

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

# **BANANA**

## **Fitossanidade**

*Zilton José Maciel Cordeiro*  
Organizador

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

## Série Frutas do Brasil, 8

Copyright © 2000 Embrapa/MA

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

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

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

### CENAGRI

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

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

### 1ª edição

1ª impressão (2000): 3.000 exemplares

### Todos os direitos reservados.

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

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

---

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

?????p. ; (Frutas do Brasil ; 8).

Inclui bibliografia.

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

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

---

**CDD ??????**

© Embrapa 2000

## AUTORES

### *Ana Lúcia Borges*

Eng.º Agr.º, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

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

### *Atônio Lindemberg Martins Mesquita*

Eng.º Agr.º, D.Sc. Entomologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Caixa Postal 3761, Cep 60511-110, Fortaleza, CE

E-mail: [mesquita@cnpat.embrapa.br](mailto:mesquita@cnpat.embrapa.br)

### *Aristoteles Pires de Matos*

Eng.º Agr.º Ph.D. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

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

### *Dilson da Cunha Costa*

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

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

### *Jairo Ribeiro da Silva*

Eng.º Agr.º, B.Sc., Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal - Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Esplanada dos Ministérios Bloco D anexo A, CEP 70043-900, Brasília, DF.

E-mail: [jsilva@agricultura.gov.br](mailto:jsilva@agricultura.gov.br)

### *José Eduardo Borges de Carvalho*

Eng. Agr. D. Sc. em Manejo e Conservação de Solo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007 CEP 44380-000 Cruz das Almas BA

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

### *Luadir Gasparotto*

Eng.º Agr.º, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69.048-660, Manaus, AM.

### *Marilene Fancelli*

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Etimologia, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

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

### *Paulo Ernesto Meissner Filho*

Eng.º Agr.º, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA

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

### *Paulo Sérgio Torres Brioso*

Eng.º Agr.º, D.Sc., Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Caixa Postal 74585, Departamento de Entomologia e Fitopatologia, CEP 23851-970, Seropedica, RJ.

E-mail: [brioso@whouse.com.br](mailto:brioso@whouse.com.br)

### *Zilton José Maciel Cordeiro*

Eng.º Agr.º, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 007, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA.

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

## APRESENTAÇÃO

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

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

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

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

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

Tirem todo o proveito possível desses conhecimentos.

**Marcus Vinicius Pratini de Moraes**

Ministro da Agricultura e do Abastecimento



## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

|  |    |
|--|----|
| <b>FITOSSANIDADE NA EXPORTAÇÃO DE BANANA</b> ..... | 9  |
| Importância .....                                  | 9  |
| Termos e conceitos .....                           | 10 |
| Fitossanidade.....                                 | 10 |
| Pragas quarentenárias .....                        | 11 |
| Erradicação .....                                  | 11 |
| Inspeção .....                                     | 11 |
| Quarentena pós-entrada .....                       | 12 |
| Monitoramento .....                                | 12 |
| Área livre .....                                   | 12 |
| Planos de contingência ou emergência .....         | 12 |
| Tratamento pós-colheita .....                      | 12 |
| Exigências para exportação .....                   | 14 |

### CAPÍTULO 2

|  |    |
|--|----|
| <b>MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS</b> ..... | 15 |
| Importância .....  | 15 |
| Desenvolvimento dos problemas fitossanitários .....                  | 15 |
| Ambiente e localização .....   | 15 |
| Escolha e aquisição de materiais propagativos .....                  | 16 |
| Cuidados no estabelecimento do pomar .....                           | 17 |
| Monitoramento do bananal .....                                       | 18 |
| Desenvolvimento na pré-colheita e colheita .....                     | 19 |

### CAPÍTULO 3

|   |    |
|---|----|
| <b>PRAGAS</b> .....   | 21 |
| Broca-do-rizoma - <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae). .....   | 21 |
| Bulgões - <i>Pentalonia nigronervosa</i> Coq. (Homoptera: Aphididae) <i>Aphis gossypii</i> glover (Homoptera: Aphididae) .....  | 26 |
| <i>Myzus persicae</i> (sulzer) (Homoptera: aphididae) .....   | 26 |
| Tripses - <i>Frankliniella</i> spp. (Thysanoptera: Aelothripidae) <i>Thrips</i> spp., <i>Chaetanaphothrips</i> spp., <i>Caliothrips bicinctus</i> Bagnall, <i>Trypactothrips lineatus</i> Hood, <i>Hercinothrips</i> spp. (Thysanoptera: Thripidae) ..... | 28 |
| Traça-da-bananeira - <i>Opogona sacchari</i> (Bojer) (Lepidoptera: Lyonetiidae) .....   | 32 |
| Lagartas-desfolhadoras - <i>Caligo</i> spp., <i>Opsiphanes</i> spp. (Lepidoptera: Nymphalidae), <i>Antichloris</i> spp. (Lepidoptera: Arctiidae) .....  | 33 |
| Outras pragas .....   | 34 |

### CAPÍTULO 4

|  |    |
|--|----|
| <b>DOENÇAS FÚNGICAS E BACTERANAS</b> .....   | 36 |
| Sigatoka-amarela - ( <i>Mycosphaerella musicola</i> = <i>Pseudocercospora musae</i> ) .....  | 36 |
| Sigatoka-negra - ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> = <i>Paracercospora fijiensis</i> ) ..... | 43 |
| Mal-do-panamá - ( <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> ) .....                    | 48 |
| Doenças de frutos .....  | 51 |
| Doenças de pré-colheita .....  | 51 |
| Outras doenças fúngicas .....  | 56 |
| Doenças bacterianas .....  | 59 |
| Moko ( <i>Ralstonia solanacearum</i> , raça 2) .....   | 59 |
| Podridão-mole ( <i>Erwinia</i> spp.) .....   | 63 |
| Outras doenças bacterianas .....   | 65 |

### CAPÍTULO 5

|   |    |
|---|----|
| <b>DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES</b> .....                              | 66 |
| Nematóide cavernícola ( <i>Radopholus similis</i> , raça bananeira) ..... | 66 |
| Nematóides-das-galhas ( <i>Meloidogyne</i> spp.) .....                    | 70 |

|  |     |
|--|-----|
| Outros nematóides .....  | 72  |
| Medidas gerais de controle .....   | 73  |
| <b>CAPÍTULO 6</b>  |     |
| <b>DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS</b> .....                                  | 78  |
| Viroses quarentenárias .....   | 78  |
| topo-em-leque - ( <i>banana bunchy top virus</i> , BBTV) .....           | 78  |
| mosaico-das-brácteas - ( <i>banana bract mosaic virus</i> , BBrMV) ..... | 79  |
| viroses existentes no Brasil .....                                       | 79  |
| Mosaico-do-pepino - ( <i>Cucumber mosaic virus</i> , CMV) .....          | 79  |
| Estrias-da-bananeira ( <i>Banana streak virus</i> , BSV) .....           | 81  |
| <b>CAPÍTULO 7</b>  |     |
| <b>PLANTAS DANINHAS</b> .....  | 83  |
| Introdução .....   | 83  |
| Matocompetição na cultura da banana .....                                | 83  |
| Métodos de controle .....  | 84  |
| <b>CAPÍTULO 8</b>  |     |
| <b>PROBLEMAS DE CAUSA ABIÓTICA E ANORMALIDADES</b>                       |     |
| <b>DE CAUSA DESCONHECIDA</b> .....                                       | 87  |
| Problemas de causa abiótica .....  | 87  |
| Introdução .....   | 87  |
| Mancha-de-maturidade .....   | 87  |
| Queima de sol .....  | 87  |
| Quimeras .....   | 87  |
| <i>Chilling</i> (Friagem) .....  | 87  |
| Azul-da-bananeira .....  | 88  |
| Afloramento-de-rizoma .....  | 88  |
| Defeito na abertura da folha .....                                       | 89  |
| Deficiências nutricionais .....  | 89  |
| Problemas de causa desconhecida .....                                    | 92  |
| <b>CAPÍTULO 9</b>  |     |
| <b>USO DE AGROTÓXICOS EM BANANEIRA</b> .....                             | 96  |
| Introdução .....   | 96  |
| Toxicidade dos defensivos agrícolas .....                                | 97  |
| Equipamentos de proteção individual – EPIs .....                         | 97  |
| Armazenamento .....  | 98  |
| Receituário agrônomo .....   | 100 |
| Aquisição dos defensivos agrícolas .....                                 | 101 |
| Cuidados no manuseio dos defensivos .....                                | 101 |
| Descarte das embalagens vazias .....                                     | 103 |
| Intoxicações com defensivos agrícolas .....                              | 104 |
| Tratamento médico .....  | 106 |
| Causas de fracassos no controle fitossanitário .....                     | 107 |
| Manutenção e lavagem dos pulverizadores .....                            | 107 |
| <b>CAPÍTULO 10</b>   |     |
| <b>ENDEREÇOS ÚTEIS</b> .....   | 109 |
| <b>CAPÍTULO 11</b>   |     |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                                  | 115 |
| <b>CAPÍTULO 12</b>   |     |
| <b>GLOSSÁRIO</b> .....   | 119 |

# 1 FITOSSANIDADE NA EXPORTAÇÃO DE BANANA

Jairo Ribeiro da Silva

Zilton José Maciel Cordeiro

## IMPORTÂNCIA

A banana é o principal produto do comércio internacional de frutas frescas, movimentando, aproximadamente, US\$ 5 bilhões anuais. Os maiores produtores são Índia, Equador, Brasil e Filipinas. Nas exportações, o Equador, a Costa Rica, a Colômbia e as Filipinas lideram o comércio exportador. O Brasil e a Índia, apesar de serem grandes produtores mundiais, têm participação inexpressiva no mercado internacional. Praticamente toda a produção nacional de banana é comercializada no mercado interno, o que torna o Brasil o

primeiro consumidor mundial dessa fruta. Uma parcela estimada em 1% da produção nacional é exportada, destacando-se o Uruguai e a Argentina como principais importadores (Tabela 1).

Internamente, a cultura ocupa o segundo lugar em volume e valor da produção entre as frutas produzidas, perdendo apenas para a laranja. Além disso, a bananicultura sempre foi uma das atividades agrícolas de grande importância pelo papel social que exerce na fixação do homem no campo e na geração de emprego rural.

**Tabela 1. Evolução das exportações brasileiras de bananas frescas e secas no período de 1996 a 1998.**

| Destino       | Ano de 1996     |                  | Ano de 1997     |                  | Ano de 1998 (***) |                  |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
|               | Valor (*)       | Quant. (**)      | Valor (*)       | Quant. (**)      | Valor (*)         | Quant. (**)      |
| Argentina     | 3.620,00        | 20.318,00        | 4.568,00        | 26.007,00        | 5.035,00          | 30.532,00        |
| Uruguai       | 2.529,00        | 09.621,00        | 3.694,00        | 14.020,00        | 2.227,00          | 12.270,00        |
| Países Baixos | 0,00            | 0,00             | 70,50           | 18,70            | 43,50             | 11,40            |
| Espanha       | 0,00            | 0,00             | 24,80           | 6,90             | 115,20            | 348,30           |
| Chile         | 55,00           | 13,80            | 12,20           | 3,00             | 3,80              | 1,00             |
| Alemanha      | 22,20           | 3,90             | 7,90            | 1,90             | 4,30              | 1,10             |
| EUA           | 0,00            | 0,00             | 3,60            | 3,20             | 0,00              | 0,00             |
| Cabo Verde    | 0,00            | 0,00             | 0,40            | 0,90             | 0,20              | 0,20             |
| Dinamarca     | 0,40            | 0,10             | 0,40            | 0,10             | 0,00              | 0,00             |
| <b>Total</b>  | <b>6.226,60</b> | <b>29.956,80</b> | <b>8.381,80</b> | <b>40.061,70</b> | <b>7.429,00</b>   | <b>43.152,00</b> |

Fonte: FNP/SECEX/DECEX.

