embrapa Agroindústria Tropical**  
Cargo: **Pesquisador**  
Endereço Com.: **Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici**  
Cidade: **Fortaleza** UF **CE** CEP **60511-110**  
Telefone **85 299.1841** Fax **85 299.1888**  
E-mail [vitor@cnpat.embrapa.br](mailto:vitor@cnpat.embrapa.br)

| CURRICULUM VITAE |
|------------------|
|------------------|

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical</li><li>✓ Doutor em Fitotecnia</li><li>✓ Coordenador do Projeto de Produção Integrada do Caju</li></ul> |
|---|



## CURRÍCULO DO INSTRUTOR

Nome: **José de Arimatéia Duarte de Freitas**  
Formação: **Engenheiro Agrônomo**  
Empresa/Instituição: **Embrapa Agroindústria Tropical**  
Cargo: **Pesquisador**  
Endereço Com.: **Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici**  
Cidade: **Fortaleza** UF **CE** CEP **60511-110**  
Telefone **85 299.1800** Fax **85 299.1888**  
E-mail [\*\*ari@cnpat.embrapa.br\*\*](mailto:ari@cnpat.embrapa.br)

### CURRICULUM VITAE

- ✓ Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Mossoró – ESAM, em 1979;
- ✓ Extensionista rural pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Amazonas – EMATER-AM, de 1980 a 1981;
- ✓ Mestre em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará, em 1983;
- ✓ Pesquisador da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, no período de 1984 a 1988;
- ✓ Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG, em 1998;
- ✓ Pesquisador da Embrapa a partir de fevereiro de 1988, estando lotado na Embrapa Meio Norte, em Parnaíba e Teresina-PI, de 1988 a 2000, e na Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza-CE, a partir de 2000;
- ✓ Lidera, atualmente, projetos/subprojetos de P & D em que são estudados o manejo de água e de nutrientes aplicados via água de irrigação em coqueiro anão e bananeira, e
- ✓ Coordenador do Projeto de Produção Integrada de Melão.