(\*) US\$ 1.000 FOB; (\*\*) Em toneladas; (\*\*\*) Até junho.

Embora o Brasil figure como um grande produtor e consumidor, a bananicultura nacional enfrenta sérios problemas nas fases de produção e pós-colheita, que limitam a sua inserção no mercado internacional. Dentre os fatores limitantes, inclui-se a qualidade da fruta que é produzida, da qual se perde cerca de 40%. Isto é reflexo do manejo inadequado durante a produção e após a colheita. Um dos fatores de perda é a qualidade fitossanitária da fruta. Sabe-se que somente frutos de alta qualidade, produzidos livres de pragas, doenças e distúrbios diversos são capazes de conquistar novos mercados. Existem, entretanto, exigências específicas da parte dos países importadores de frutas frescas, que devem, necessariamente, ser atendidas. Em primeiro lugar, são feitas rigorosas restrições à entrada de frutas portadoras de organismos exóticos, que possam representar risco para a agricultura do país importador. Outra restrição importante diz respeito aos agrotóxicos utilizados na fase de produção das frutas e a seus resíduos, os quais são objeto de vigilância permanente. Neste sentido, o Brasil pode beneficiar-se das condições climáticas apresentadas principalmente pela região Nordeste, que, associadas ao manejo adequado da irrigação podem, proporcionar o desenvolvimento de uma bananicultura com baixa incidência de doença, oferta regular e boa qualidade dos frutos. As melhores bananas do mundo são produzidas nas zonas mais quentes do globo, especialmente entre os trópicos de Câncer e Capricórnio.

Esses fatores e condições mostram a importância da fitossanidade na exportação da fruta e apontam para a necessidade de levar ao produtor informações práticas e objetivas, que possibilitem a internalização das informações e a consequente aplicação de novos conhecimentos e a solução dos problemas nas próprias áreas de produção.

## TERMOS E CONCEITOS

### Fitossanidade

De acordo com o Artigo II do novo

texto da Convenção Internacional para Proteção de Vegetais adotado na XX Sessão da Conferência da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO, bem como pela Resolução 14/79, promulgada pelo Decreto n.º 318, de 31 de outubro de 1991 e publicado no Diário Oficial da União de 1º de novembro de 1991, o termo praga significa qualquer forma de vida vegetal ou animal, ou qualquer agente patogênico daninho ou potencialmente daninho para os vegetais ou produtos vegetais.

A presença de pragas constitui, portanto, motivo de preocupação para o agricultor por representar uma ameaça constante à produção vegetal dessa fruta.

As pragas podem disseminar-se de uma região para outra por caminhos naturais como, por exemplo, o vento e pássaros, ou ainda por vias criadas pelo homem, o qual, sem dúvida, vem contribuindo para tal dispersão desde que se engajou na agricultura. Nesse sentido, o homem tem desempenhado um papel de destaque devido à expansão dos movimentos migratórios das populações, à intensificação do comércio internacional e ao progresso dos meios de transporte (terrestre, marítimo e aéreo), fatos que ampliaram substancialmente os riscos de disseminação de pragas.

No início do século, os países passaram a adotar maior controle sanitário, a fim de evitar o ingresso e o estabelecimento de pragas exóticas, já pensando na proteção da agricultura e do meio ambiente. O conjunto de práticas, medidas ou métodos para impedir a introdução e o estabelecimento, bem como controlar essas pragas constitui o que se denomina defesa sanitária vegetal, quarentena vegetal ou fitossanidade.

A quarentena vegetal, que as autoridades públicas de um país impõem aos demais, restringe a entrada de plantas, produtos vegetais (frutas, sementes, folhas) e culturas de organismos vivos, assim como material de embalagem e até mesmo contêineres nos quais os produtos são trans-

portados. Com isso, protegem sua agricultura das pragas inexistentes no seu território. A partir de 1º de janeiro de 1995, as medidas quarentenárias têm sido estabelecidas com base em evidência biológica e jamais por razões políticas ou econômicas, conforme determina o Acordo de Marrakesh, do qual o Brasil é signatário, e que criou a Organização Mundial do Comércio, da qual este país é membro.

### Pragas quarentenárias

Segundo o texto da Convenção Internacional para a Proteção das Plantas aprovado em Roma em 1979 — referendado pelo Governo Brasileiro pelo Decreto Legislativo n.º 12 de 1985 —, define-se como praga quarentenária para um determinado país, todo organismo de natureza animal ou vegetal que não estando presente no país apresenta características de serem potenciais causadoras de graves danos econômicos se introduzidas.

Existem dois tipos de praga quarentenária:

- Praga quarentenária A1 é aquela que ainda não está presente no país;
- Praga quarentenária A2 é aquela que já está presente no país, porém não se encontra amplamente distribuída, ou seja, existem áreas e/ou regiões geográficas em que a praga não está estabelecida e, além disso, possuem programas oficiais de controle.

Por exemplo, para que uma praga seja considerada quarentenária A2 para o Brasil, há necessidade de obter esse reconhecimento por parte dos demais países que, com o Brasil, compõem a região da América do Sul conhecida como Cone Sul (Argentina Chile, Paraguai e Uruguai), por meio do seu Comitê de Sanidade Vegetal - Cosave. Tal procedimento foi acordado pela Resolução Única da V Reunião do Conselho de Ministros desse Comitê, em 12 de junho de 1995 e adotado pela Portaria Ministerial n.º 641, de 10 de outubro de 1995, publicada no Diário Oficial da União

da mesma data. Por esses mesmos instrumentos, foram criadas e adotadas pelo Brasil, as Diretivas para o Reconhecimento de Áreas Livres de Pragas.

Para a bananicultura, brasileira, são as seguintes as pragas quarentenárias e respectivos tipos:

No caso específico da banana, a Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária - SDA do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, pela Portaria n.º 128 de 18 de julho de 1994, publicada no Diário Oficial da União de 22 de julho de 1994, proibiu a importação de mudas, rizomas, pseudocaules, outros materiais de propagação e frutos de bananeira, para quaisquer fins, produzidos em países onde esteja presente o fungo *M. fijiensis*, organismo causador da sigatoka-negra.

### Erradicação

A introdução de uma nova praga e ou doença nos países tem em geral forte repercussão social e econômica. Cite-se, por exemplo, a da mosca-do-mediterrâneo (uma praga de frutos) no estado da Califórnia, Estados Unidos da América, no período de 1980 a 1982, que representou para aquele país perdas de 100 milhões de dólares nas vendas de frutas e o dispêndio de outros 100 milhões para erradicá-la.

O processo de erradicação consiste na eliminação total de uma praga por diversos métodos como, por exemplo, o de induzir a morte de bananeiras afetadas pelo moko (*Ralstonia solanacearum* - raça 2) com o uso de herbicida específico.

### Inspeção

Como o trânsito de plantas ou de suas partes, por meio de turistas ou do comércio internacional e regional, representa uma ameaça para qualquer país ou região, são necessários atos normativos e pessoal qualificado para a fiscalização e inspeção interestadual ou internacional desses produtos. Os profissionais desta área atuam geral-

mente em portos, aeroportos e postos de fronteira, executando tarefas rotineiras de inspeção de vegetais, emissão de certificado fitossanitário, fornecimento de atestados liberatórios, apreensão, interdição e destruição de material suspeito.

A inspeção corresponde ao exame visual e minucioso, com o auxílio de instrumentos próprios para a detecção de sinais e sintomas de organismos exóticos. Suas técnicas podem incluir uma série de exames destinados a constatar a presença tanto de ovos de ácaros e insetos como da estrutura de reprodução de fungos e outros patógenos, quer em plantas quer em produtos de origem vegetal, ou no material de embalagem. Esse procedimento permite que só os produtos tidos como livres de pragas quarentenárias entrem no país.

### Quarentena pós-entrada

Quando os exames não acusam a presença de pragas, o inspetor responsável pela quarentena fornece um atestado que garante a fitossanidade da partida e, em consequência, a sua liberação. Em contraposição, se o produto for considerado de alto risco, passará pela análise da quarentena pós-entrada. Esta consiste no envio do produto a uma estação quarentenária a fim de ser examinado sob condições de isolamento que indicarão se o produto será liberado ou destruído, geralmente por meio de incineração.

### Monitoramento

No caso das frutas destinadas à exportação, deve-se, em princípio, escolher as cultivares mais resistentes às pragas e cujos frutos tenham boa aceitação pelo mercado a que se destinam. O monitoramento da região onde o bananal está localizado é indispensável para contribuir para a manutenção das boas condições fitossanitárias. O monitoramento deve ser feito mediante visitas periódicas ao bananal por profissionais qualificados, nas diferentes épocas do ano e nas diversas fases fenológicas do bananal, para verificar a ocorrência de

pragas, proceder ao exame da qualidade e quantidade dos insetos capturados pelas armadilhas previamente e adequadamente distribuídas pelo bananal, para subsidiar uma avaliação do estado fitossanitário do bananal e poder adotar as medidas cabíveis com a maior brevidade possível.

### Área livre

Há países importadores de banana, como a Argentina, que exige no Certificado Fitossanitário, que acompanha o produto que será exportado, uma declaração adicional de que a fruta provém de área livre do moko (*R. solanacearum* - Raça 2).

Como já foi citado anteriormente, para uma área ser considerada livre, é necessário seguir as exigências feitas pela Portaria Ministerial n.º 641, de 10 de outubro de 1995, publicada no Diário Oficial da União da mesma data, bem como as Diretivas para o Reconhecimento de Áreas Livres de Pragas, preconizadas pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO.

### Planos de contingência ou emergência

Se numa área considerada livre do moko, por exemplo, for detectada a praga, entrarão em vigor os chamados planos de contingência ou emergência. Estes consistem na implementação de medidas visando impedir a proliferação da praga, que no caso do Moko, seria a intensificação da erradicação de bananeiras com a praga e as plantas vizinhas mesmo que sadias num raio de 5 metros para impedir a proliferação da praga.

### TRATAMENTO PÓS-COLHEITA

Considerando-se todo o processo de exportação da banana, entre a colheita e a comercialização da fruta podem transcorrer até 22 dias, dependendo logicamente da distância entre o centro produtor e o centro consumidor. Para que um fruto colhido possa chegar ao seu destino em boas condições, alguns cuidados especiais devem ser

tomados. Conforme se pode observar no capítulo sobre doenças fúngicas e bacterianas, são vários os patógenos que provocam manchas em frutos durante o seu desenvolvimento e após a colheita.

Duas doenças são particularmente importantes na fase de pós-colheita: a podridão-da-coroa, causada por diversos patógenos como *Fusarium roseum*; *Verticillium theobromae* e *Colletotrichum musae* e a antracnose, causada por *C. musae*. A primeira ocorre principalmente devido ao ferimento que se produz durante o despencamento dos cachos, tornando-se uma porta aberta para a entrada de patógenos, e a segunda é o problema mais importante da pós-colheita de frutos, ocorrendo de duas formas distintas: a antracnose de frutos maduros, originária de infecção latente na casca verde, e a antracnose não latente, produzida pela invasão de *Colletotrichum* em ferimentos sobre frutos

verdes em trânsito. As lesões não se formam sobre frutos verdes antes da colheita.

O tratamento pós-colheita deve iniciar no campo, dispensando-se cuidados especiais durante a colheita, transporte, despencamento, lavagem e embalagem dos frutos, manuseando-os, cuidadosamente, para evitar qualquer tipo de ferimento. Após a lavagem, recomenda-se a pulverização dos frutos, visando ao controle de infecções que tenham ocorrido na pré-colheita e aquelas que venham a ocorrer durante o transporte e comercialização. Os principais produtos registrados no Brasil para o controle de patógenos em frutos de banana, tanto na pré como na pós-colheita, podem ser observados na Tabela 2. Internacionalmente, entretanto, são mais aceitos os produtos à base de thiabendazol e benomyl. As concentrações recomendadas geralmente levam em consideração a distância que se para o cultivo do mercado consumidor.

**Tabela 2 . Fungicidas registrados para uso no controle de patógenos que ocorrem em frutos e/ou em pós-colheita de banana.**

| Nome técnico        | Produto Comercial | Indicação  | Dose (prod. com.)       | Grupo químico  |
|---------------------|-------------------|--|-------------------------|----------------|
| Thiabendazol        | Tecto 600         | <i>Deighthoniella/Fusarium/Thielaviopsis/Verticillium/Gloeosporium</i>                         |                         | Benzimidazol   |
| Thiabendazol        | Tecto SC*         | <i>Fusarium roseum/F.oxysporum/ F. moniliforme/Thielaviopsis paradoxa/Gloeosporium musarum</i> | 41- 92 ml/100 L de água | Benzimidazol   |
| Mancozeb            | Persist SC        | <i>Thielaviopsis paradoxa</i>  | 4,5 L/ha                | Ditiocarbamato |
| Mancozeb            | Frumizeb          | <i>Colletotrichum musae</i>  | 90 g/100 L de água      | Ditiocarbamato |
| Oxicloreto de cobre | Cuprozeb          | <i>Thielaviopsis paradoxa</i>  | 250 g/100 L de água     | Cúprico        |
| Imazalil            | Magnate 500 CE *  | <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>  | 200 ml/1000 L de água   | Imidazól       |

\* São os únicos produtos com registro no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para tratamento de frutos na pós-colheita de banana.

## EXIGÊNCIAS PARA EXPORTAÇÃO

As exigências para a exportação de bananas dependem de cada país importador, mesmo para os países que compõem o Mercosul, pois os produtos não estão harmonizados. No caso da Argentina, por exemplo, um dos principais importadores da banana brasileira, o Serviço Nacional de Sanidade e Qualidade Agroalimentar - Senasa exige que no Certificado Fitossanitário que acompanha a partida deverá constar de uma declaração adicional assegurando que a banana provém de área livre de *Ralstonia solanacearum* - Raça 2. Por outro lado, de acordo com a Resolução SAGyP n° 99/94, a banana não poderá ingressar na Argentina pelas províncias de Jujuy, Salta, Tucumán e Catamarca. Na chegada do produto na Argentina, a partida será submetida à inspeção de rotina e serão colhidas amostras do material para sua posterior análise em laboratório. Além disso, a mercadoria deverá cumprir o estabelecido nas normas de qualidade comercial, agrotóxicos e condições para o seu consumo.

Sabe-se que somente a alta qualidade de frutos produzidos, livres de pragas e de distúrbios fisiológicos, é capaz de conquistar novos mercados. Existem, entretanto, exigências específicas por parte dos países importadores que devem, necessariamente, ser atendidas. Em primeiro lugar, são feitas rigorosas restrições à entrada de frutas portadoras de organismos exóticos, que

possam representar risco para a agricultura do país importador. Outra restrição importante diz respeito aos agrotóxicos utilizados na fase de produção das frutas e a seus resíduos, os quais são objeto de vigilância permanente. Ainda com respeito a restrições, a última informação são sobre as exigências feitas com relação a embalagens de madeira, pois muitas delas podem servir de veículo para introdução de importantes pragas, como o besouro-chinês (*Anoplophora glabripennis*). Esse besouro, recentemente estabelecido nos Estados Unidos, nos estados de Nova Iorque e Illinois preocupa as autoridades de sanidade vegetal daquele país por constituir uma ameaça concreta às regiões americanas produtoras de madeira. Nesse particular já existem restrições no Chile, e, em novembro de 1999, os Ministérios da Fazenda, da Agricultura e do Abastecimento do Brasil editaram a Portaria Interministerial n.º 499, de 3 de novembro de 1999, publicado no Diário Oficial da União do dia 5 de novembro de 1999.

Assim sendo, é muito importante que o exportador em potencial verifique as exigências do país importador para evitar problemas no momento da colocação da fruta no país de destino. Para tanto, é recomendável que se assegure de todas as informações quanto às exigências do adido agrícola na embaixada ou consulado do país para onde se deseja exportar. Tais informações podem ser complementadas por meio de contatos com exportadores de banana.

---

# 2 MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS

Zilton José Maciel Cordeiro

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

## INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos mais saudáveis, ricos em vitaminas e sais minerais, mas de baixo poder calórico, é uma das principais preocupações da sociedade moderna. As frutas preenchem, em grande parte, essa necessidade, principalmente a das classes de poder aquisitivo mais elevado. Quando se fala de alimentos mais saudáveis, a principal preocupação está na utilização dos agrotóxicos que, em muitos casos, excede a racionalidade. Porém há que se ter em mente que, embora se pretenda consumir frutos produzidos com menor uso de agrotóxicos, a qualidade e a boa aparência destes não serão negligenciadas. Neste sentido, os países importadores vêm valorizando a adoção de práticas adequadas de manejo do pomar como parte integrante de um sistema de prevenção contra pragas e doenças de modo que reflita em redução do uso de agrotóxicos. Tais práticas e cuidados serão focalizados neste Manual, sob a forma de conceitos básicos que devem ser compreendidos e implementados sempre que possível.

## DESENVOLVIMENTO DOS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS

Os problemas fitossanitários se desenvolvem a partir da interação entre: o ambiente – que são as condições climáticas representadas, principalmente, por umidade e temperatura; o hospedeiro – que neste caso específico é a bananeira e a ação de vetores de doenças – que são os insetos ou

o próprio homem com suas interferências diversas, aliados à presença de pragas e/ou patógenos, constituindo os quatro elementos fundamentais, responsáveis pela ocorrência de problemas fitossanitários e por sua gravidade. Sempre que um ou mais de um dos três primeiros fatores citados são desfavoráveis às pragas ou doenças, ou quando o homem intervém positivamente para controlá-las, os problemas fitossanitários são minimizados ou, por vezes, eliminados. Estas são informações básicas que técnicos e agricultores devem ter em mente, para exercer ações de controle sobre esses problemas, valorizando-se a adoção de medidas preventivas e ações planejadas.

## AMBIENTE E LOCALIZAÇÃO

Embora a bananeira seja cultivada nas mais variadas condições climáticas, a instalação dos pomares deve atentar para aspectos relacionados com o tipo de solo, o suprimento de água, a luminosidade e o calor.

Quanto ao solo, um aspecto muito importante é a sua profundidade. Apesar de a bananeira apresentar um sistema radicular superficial, é importante que ele seja profundo, apresentando uma camada com mais de 75 cm, sem qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular. Além disso, é relevante a boa disponibilidade de oxigênio para o desenvolvimento do sistema radicular. Os solos cultivados com banana devem ter boa profundidade e drenagem interna, para que os excessos de umidade sejam drenados rapidamente e o

nível do lençol freático seja mantido abaixo de 1,80 m. Cultivos estabelecidos em solos mal drenados proporcionam o crescimento de plantas estressadas e, conseqüentemente, mais suscetíveis à maioria dos problemas de doença.

No que diz respeito às necessidades hídricas, as maiores produções estão associadas a uma precipitação anual de 1.900 mm, bem distribuídos durante todo o ano. Isto significa ausência de deficiência hídrica, ou seja, ausência de estação seca. Para atender a essa exigência, os plantios devem-se localizar em áreas com índice pluviométrico maior ou igual a 1.900 mm, bem distribuído durante o ano, ou estar localizados em áreas que possibilitam o uso da irrigação.

A luz e a temperatura são também fatores indispensáveis para a obtenção de boas colheitas. A intensidade luminosa afeta diretamente o ciclo vegetativo e produtivo da bananeira. A temperatura ótima para um desenvolvimento normal da bananeira situa-se na faixa de 28°C, considerando-se a faixa de 15°C a 35°C de temperatura, como os limites extremos para a exploração racional da cultura. Constatou-se que temperaturas de 22°C são ideais para a iniciação floral e as de 31°C, para a emissão das folhas. Em temperaturas abaixo de 15°C, ocorre paralisação das atividades da planta.

Como se pode observar, as condições climáticas ótimas para produção comercial de banana são também ótimas para o desenvolvimento de doenças, como é o caso da sigatoka-negra. Outro aspecto importante para o desenvolvimento das doenças, principalmente de parte aérea, é a umidade relativa do ar. Em muitos casos, a simples manutenção de altos níveis de umidade relativa é suficiente para o desenvolvimento da doença. O melhor desenvolvimento da bananeira é obtido com média de umidade relativa anual superior a 80%. Essa condição acelera a emissão de folhas e prolonga a sua longevidade. A associação de alta umidade relativa, chuvas e temperaturas elevadas é condição básica para a ocorrên-

cia das doenças fúngicas, principalmente a sigatoka-amarela e a sigatoka-negra.

## ESCOLHA E AQUISIÇÃO DE MATERIAIS PROPAGATIVOS

As mudas constituem um dos itens mais importantes na implantação de um pomar, seja ele de qualquer espécie vegetal. Na bananicultura, da qualidade das mudas depende, em grande parte, o sucesso do empreendimento. Além de influenciar de forma direta no desenvolvimento e produção do bananal, sobretudo no seu primeiro ciclo, as mudas têm papel fundamental na sua qualidade fitossanitária, uma vez que várias doenças, pragas e ervas daninhas podem ser levadas pela muda, comprometendo totalmente o sucesso do novo plantio. Dentre estes problemas podem-se citar: nematóides, broca-do-rizoma, mal-do-panamá, moko, podridão-mole e vírus.

De acordo com as tecnologias atualmente disponíveis, as mudas podem ser obtidas por quatro métodos diferentes. Não há método que apresente apenas vantagens, por isso, em qualquer deles é preciso tomar os devidos cuidados, para reduzir os riscos que podem estar embutidos na produção da muda. Assim, podem-se obter as seguintes mudas para utilização no plantio:

### Mudas convencionais

São mudas obtidas pela separação de brotos a partir do rizoma-mãe, normalmente retiradas de um bananal já estabelecido, tomando-se os seguintes cuidados:

- Se possível, implantar um viveiro específico para este fim, tomando-se os cuidados necessários para evitar problemas como: broca-do-ramo, mal-do-panamá, moko, podridão-mole, nematóides e vírus. Veja recomendações contidas nos capítulos sobre doenças, nematóides, vírus e ervas daninhas.

- Caso a retirada das mudas ocorra em bananal comercial, fazê-la em plantios com até 4 anos de idade, certificando-se de que esteja livre dos problemas citados inicialmente.

- Proceder à limpeza das mudas no local de sua retirada e não deixá-las armazenadas no próprio bananal, o que poderá possibilitar a infestação, principalmente por broca-do-rizoma.

- Caso o plantio não seja imediato, mantê-las em local sombreado, para reduzir a dessecação e o estresse do plantio.

- Dar preferência às mudas tipo chifre ou chifrão, que normalmente têm boa reserva e, dessa forma, resistem mais às condições adversas após o plantio.

### Mudas obtidas pelo fracionamento do rizoma

Neste tipo de muda, as gemas são retiradas como frações do rizoma e plantadas em canteiros, para germinação e posterior transferência para o campo. Os principais cuidados são:

- Selecionar rizomas sadios para obter as frações a serem plantadas.

- Proceder a uma boa limpeza do rizoma, para eliminação de qualquer problema que possa estar encoberto pelas raízes.

- Plantar as frações em solo livre de patógenos, principalmente de nematóides.

### Mudas obtidas por ferimento de gemas

Essas mudas são obtidas a partir das gemas laterais presentes no rizoma, mediante subdivisão do meristema apical, formação de calo e conseqüente desenvolvimento de mudinhas, que são retiradas e enraizadas em sacos plásticos sob condições de câmara úmida.

O cuidado principal está na escolha de rizomas de plantas livres de pragas e doenças, conforme já enfatizado no item anterior, e o estabelecimento das mudas em substrato estéril.

### Mudas produzidas *in vitro*

Esse tipo de muda é produzido em laboratório sob condições assépticas. Conforme já enfatizado, o cuidado principal

também está na escolha do material propagativo (matriz), para dar origem a um explante livre de problemas fitossanitários, principalmente de vírus. Apesar de todos os cuidados que podem e devem ser tomados na escolha das plantas-matrizes, este método ainda não pode oferecer garantias absolutas de limpeza viral, uma vez que a tecnologia de detecção de vírus em plantas de banana ainda carece de alguns avanços.

O método pode, entretanto, garantir a limpeza em relação às demais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides.

Outro aspecto a considerar na escolha de mudas produzidas *in vitro* é o problema de variação somaclonal. O controle dependerá, basicamente, da idoneidade do laboratório.

Em síntese, o que se pode dizer em relação ao material de plantio é que a qualidade fitossanitária da muda depende, basicamente, da seleção do material original. Em relação aos métodos de obtenção, a muda produzida *in vitro* é a que oferece maior garantia fitossanitária, devido às condições assépticas em que é produzida.

## CUIDADOS NO ESTABELECIMENTO DO POMAR

A nutrição das plantas é parte importante no controle integrado de pragas e doenças da bananeira. Com base nisso, o primeiro cuidado deve ser o de proceder a análises químicas do solo, para determinação das necessidades de calagem e adubação das plantas. Vale lembrar que os problemas, como o mal-do-panamá, são mais freqüentes em áreas com baixo pH e que o cálcio e o magnésio podem ter influência direta na operacionalização do mecanismo de resistência das variedades. Ainda em relação ao solo, dar preferência à implantação do pomar em áreas sem histórico de ocorrência de mal-do-panamá, moko, podridão-mole e nematóides. Esses patógenos podem-se manter no solo, mediante estruturas de sobrevivência como é o caso

dos clamidósporos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, causador do mal-do-panamá. Bactérias e nematóides sobrevivem, principalmente, por intermédio de hospedeiros alternativos, que podem ser plantas daninhas presentes no próprio bananal ou nas suas proximidades.

- Utilizar a adubação orgânica na época do plantio e, se possível, durante o crescimento das plantas. Essa prática eleva a diversidade de vida no solo, aumentando a competição entre as espécies e, conseqüentemente, reduzindo a severidade das doenças causadas por patógenos de solo e também de folha, como é o caso do mal-de-sigatoka, uma vez que a adubação orgânica poderá imprimir mais taxa de crescimento às plantas.

- Executar as obras de engenharia como a construção dos canais de drenagem, de modo que o solo, mesmo em ocasiões de muita chuva, mantenha-se bem drenado, evitando a ocorrência de problemas como a podridão-mole e de estresse nas plantas, tornando-as mais suscetíveis aos problemas fitossanitários.

- Construir carreadores, formando quadras de largura adequada, para facilitar o trânsito dentro do bananal e as operações de controle químico do mal-de-sigatoka, principalmente quando ele for realizado por via tratorizada.

- No início do desenvolvimento das plantas, tomar cuidados especiais com a ocorrência da broca-do-rizoma que, quando ocorre nessa fase, costuma atingir o meristema apical das plantas, levando-as à morte.

## MONITORAMENTO DO BANANAL

A vistoria permanente ou monitoramento do pomar é uma prática fundamental para a detecção e prevenção de problemas fitossanitários. Assim, com a realização de inspeções periódicas, é possível controlar doenças mediante a erradicação

precoce de focos como nos casos de moko, podridão-mole, vírus e até mesmo do mal-do-panamá. Como exemplo, pode-se citar que a convivência com o moko na América Central tem como base a identificação precoce dos focos e a sua rápida erradicação.

A colocação em prática desse tipo de monitoramento é possível desde que os trabalhos de observação sejam realizados por uma pessoa bem treinada e em condições de recorrer às ilustrações e às informações dos capítulos referentes a pragas e doenças, para consubstanciar seu diagnóstico.

A evolução do dano constatado e as informações sobre as condições climáticas e a variedade da planta afetada, entre outros dados, permitem que se trace uma estratégia de controle, incluindo a aplicação de agrotóxicos, se necessária. Neste caso, as recomendações precisarão do parecer de um técnico especializado no assunto.

As inspeções periódicas e o monitoramento das populações de broca-do-rizoma, mediante a utilização de iscas atrativas, e dos nematóides no solo ou nas raízes, pela extração e a determinação das populações, permitem a indicação do controle de uma forma segura, evitando, assim, a aplicação sistemática de defensivos e tornando, conseqüentemente, o controle mais racional.

Para as doenças mais devastadoras da cultura, que são a sigatoka-amarela e a sigatoka-negra, é possível mediante a realização de inspeções e medições semanais do estágio de desenvolvimento das lesões nas folhas 2, 3 e 4, e do ritmo de emissão de folhas, colocar em prática um sistema de pré-aviso, para indicar o momento ideal para se fazer o controle químico. O método conhecido como pré-aviso biológico foi desenvolvido pelos franceses e, posteriormente, modificado e adaptado para as condições da Costa Rica, possibilitando a redução do número de aplicações de fungicidas. Sua utilização, no entanto, deve ser precedida de ajustes locais.

Para melhor orientação e aplicação das práticas recomendadas, o pomar deve ser subdividido em quadras, que serão identificadas por números ou nomes. As inspeções das quadras devem ser periódicas, sendo mais freqüentes nas épocas de florescimento e frutificação, ocasião em que muitos problemas de doença e deficiência nutricional são mais freqüentes. Todas as informações e atividades executadas, bem como a evolução do estado fitossanitário da quadra, devem ser registradas.

## DESENVOLVIMENTO NA PRÉ-COLHEITA E COLHEITA

É importante o acompanhamento do estado nutricional das plantas durante a fase de crescimento, mediante a realização de análises químicas de solo e folha. Como se sabe, plantas mal nutridas ficam, de modo geral, mais predispostas aos problemas fitossanitários. Além disto, é importante manter o equilíbrio entre os nutrientes, principalmente K, Ca e Mg.

A manutenção de um ritmo mais acelerado na emissão de folhas (pelo menos uma a cada seis dias) é um aspecto importante no controle do mal-de-sigatoka, para atingir a fase de frutificação com o maior número possível de folhas sem manchas. Além de garantir um bom enchimento de frutos, isso assegurará maior proteção contra a queimadura de sol, que quase sempre ocorre por desfolhamento da planta. Como a nutrição da planta é fundamental, também o suprimento de água deve ser mantido, para garantir a absorção dos nutrientes e, em consequência, o ritmo de crescimento.

Recomenda-se, ainda, a eliminação de folhas com altas infestações de sigatokas ou mesmo parte delas, como forma de reduzir o potencial de inóculo. Essa prática melhora a eficiência obtida com o controle químico.

As plantas daninhas devem ser mantidas sob controle, mediante capina manual, aplicação de herbicidas e/ou

roçagem. A presença de altas densidades de plantas daninhas no bananal poderá beneficiar a ocorrência de broca, devido ao fornecimento de sombra que favorece o seu abrigo.

Outro aspecto de alta relevância em relação às plantas daninhas é que elas podem servir de hospedeiras para muitos patógenos, entre os quais se destacam os vírus, principalmente o vírus-do-mosaico-do-pepino (CMV), que apresenta elevado número de hospedeiros alternativos (veja capítulo sobre virologia), as bactérias, principalmente a causadora do Moko (ver capítulo sobre Moko) e os próprios nematóides.

A manutenção de uma cobertura vegetal nas ruas do pomar é conveniente, uma vez que favorece a presença de inimigos naturais das pragas e evita a erosão do solo, principalmente nas regiões de grandes precipitações pluviais.

Para a suplementação de água, são preferíveis os sistemas de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão). A aspersão convencional pode apresentar uma série de inconvenientes, que vão da má distribuição da água até a ocorrência de danos nas folhas. Além disso, o umedecimento direto das folhas favorece o aparecimento da sigatoka-amarela e da sigatoka-negra.

Durante a fase de desenvolvimento de frutos, são freqüentes os problemas de deficiência nutricional, merecendo toda a atenção por parte do produtor (veja item sobre deficiências nutricionais).

Os frutos, por sua vez, são afetados por uma série de fungos, que provocam manchas de diversas formas e tamanhos, devendo-se aplicar as medidas gerais de controle, indicadas no capítulo sobre doenças fúngicas e bacterianas. Dentre estas, é bom lembrar a necessidade de eliminação de folhas secas como forma de reduzir o potencial de inóculo e proceder ao ensacamento dos cachos, o que também diminuirá o contato dos frutos com os patógenos.

No manuseio da fruta durante as operações de colheita, transporte, despencamento, lavagem e embalagem, devem ser dispensados todos os cuidados possíveis, para evitar ferimentos aos frutos o que se refletirá em menor incidência de *Colletotrichum* (antracnose) durante a comercialização.

O sucesso na produção de banana de

qualidade começa na pré-colheita, quando as frutas requerem o máximo de cuidado para se manterem sadias e com bom aspecto. Nas regiões produtoras que registram altos índices de umidade relativa do ar, todas as precauções são necessárias, em virtude da maior incidência de doenças fúngicas ou bacterianas, das quais a antracnose é a mais comum.

---

# 3 PRAGAS

Marilene Fancelli

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

## BROCA-DO-RIZOMA

*Cosmopolites sordidus* (Germ.)  
(Coleoptera: Curculionidae).

### INTRODUÇÃO

Dentre as pragas que atacam a cultura, a broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus* (Germar)) é a mais severa, em função dos danos que causa e da sua ampla distribuição geográfica. É assim chamada pelo fato de a larva construir galerias no interior do rizoma, sendo, contudo, conhecida também pelo nome vulgar de moleque-da-bananeira. A praga está presente em praticamente todas as regiões produtoras de banana no Brasil e no mundo, atacando com maior ou menor intensidade todas as cultivares, nas diversas fases de desenvolvimento da planta. Tem como principal meio de propagação a muda infestada.

### DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

O inseto pertence à família Curculionidae, caracterizada pela presença de um prolongamento anterior (rostro), em cuja extremidade estão inseridas as peças bucais mastigadoras. Apesar de registrado em plantas do gênero *Ensete*, *C. sordidus* é mais frequentemente mencionado como espécie monófaga, restrita à *Musa* spp. Sua coloração é preta, mede por volta de 11 mm de comprimento e 5 mm de largura (Figura 1). Os adultos são ativos à noite, sendo encontrados, durante o dia, em ambientes úmidos e sombreados junto das touceiras, entre as bainhas foliares e nos restos culturais. A longevidade do adulto varia de alguns meses a 2 anos; insetos mantidos sem alimentação podem sobreviver durante vários meses.



Foto: A. L. M. Mesquita

Figura 1. Adúlto e pupa da broca-do-rizoma-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus*.

A oviposição é realizada a 1 mm ou 2 mm da epiderme, geralmente perto da região de inserção das bainhas foliares. Os ovos são colocados individualmente em orifícios abertos pelo rostro das fêmeas. Eles são brancos e elípticos (2 mm de comprimento e 1 mm de largura). A taxa de oviposição (10 a 50 ovos por fêmea) depende da temperatura, da alimentação e do número de indivíduos agrupados.

O período de incubação varia de 3 a 15 dias, após o qual inicia-se a fase larval, causadora dos danos no rizoma. As larvas são ápodes, apresentam coloração branca, cabeça marrom e ligeiramente mais estreita do que o corpo (Figura 2). No último estágio de desenvolvimento, após seis ou sete instares, medem cerca de 11 mm de comprimento. A duração do período larval depende da cultivar, da temperatura e da idade da planta, variando de 22 a 45 dias.

Ao final do desenvolvimento larval, o inseto constrói uma câmara pupal no inte-

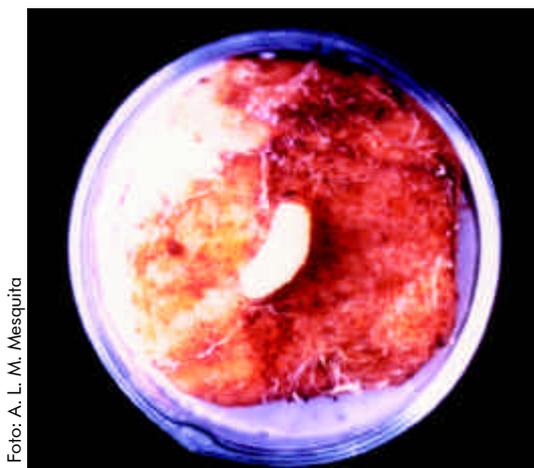


Foto: A. L. M. Mesquita

**Figura 2.** Larva da broca-do-rizoma-da-bananeira, *Cosmopolites sordidus*.

rior do rizoma, mas geralmente próxima à superfície. A pupa é branca, mede 12 mm de comprimento e 6 mm de largura, e os movimentos restringem-se à porção terminal do abdome. A duração da fase pupal varia de 4 a 22 dias.

### DANOS E CONSEQÜÊNCIAS ECONÔMICAS

Os danos que evidenciam o ataque da praga são causados pelas larvas, que constroem galerias no rizoma (Figura 3), debilitando as plantas e tornando-as mais sensíveis ao tombamento, sobretudo naquelas que se apresentam na fase de frutificação. As galerias no rizoma também causam danos indiretos como o favorecimento à penetração de patógenos nas áreas atacadas, causando podridões e morte da planta.



Foto: A. L. M. Mesquita

**Figura 3.** Galerias provocadas pela larva de *Cosmopolites sordidus* em rizoma de bananeira.

Plantas infestadas, em geral, apresentam desenvolvimento limitado, amarellecimento das folhas com posterior secamento, ausência de frutificação e, sobretudo em plantas jovens, morte da gema apical. O peso médio de cachos de bananeira cultivar Nanicão, em áreas onde o controle da praga foi efetuado, variou de 25 kg a 30 kg, enquanto que em uma área com alta infestação da broca-do-rizoma, o peso dos cachos variou de 15 kg a 18 kg. Além disso, os frutos colhidos na área infestada foram curtos e finos, em contraste com aqueles obtidos de plantas saudáveis, os quais foram compridos e grossos.

### CONTROLE

#### Utilização de mudas livres de infestação

A utilização de mudas saudáveis, produzidas *in vitro* ou de maneira convencional, é o primeiro cuidado a ser tomado na instalação do bananal. A seleção das mudas em campo requer uma inspeção rigorosa do rizoma. Normalmente, recomenda-se a retirada das bainhas foliares e a limpeza do rizoma, ou o seu descorticamento, com o objetivo de eliminar ovos e galerias preexistentes. Embora o descorticamento seja útil para reduzir a dispersão do inseto, em áreas onde sua ocorrência seja generalizada, pode haver necessidade de tratamento químico das mudas, o que normalmente é realizado mediante imersão do material de plantio em calda com inseticida, registrado para a cultura e próprio para essa finalidade, durante um determinado período de tempo. A aplicação de inseticidas granulados diretamente na cova de plantio também é prática recomendada.

#### Resistência varietal

A resistência de plantas a insetos é considerada uma estratégia segura e durável para o controle de *C. sordidus*. A busca por resistência ao inseto é prioridade, particularmente, no contexto de uma agricultura pobre com baixas taxas de investimentos.

Embora, em condições de campo, todas as variedades sejam infestadas, existem trabalhos que mostram diferenças quanto ao desenvolvimento, à sobrevivência e à atratividade para a oviposição em função dos genótipos utilizados. Em condições de laboratório, alguns autores constataram prolongamento no desenvolvimento larval do inseto quando alimentado com rizomas da cultivar Prata Santa Maria e redução na duração dessa fase quando as larvas foram mantidas com as variedades Terra e Mysore. A generalização sobre a suscetibilidade de um determinado grupo genômico exige cautela, em virtude da grande variabilidade genética, também dentro de um mesmo grupo genômico. Entretanto, de maneira geral, a utilização de determinadas cultivares como Terra, D'Angola, Nanica e Nanição requer maior intensidade no manejo da praga do que outras como Prata, Prata-anã, Pacovan, Maçã e Mysore. Estudos sobre a dureza do rizoma permitiram detectar um dos prováveis mecanismos da resistência em genótipos diplóides de bananeira, embora outras causas também pudessem estar associadas a esse caráter.

### Isclas atrativas

A utilização das isclas tem como base a atração exercida pelas substâncias voláteis presentes no pseudocaule e rizoma da bananeira sobre adultos de *C. sordidus*. Além do controle, elas são úteis em estudos sobre a estimativa populacional do inseto.

Apesar das isclas de rizoma serem mais atrativas, as de pseudocaule são mais utilizadas pela facilidade de obtenção. As isclas de pseudocaule devem ser confeccionadas a partir de plantas que já produziram, no máximo até 15 dias após a colheita, e podem ser dos tipos queijo, telha ou sanduíche.

A iscla telha consiste num pedaço de pseudocaule de 50 cm a 60 cm de comprimento, cortado ao meio no sentido longitudinal. Deve ser colocada na touceira próxima à base da planta, com a face cortada voltada para o solo (Figura 4). A iscla tipo

queijo é preparada cortando-se o pseudocaule a aproximadamente 30 cm do nível do solo, efetuando-se um novo corte (parcial ou total) à metade dessa altura (Figura 5). A iscla tipo sanduíche é obtida pela justaposição de duas isclas telha ou de duas seções transversais de pseudocaule com 15 cm de altura.

A iscla queijo é bem mais eficiente do que a telha; entretanto a facilidade de obtenção dessas últimas favorece o seu emprego com relação aos tipos queijo e sanduíche. Os insetos capturados podem ser coletados manualmente e, posteriormente,



Figura 4. Iscla "Telha" colocada na touceira próxima à base da planta.



Figura 5. Iscla "queijo" confeccionada em planta que já produziu cacho.

destruídos. A utilização de um inseticida aplicado na superfície cortada substitui a catação manual dos adultos. Do ponto de vista prático, pode-se adotar a seguinte recomendação: utiliza-se a base das plantas colhidas para confeccionar iscas do tipo queijo e emprega-se o resto do pseudocaule para as do tipo telha. De maneira geral, recomenda-se o número de 60 a 100 iscas/ha, com coletas semanais e renovação quinzenal das iscas. Contudo, a eficiência da captura é maior com o aumento na densidade das iscas e frequência de coletas, porém o custo da operação, associado à disponibilidade de mão-de-obra, deve ser considerado.

### Controle biológico

Com relação aos inimigos naturais de *C. sordidus*, coleópteros da família Histeridae (*Plaesius javanus*, *Hololepta quadridentata* e *Omalodes foveola*) foram referidos como predadores de larvas da broca-do-rizoma. No entanto, os resultados alcançados não foram muito promissores, com exceção do controle biológico exercido por *P. javanus*, introduzido em Fiji e Taiti. Os freqüentes insucessos no controle biológico dessa praga deve-se à não especificidade dos parasitóides e predadores registrados e ao próprio habitat do inseto, dificultando o contato com os inimigos naturais.

Estudos a respeito da utilização de nematóides entomopatogênicos, pertencentes às famílias Steinernematidae e Heterorhabditidae, no controle da broca-do-rizoma, mostram que além de eficientes e específicos, são facilmente criados em escala. A eficácia da suspensão de *Steinernema carpocapsae* no controle de adultos, aplicada às iscas de pseudocaule, foi confirmada. As larvas de *C. sordidus* foram infectadas pelo *S. carpocapsae*, mas não os adultos, quando aplicados nos rizomas. Em condições de laboratório, registrou-se mortalidade de 83% para larvas de *C. sordidus*, quando submetidas à infecção por diferentes isolados de *Heterorhabditis*.

O fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* é um dos inimigos naturais mais

estudados e utilizados como agente de controle biológico de *C. sordidus* no Brasil, visto que pode ser facilmente produzido comercialmente e a um custo relativamente baixo. A suspensão do inóculo que contém os conídios de *B. bassiana* é distribuída, por meio de pincelamento ou pulverização, sobre a superfície das iscas de pseudocaule. O fungo atua sobre os adultos capturados, os quais morrem alguns dias após a infecção. A aplicação de *B. bassiana* em condições de baixa umidade relativa e precipitação em bananal irrigado é também viável no controle de *C. sordidus*, em razão do microclima favorável aos processos de infecção e disseminação do fungo.

A eficiência do controle microbiano depende de fatores bióticos, climáticos e não climáticos. Dentre os fatores não climáticos, o solo, apesar de ser o maior reservatório para os fungos entomopatogênicos, apresenta inúmeras limitações ao seu estabelecimento e atuação, entre eles a composição mineral, orgânica e microbiana, as quais podem influenciar a persistência, a atividade biológica e o comportamento epizootiológico.

Em condições de laboratório, a partir do oitavo dia após a aplicação, o efeito sinérgico entre *B. bassiana* e óleo mineral, aumenta significativamente a mortalidade (88%), em comparação com a ação de ambos os agentes isoladamente, ao passo que aos 20 dias após a aplicação, o efeito foi aditivo, com 98% de mortalidade.

### Controle químico

Além da modalidade de tratamento químico das mudas, alguns inseticidas podem ser usados na cova de plantio e em cobertura.

Quando são utilizadas iscas, alternativamente à coleta manual dos insetos, pode-se aplicar inseticidas à superfície delas. Em algumas regiões, o nível de controle com base no número de insetos encontrado por isca está estabelecido, variando de 2 a 5 insetos/isca no estado de São Paulo. No

estado do Espírito Santo, os níveis de controle são da ordem de 2, 4 e 5 adultos/isca, para planta-matriz, primeiro e segundo seguidores, respectivamente.

O estabelecimento de níveis de controle com base no número de insetos registrado nas iscas é discutido por autores, pois a eficiência das capturas depende das condições climáticas e, muitas vezes, não é representativa da população larval. Apesar disso, não se pode negar a importância de estudos dessa natureza, pois, a utilização de iscas para o controle da broca-do-rizoma no estado do Espírito Santo, com base em pesquisas sobre a movimentação do inseto e sob o ponto de vista de seu controle, reduziu drasticamente a quantidade de inseticida utilizada, a poluição do agroecossistema e a exposição do aplicador, em comparação com o método anteriormente utilizado (polvilhamento semestral nas touceiras).

A aplicação de inseticidas sobre o solo, na base da planta, tem sido também recomendada e adotada, principalmente em áreas de exploração mais intensiva. Alguns produtos comumente usados para controle de nematóides têm sido recomendados para o controle da broca devido a sua dupla ação nematicida/inseticida (Tabela 3, Capítulo V). Para o controle específico da broca-do-rizoma, a distribuição do defensivo deve ser localizada bem próxima à touceira circundando completamente todas as plantas da touceira, cobrindo uma faixa de 10 cm a 15 cm de largura.

### Controle por comportamento

O comportamento gregário, mediado por cairomônios vegetais e feromônios de agregação e sexual foi exaustivamente discutido por alguns autores. Provavelmente, o inseto necessita de um estímulo químico da planta para iniciar a produção de feromônios, visto que a bananeira é utiliza-

**Tabela 3 . Produtos químicos registrados para a cultura da bananeira.**

| Ingrediente ativo | Produto comercial           | Indicação   | Dose (prod. com.)  | Grupo químico   |
|-------------------|-----------------------------|---|--|-----------------|
| Aldicarb          | Temik 150                   | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 15-20 g/cova   | carbamato       |
| Aldicarb          | Temik 100                   | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 30 g/cova  | carbamato       |
| Carbaryl          | Sevin 480 SC                | <i>Antichloris eriphia</i><br><i>Caligo illioneus</i><br><i>Opogona sacchari</i><br><i>Opsiphanes invirae</i> | 225 ml/ 100 l água<br>340 ml/ 100 l água<br>225 ml/ 100 l água<br>340 ml/ 100 l água | carbamato       |
| Carbaryl          | Carbaryl<br>Fersol Pó 75    | <i>Opogona sacchari</i>   | 10-15 kg/ha  | carbamato       |
| Carbaryl          | Sevin 75                    | <i>Opogona sacchari</i>   | 10-15 kg/ha  | carbamato       |
| Carbaryl          | Agrivin 850 PM              | <i>Opogona sacchari</i>   | 1,0-1,3 kg/ha  | carbamato       |
| Carbofuran        | Ralzer 50 GR                | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 3-5 g/isca queijo  | carbamato       |
| Carbofuran        | Furadan 50 G                | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 3-5 g/isca   | carbamato       |
| Carbofuran        | Furadan 350 SC <sup>1</sup> | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 400 ml/100 l água  | carbamato       |
| Carbofuran        | Furadan 350 TS              | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 400 ml/100 l água  | carbamato       |
| Carbofuran        | Diafuran 50                 | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 50-80 g/cova   | carbamato       |
| Ethoprophos       | Rhocap                      | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 2,5 g/isca<br>60 g/cova <sup>2</sup>   | organofosforado |
| Terbufos          | Counter 50 G                | <i>Cosmopolites sordidus</i>  | 40 g/cova <sup>3</sup><br>25 g/isca queijo   | organofosforado |
| Trichlorfon       | Dipterex 500                | <i>Opogona sacchari</i>   | 0,3 l/ 100 l água  | organofosforado |

\*imersão das mudas por 15 minutos; <sup>1</sup> cultura estabelecida; <sup>2</sup> bananal em formação

da tanto como fonte alimentar como local para a sua reprodução. Dessa forma, resultados obtidos por meio de pesquisas relacionadas com a resistência de plantas a insetos podem esclarecer determinados padrões comportamentais do inseto.

Com o objetivo de identificar os caíromônios de rizomas e pseudocauls de duas cultivares, uma resistente e outra suscetível ao *C. sordidus*, utilizando a técnica do olfatômetro para discriminar as respostas de indivíduos, de ambos os sexos, aos voláteis extraídos das plantas, verificou-se que machos e fêmeas responderam de maneira similar aos dois genótipos e aos voláteis coletados, indicando que as respostas de orientação observadas são, preferencialmente, direcionadas à procura do alimento e não para a busca de locais para oviposição. Entretanto, as respostas à cultivar suscetível foram mais intensas, embora a mistura dos voláteis que ocorreram em maior quantidade nessa cultivar não tenha provocado respostas, sugerindo que outros compostos presentes em menor proporção sejam os responsáveis pela atratividade. Utilizando técnica semelhante, em estudos visando determinar respostas olfativas do inseto em relação à amostra de etanol, pseudocaul e rizoma de *Musa acuminata*, abacaxi e cacau, observou-se que o inseto foi atraído somente para partes da bananeira. Além disso, tecidos sadios foram mais atrativos do que aqueles infestados pela broca e, no campo, odores de tecidos do rizoma atraíram mais do que aqueles liberados pelo pseudocaul.

Uma substância (1,8-cineole) eletrofisiologicamente ativa foi identificada entre os componentes voláteis de cultivares suscetíveis à broca-do-rizoma. Também demonstrou-se que essa substância foi atrativa ao inseto. Nas cultivares resistentes, ela esteve ausente. Por outro lado, outra substância (b-felandrena) que exibiu atividade eletrofisiológica, mas não foi atrativa ao *C. sordidus*, esteve presente somente na cultivar resistente.

Ainda que em fase de laboratório, estes estudos de agregação mostram que há perspectivas de utilização dessa técnica no combate à broca-do-rizoma, constituindo-se, no futuro, em mais uma alternativa dentre as várias recomendações existentes para o manejo integrado da praga.

## PULGÕES -

***Pentalonia nigronervosa* Coq.**

(Homoptera: Aphididae)

***Aphis gossypii* Glover**

(Homoptera: Aphididae)

***Myzus persicae* (Sulzer)**

(Homoptera: Aphididae)

## INTRODUÇÃO

Apesar de a colonização da planta ser realizada somente pelo pulgão da bananeira, *Pentalonia nigronervosa* Coq., outras espécies como *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* (Sulzer) também serão citadas devido à sua importância como transmissoras da virose conhecida como mosaico-da-bananeira (CMV).

O comportamento para seleção da hospedeira dos pulgões é caracterizado pelas picadas de prova e, nesta etapa, se uma planta encontra-se infectada pelo vírus, ocorre a contaminação da parte anterior do intestino do inseto, o que possibilita a transmissão de viroses mesmo para plantas não hospedeiras dos referidos insetos. Como evidenciado por microscopia eletrônica, as viroses que apresentam relação não-persistente com o vetor estão altamente concentradas nos protoplastos de células epidérmicas de plantas hospedeiras sistemicamente infectadas.

Recentemente, com a expansão do uso de plantas *in vitro*, tem-se registrado maior dispersão do CMV do que no passado. Sua ocorrência é maior nas cultivares do subgrupo Cavendish, mas também foi constatada em variedades do subgrupo Prata e Terra. Os bananais são atacados na fase vegetativa, isto é, antes do florescimento.

Casos de 100% de plantas infectadas têm sido reportados na Índia. No Brasil, estima-se que 10% das bananeiras encontram-se infectadas por essa doença, apesar da inexistência de levantamentos. Além de transmitir o mosaico-da-bananeira, *P. nigranervosa* é também vetor do *bunchy top* (BBTV), virose ainda não constatada no Brasil

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

### *Pentalonia nigranervosa* Coq.

Conhecido como pulgão-da-bananeira (Figura 6), é um inseto sugador de seiva, cujas colônias localizam-se na porção basal do pseudocaulo, protegidas pelas bainhas foliares externas. Mede cerca de 1,2 mm a 1,6 mm de comprimento, sendo que as formas adultas apresentam variação na coloração, de avermelhada a marrom-escura, enquanto que as formas jovens, originadas por partenogênese, possuem cor mais clara. O período de desenvolvimento ninfal é de 10 dias, com 5 a 6 ecdises, sendo a longevidade de 11 dias. Nesse período, a fêmea produz até 18 descendentes. Os hospedeiros alternativos desses afídeos são

*Caladium* spp., *Arum maculatum*, *Hedychium coronarium*, *Languas speciosa* e *Colocasia* spp., dentre outros.

### *Aphis gossypii* Glover

Também chamado de pulgão-do-algodoeiro, encontra-se distribuído no mundo todo, mas em regiões temperadas, fica restrito a casas de vegetação. É particularmente abundante e de ocorrência generalizada nos trópicos. Os insetos ápteros são variáveis na cor. Os espécimes grandes, de modo geral, são verde-escuros, quase pretos, mas os adultos produzidos em colônias populosas podem ter menos de 1 mm e apresentar a coloração amarelada, quase branca. São extremamente polípagos, atacando algodão, cucurbitáceas, citros, café, cacau, berinjela, pimenta, quiabo e muitas plantas ornamentais, como hibisco. Transmite mais de 50 viroses, tanto com relação não-persistente (feijão, ervilha, crucíferas, aipo, caupi, cucurbitáceas, *Dahlia*, alface, cebola, pimenta, soja, morango, batata doce, fumo e tulipa) quanto com relação persistente (algodão, lírio e ervilha). Por não se desenvolver em bananeira, dados biológicos não foram apresentados.

### *Myzus persicae* (Sulzer)

Essa espécie, vulgarmente chamada de pulgão-verde, pode ser confundida com *A. gossypii*, pois ambas são amarelo-claras. Entretanto, podem ser diferenciadas pela forma do corpo, mais alongada em *M. persicae*, além do sifúnculo escuro e cilíndrico em sua extensão e proporcionalmente menor. Também apresentam coloração muito variável. Suas plantas hospedeiras primárias são *Prunus persicae*, *P. nigra*, *P. tanella* e, possivelmente, *P. serotina*. Hospedeiros secundários englobam 40 diferentes famílias de plantas, muitas das quais importantes economicamente. É considerado o mais polífago dos afídeos e o mais importante vetor de viroses, capaz de transmitir mais de 100 fitoviroses. As viroses transmitidas de modo persistente são *beet mild yellowing*, *beet yellow net*, *beet mild yellows*, *pea*



Foto: A. L. M. Mesquita

Figura 6. Muda de bananeira atacada pelo pulgão *Pentalonia nigranervosa*.

*enation mosaic, pea leaf roll, potato leaf roll, radish yellows, tobacco vein distorting e tobacco yellow veinbanding*, etc. (Blackman & Eastop, 1984). Os dados biológicos são ausentes para bananeira, pela mesma razão apresentada no item anterior.

A polifagia em afídeos pode ser compreendida com base em uma extensão do conceito de hospedeiro-reserva e significa, preferencialmente, a capacidade de alimentação em muitas famílias diferentes de plantas e não a ausência de especificidade alimentar.

## DANOS E CONSEQÜÊNCIAS ECONÔMICAS

### *Pentalonia nigronervosa* Coq.

Os danos diretos são devidos à sucção de seiva das bainhas foliares externas (próximo ao nível do solo) por adultos e ninfas, levando à clorose das plantas e deformação das folhas.

Em altos níveis populacionais, podem ser encontrados no ápice do pseudocaulo, no qual provocam o enrugamento da folha terminal. O *honey-dew* excretado favorece o desenvolvimento de fungos saprófitas.

Conforme mencionado anteriormente, os danos indiretos são devidos à transmissão das viroses *bunchy top* e CMV. Plantas jovens de bananeira, oriundas de mudas *in vitro* mostraram mais sintomas de CMV do que as plantas convencionais aos 5 meses de idade. Os sintomas das viroses são descritos no capítulo VI.

### *Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* (Sulzer)

Como a bananeira não é hospedeira desses pulgões, os prejuízos referem-se somente à transmissão do CMV, efetuada de maneira não-persistente em breves picadas de prova, após a aquisição a partir de plantas infectadas.

## CONTROLE

A eliminação das plantas doentes e a manutenção do material de plantio livre de

vírus são recomendadas para o controle do *bunchy top* e do CMV. Entretanto, como esse vírus não ocorre no Brasil, severas barreiras quarentenárias devem ser respeitadas para evitar a sua introdução.

Com relação ao CMV, as medidas a serem tomadas para reduzir os danos são controlar as plantas daninhas hospedeiras do vírus e evitar plantas cultivadas na vizinhança com alto potencial de infecção. Dentre os hospedeiros do vírus, destacam-se as cucurbitáceas, tomate, milho, *Canna indica*, *Panicum colonum*, *Paspalum conjugatum*, *Digitaria sanguinalis*, *Musa* spp. e *Commelina* spp. A data de plantio pode ser ajustada para períodos nos quais a população dos afídeos seja reduzida.

Coleópteros da família Coccinellidae, *Cryptogonus orbiculus* e *Diomus oportunos* foram relatados como inimigos naturais de *P. nigronervosa*, respectivamente. É provável que, em função da predação exercida por esses inimigos naturais, populações do pulgão da bananeira sejam mantidas em níveis que não prejudiquem diretamente a cultura.

## TRIPES -

### *Frankliniella* spp.

(Thysanoptera: Aelothripidae)

### *Thrips* spp.,

### *Chaetanaphothrips* spp.,

### *Caliothrips bicinctus* Bagnall,

### *Tryphactothrips lineatus* Hood,

### *Hercinothrips* spp.

(Thysanoptera: Thripidae)

## INTRODUÇÃO

Os tripses são insetos pequenos, com ampla distribuição geográfica, mas com preponderância de espécies tropicais, que se caracterizam pela presença de asas franjadas, o que conferiu o nome Thysanoptera à ordem na qual se encontram classificados.

O aparato alimentar é único entre os insetos. Somente a mandíbula esquerda está

presente nos estágios pós-embrionários, sendo as maxilas transformadas em um par de estiletos assimétricos, que se unem para formar o canal alimentar. Esses autores registraram informações obtidas na literatura sobre o modo de alimentação das espécies de tripses. Larvas e adultos usam a mandíbula para fazer um orifício na superfície da planta, no qual os estiletos são introduzidos.

## DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

### Tripes da erupção dos frutos - *Frankliniella* spp.

As espécies com maior distribuição geográfica são *Frankliniella parvula* Hood e *Frankliniella insularis* (Franklin), entretanto *Frankliniella brevicaulis* Hood e *Frankliniella fulvipennis* Moulton ocorrem com maior frequência no Brasil. Os ovos são colocados individualmente na epiderme da casca de frutos jovens com menos de duas semanas de idade. As formas jovens podem ser brancas ou amarelo-claras e, como os adultos, são muito ativas. Os adultos apresentam coloração marrom-escura e são encontrados geralmente em flores jovens abertas. Também podem ocorrer naquelas flores que estão ainda protegidas pelas brácteas, alimentando-se nas brácteas e, algumas vezes, sobre frutos jovens. O ciclo de desenvolvimento de ovo a adulto varia de 13 dias a 29 dias. A pupação ocorre no solo, principalmente na área de projeção do cacho.

### Tripes do encorticação - *Thrips* spp.

*Thrips exilicornis* Hood e *Thrips florum* Schmutz estão frequentemente relacionados com o sintoma de encorticação nos frutos de banana. *T. exilicornis* exibe um acentuado dimorfismo sexual, sendo as fêmeas maiores e de coloração marrom-escura, enquanto os machos são menores e de coloração amarelada. Formas jovens e adultos alimentam-se, normalmente, nas partes florais remanescentes das extremidades dos frutos e das flores do coração. As fêmeas fazem a postura no fruto, introduzindo o

ovo na epiderme por meio do ovipositor. As condições ótimas para o seu desenvolvimento são alta temperatura e baixa umidade. Com relação à outra espécie, *T. florum* coexiste e é, freqüentemente, confundido com *Thrips hawaiiensis* Morgan, que é também registrado como praga de banana na Austrália. Os adultos de *T. exilicornis* alimentam-se das flores, enquanto elas ainda estão cobertas pelas brácteas, sendo os ovos colocados na epiderme de frutos jovens. Após a eclosão, as larvas dirigem-se para as flores, onde alimentam-se da mesma forma que os adultos.

### Tripes da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall e *Trypactothrips lineatus* Hood

*Chaetanaphothrips orchidii* Moulton e *Chaetanaphothrips signipennis* Bagnall estão relacionados com o sintoma da ferrugem dos frutos. No Brasil, além de *C. orchidii*, as espécies *Caliothrips bicinctus* Bagnall e *Trypactothrips lineatus* Hood são as mais freqüentes. *C. bicinctus* são insetos pequenos, que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. Os ovos, colocados sob a cutícula do fruto, são cobertos por uma secreção, que se torna escura. As formas jovens movimentam-se lentamente e são claras, enquanto que os adultos são escuros.

### Tripes do prateamento da banana - *Hercinothrips* spp.

*Hercinothrips bicinctus* Bagnall e *Hercinothrips femoralis* Reuter são as espécies que provocam esse sintoma nos frutos. As larvas e adultos são de coloração marrom-escura e medem 1,5 mm de comprimento. As larvas de *H. bicinctus* começam a se alimentar imediatamente após a eclosão, freqüentemente em grupos de 10 a 20 no mesmo fruto. Completado o desenvolvimento, a larva passa para o solo, onde ocorre a pupação e emergência do adulto. O ciclo de vida (ovo a ovo) é de aproximadamente 25 dias. Apesar de ocorrer em

frutos de banana, *H. femoralis* é considerado uma séria praga de plantas sob cultivo protegido em regiões temperadas.

## DANOS E CONSEQÜÊNCIAS ECONÔMICAS

### Tripes da erupção dos frutos - *Frankliniella* spp.

Os danos manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato (Figura 7). As puncturas resultantes da oviposição sobre o fruto reduzem o seu valor comercial, mas não interferem na qualidade da fruta.

### Tripes do encortiçamento - *Thrips* spp.

Swaine & Corcoran (1975) demonstraram que *T. florum* provoca o manchamento da epiderme de bananas (*corkscab*), o que desvaloriza drasticamente o valor comercial do fruto, com diminuição do lucro.

Os adultos, por serem atraídos pela inflorescência emergente, causam danos pelas atividades de oviposição e alimentação no fruto em desenvolvimento. Quando

o ataque é muito intenso, as pontuações coalescem e originam, posteriormente, no fruto maduro, os sintomas descritos a seguir. A epiderme torna-se marrom-acinzentada a avermelhada e áspera, algumas vezes, com a formação de rachaduras. Os sintomas são mais evidentes sobre o lado mais externo dos dedos apicais.

### Tripes da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall e *Trypactothrips lineatus* Hood

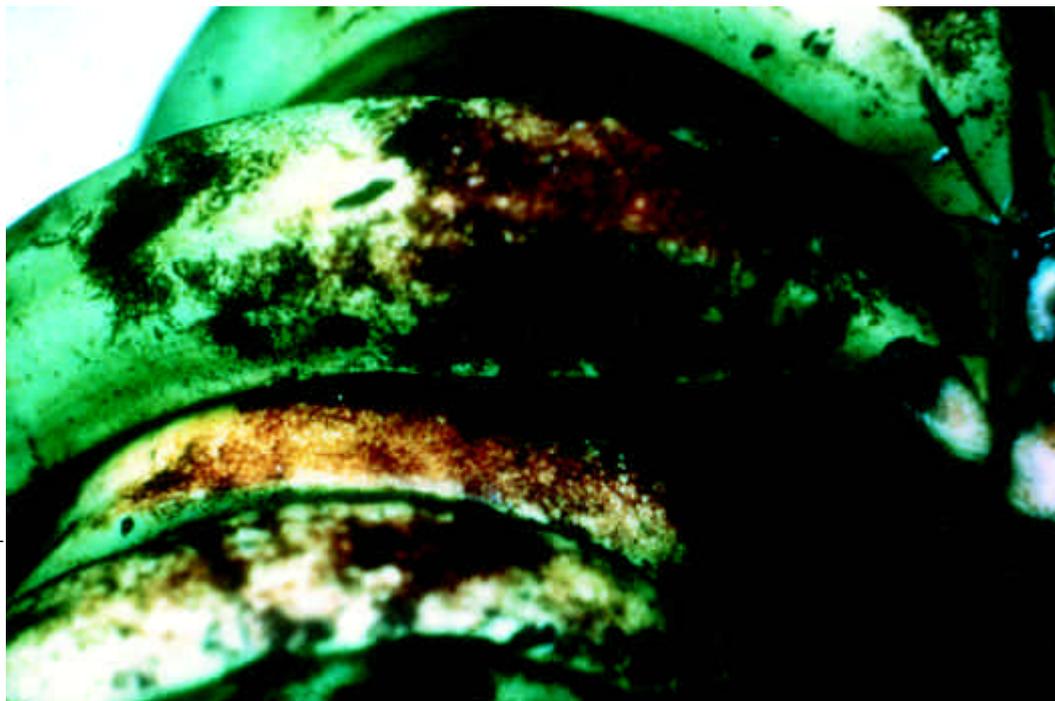
Esses tripes provocam a ferrugem dos frutos (Figura 8), o que diminui sua qualidade, embora o dano não afete a polpa da banana. Entretanto, frutos atacados não são aceitos para exportação. O dano é causado pela oviposição nos frutos jovens, com subsequente alimentação por larvas e adultos na epiderme do fruto, localizando-se, principalmente, na área de contato entre os dedos. Em frutos com 30 dias de idade, as áreas atacadas são ligeiramente esbranquiçadas. À medida que o fruto se desenvolve, os sintomas tornam-se mais severos. Assim, em frutos cujo diâmetro é de 32 mm, a epiderme perde o brilho e

Foto: A. L. M. Mesquita



Figura 7. Pontuações na casca do fruto provocadas pelo tripes da erupção dos frutos.

Foto: A. L. M. Mesquita



**Figura 8.** Sintoma de ataque do tripses da ferrugem dos frutos.

torna-se marrom-avermelhada e áspera. Em casos de forte infestação, a epiderme pode apresentar pequenas rachaduras devido à perda de elasticidade.

### **Tripes do prateamento da banana - *Hercinothrips* spp.**

Sua atividade alimentar nos frutos de banana causa a ruptura das células epidérmicas. Os sintomas – faixas prateadas que mais tarde tornam-se marrons – são encontrados entre os frutos onde os ovos foram colocados. Quando o fruto é muito jovem e o ataque é severo, podem surgir rachaduras longitudinais na epiderme.

### **CONTROLE**

#### **Tripes das flores - *Frankliniella* spp.**

Alguns autores concluíram que não há controle prático dessas espécies, pois os tripses ovipositam antes que o cacho seja ensacado. Contudo, a aplicação de inseticidas no solo, a despistilagem e a remoção do coração podem reduzir a sua população.

#### **Tripes do encorticiamento - *Thrips* spp.**

Como não há registro de multiplicação do inseto em hospedeiros alternativos,

a remoção do coração durante os meses de inverno foi considerada o único método praticado contra o inseto. O uso de inseticidas aplicados no momento da emergência do cacho reduziu o número de frutos afetados pelo encorticiamento, quando a população foi alta. No caso de baixa incidência dos tripses, nenhum tratamento reduziu o nível dos sintomas, sendo antieconômico o controle.

#### **Tripes da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall e *Trypactothrips lineatus* Hood**

Resultados promissores no controle de *C. orchidii* foram obtidos quando os cachos foram ensacados e as plantas daninhas, tais como *Commelina* sp. e *Brachiaria purpurascens*, foram controladas. O uso de sacos tratados, aplicações de inseticida na base da touceira e no solo reduzem a incidência e danos do tripses.

#### **Tripes do prateamento da banana - *Hercinothrips* spp.**

Estudos mostram que uma única aplicação de inseticida antes da proteção dos

cachos pelo ensacamento foi eficiente contra *C. bicinctus*. Também, um segmento de faixa tratada com inseticida medindo 2 cm por 1,5 cm controla a praga quando cachos jovens foram ensacados.

### **TRAÇA-DA-BANANEIRA - *Opogona sacchari* (Bojer) (Lepidoptera: Lyonetiidae)**

#### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, sua ocorrência é restrita ao estado de São Paulo e de Santa Catarina. Provocou grandes perdas à bananicultura paulista na década de 70. Provavelmente, foi introduzida, clandestinamente, no Brasil por meio de mudas de bananeira ou em outros hospedeiros alternativos (cana-de-açúcar, gladiolo, dália, inhame, bambu e tubérculos de batata).

#### **DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA**

O ciclo de desenvolvimento (ovo a adulto) é em torno de 55 dias no estado de São Paulo. As mariposas medem 13 mm a 14 mm de comprimento e 30 mm de envergadura, apresentam coloração marrom-clara com as asas posteriores acinzentadas. A oviposição é realizada geralmente na extre-

midade dos frutos e os ovos podem ser colocados de maneira agrupada ou isolada. A lagarta, em seu último estágio de desenvolvimento, mede cerca de 25 mm. Em bananais do litoral paulista, verificou-se que o aumento da precipitação determinou uma redução na infestação da praga. Em Santa Catarina, sua ocorrência é mais freqüente no norte do Estado.

#### **DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS**

O inseto pode atacar todas as partes da planta, exceto as raízes e as folhas. A lagarta penetra no fruto, constroe galerias na polpa, que resultam no seu apodrecimento (Figura 9), o que inviabilizando a sua comercialização. Somente um indivíduo pode ser encontrado em cada galeria, pois ocorre o canibalismo nessa espécie. Não obstante, pode ser encontrada mais de uma lagarta no fruto, mas em galerias diferentes. O produto também é recusado para exportação. A presença do inseto no bananal pode ser verificada pelo acúmulo de resíduos na extremidade apical dos frutos e pela sua maturação precoce.

#### **CONTROLE**

Práticas culturais como a despilagem e utilização de cultivares cujas extremida-

Foto: A. L. M. Mesquita



Figura 9. Fruto atacado pela traça da bananeira *Opogona sacchari*.

des dos cachos sejam “limpas”, auxiliam no controle da praga. A proteção dos cachos com sacos de polietileno, mesmo quando estes foram impregnados com inseticidas não foi eficiente como medida de controle. Após à colheita proceder a eliminação do engaço, seccionamento do pseudocaule em pedaços pequenos como forma de reduzir fonte de novas infestações.

O controle químico deve ser concentrado nos meses que coincidem com a maior atividade ovipositora do inseto (fevereiro a junho), após a verificação da sua presença nos restos florais e nos frutos em desenvolvimento.

Em testes efetuados em laboratório e campo, verificou-se a presença de substâncias sexualmente ativas no extrato bruto de fêmeas virgens, sendo possível detectar os picos populacionais da praga ao longo do ano. Verificou-se a possibilidade de utilização do feromônio sexual na determinação da flutuação populacional do inseto num determinado local, com o propósito de indicar a época mais adequada para a aplicação de inseticidas.

### LAGARTAS-DESFOLHADORAS - *Caligo* spp., *Opsiphanes* spp. (Lepidoptera: Nymphalidae), *Antichloris* spp. (Lepidoptera: Arctiidae)

#### INTRODUÇÃO

Os desfolhadores podem causar danos à bananeira por reduzir a área foliar da planta, com reflexos negativos na quantidade de fotossintatos elaborados. Há vários gêneros associados com danos foliares em banana, embora somente três sejam significativos: *Caligo*, *Opsiphanes* e *Antichloris*. As espécies *C. beltrao* (Illiger), *C. illioneus* (Cr.), *O. invirae* (Hueb.), *O. cassiae luculus* Fruhstorfer, *A. eriphia* (Fabr.) e *A. viridis* Druce (litoral paulista) têm sido referidas como desfolhadoras de bananeira no estado de São Paulo, enquanto que no estado da Bahia, ocorreram *C. brasiliensis* (Felder) *O. invirae* e *A. eriphia*.

### DESCRIÇÃO E CICLO DE VIDA

No estágio adulto, *Caligo* spp. (Figura 10) pode atingir até 14 cm de envergadura. É conhecida como borboleta-coruja, em razão da disposição das escamas em suas asas posteriores, em vista ventral. Os ovos são colocados em grupos sobre as folhas de bananeira. Após 7 a 10 dias, ocorre a eclosão das lagartas, que são gregárias e alimentam-se à noite. Durante o dia, elas podem ser encontradas abrigadas sobre as folhas secas da planta. No último estágio de desenvolvimento, as lagartas medem cerca de 10 cm de comprimento e apresentam coloração marrom, mimetizando as folhas secas da bananeira. No gênero *Opsiphanes* (Figura 11), os ovos são colocados, individualmente, e as



Foto: A. L. M. Mesquita

Figura 10. Lagarta desfolhadora da bananeira, *Caligo brasiliensis*.



Foto: A. L. M. Mesquita

Figura 11. Lagarta desfolhadora da bananeira, *Opsiphanes invirae*.

lagartas também permanecem isoladas durante o desenvolvimento larval. Elas podem ser encontradas na face inferior das folhas, ao longo da nervura central. No último estágio de desenvolvimento, podem atingir cerca de 8 cm e apresentam coloração verde com estreitas faixas longitudinais amarelas e brancas. Os adultos são borboletas de coloração marrom com uma faixa alaranjada nas asas anteriores. A envergadura do inseto é em torno de 8 cm. Com relação ao gênero *Antichloris* (Figura 12), no último estágio de desenvolvimento, as lagartas medem 3 cm de comprimento e são amarelas com uma densa pubescência. São encontradas na face inferior das folhas. No estágio adulto, elas se transformam em mariposas muito semelhantes a vespas. Os adultos são escuros, com uma coloração preta brilhante.

### DANOS E CONSEQÜÊNCIAS ECONÔMICAS

As lagartas pertencentes ao gênero *Caligo* e *Opsiphanes* iniciam sua alimentação nas margens das folhas e com a sua ativida-

de alimentar pode destruir a folha inteira, exceto a nervura central. Tal afirmativa não se aplica ao gênero *Antichloris*, cujas lagartas apenas perfuram o limbo foliar. Em experimento de simulação dos danos de desfolha por lagartas, verificou-se que a remoção de 20% da área foliar não provocou redução na produtividade da cultura.

### CONTROLE

Em geral, as lagartas são mantidas em equilíbrio por seus inimigos naturais. O controle químico dessas espécies, quando necessário, deve ser realizado com inseticidas seletivos, para evitar a destruição dos inimigos naturais. Surtos de lagartas-desfolhadoras, quando relatados, normalmente estão relacionados com o uso indevido de inseticidas.

### OUTRAS PRAGAS

#### Abelha-arapuá - *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera: Apidae)

Conhecida também como abelha-cachorro, apresenta coloração preta, mede

Foto: A. L. M. Mesquita

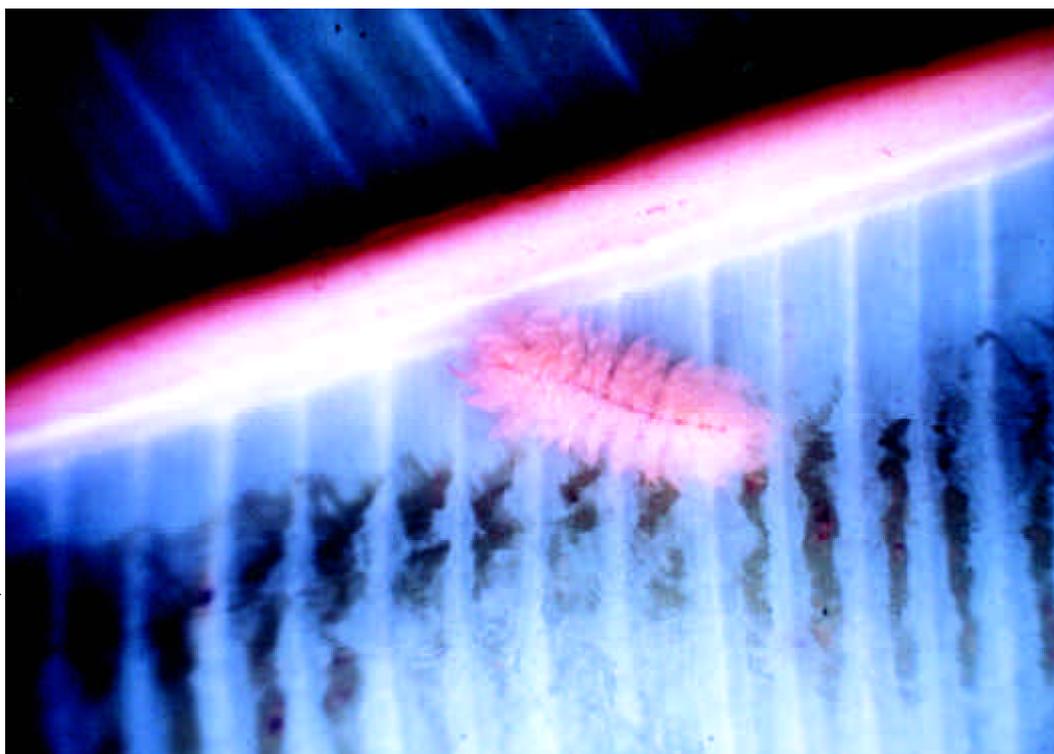


Figura 12. Lagarta desfolhadora da bananeira, *Antichloris eriphia*.

em torno de 6 mm de comprimento, encontrando-se presente em bananais na fase de floração, onde obtém resinas vegetais que são utilizadas como aglutinadores na construção de seus ninhos. O ataque às flores e aos frutos jovens provoca o aparecimento de lesões irregulares principalmente ao longo das quinas (Figura 13), o que deprecia seu valor comercial. Sua importância também está associada à transmissão da bactéria causadora do moko.

### Broca-rajada *Metamasius hemipterus* (Coleoptera: Curculionidae)

Inseto freqüentemente associado ao bananal, sendo atraído pelas iscas utilizadas na captura de adultos da broca-do-rizoma. Não é considerado praga da cultura. O adulto é um besouro curculionídeo de coloração marrom com listras longitudinais pretas (Figura 14). As larvas são ápodes, apresentam coloração amarelada, curvatura abdominal acentuada, estigmas visíveis e maior agressividade do que *C. sordidus*. São, normalmente, encontradas em pseudo-caules tombados, em decomposição ou em plantas depauperadas. As pupas são revestidas por um casulo confeccionado com fibras do pseudocaulo.

Apesar de não ser prejudicial à bananeira, a multiplicação livre desse inseto pode causar problemas a culturas vizinhas das quais o inseto seja praga, como a cana-de-açúcar e o coqueiro. Um aspecto interessante da presença da broca-rajada em bananais é a possibilidade de ser eficiente agente de disseminação do fungo *B. bassiana*, pois, além de também ser atraída pelos odores de fragmentos de pseudocaulo, apresenta maior mobilidade do que os adultos da broca-do-rizoma, aumentando, portanto, a possibilidade de a praga vir a se contaminar pelo fungo.



Figura 13. Lesões provocadas pela abelha arapuá, *Trigona spinipes*, ao longo das quinas de frutos de bananeira "Terra".



Figura 14. Broca-rajada da bananeira *Metamasius hemipterus*.

# 4 DOENÇAS FÚNGICAS E BACTERIANAS

Zilton José Maciel Cordeiro

Aristóteles Pires de Matos

## DOENÇAS FÚNGICAS

### INTRODUÇÃO

As doenças fúngicas constituem os principais problemas fitopatológicos da bananeira, normalmente afetada em todo o seu ciclo vegetativo e produtivo, nas suas diversas partes (raiz, pseudocaule, folha e fruto), por um grande número de doenças causadas por diversas espécies de fungos. Esses patógenos, em alguns casos, são fatores limitantes da produção dessa fruta. Pode-se afirmar que o sucesso na produção de banana depende em grande parte dos cuidados dispensados a essas doenças. O nível de produtividade e qualidade dos frutos será tanto melhor quanto menor for a incidência de manchas e/ou podridões, que podem aparecer nas raízes, no pseudocaule, nas folhas e nos frutos. Neste segmento serão abordadas, em profundidade, as doenças fúngicas de maior significado econômico, não deixando também de citar aquelas de efeitos secundários.

### SIGATOKA-AMARELA (*Mycosphaerella musicola* = *Pseudocercospora musae*)

#### DISTRIBUIÇÃO

A história da sigatoka-amarela ou cercosporiose da bananeira teve início em Java em 1902. Os primeiros prejuízos significativos registrados ocorreram nas Ilhas Fiji (Vale de Sigatoka), de onde lhe veio o nome. Está distribuída por quase todas as regiões produtoras de banana do mundo. No Brasil, a doença foi constatada inicialmente na Amazônia, em 1944, estando hoje presente no país inteiro, embora

com maiores efeitos econômicos nas regiões ou microrregiões produtoras, onde as chuvas são mais frequentes e a temperatura se mantém em torno do nível tido como ótimo, de 25 °C. A região Sudeste é a que melhor se enquadra nessas condições e onde se encontra a maior concentração de cultivos de bananeira.

#### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

A sigatoka-amarela é causada por *Mycosphaerella musicola*, Leach, a forma perfeita ou sexuada de *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton, que corresponde à forma imperfeita ou assexuada do mesmo fungo. Dois tipos de esporos estão envolvidos no aparecimento da doença: o esporo sexuada, que é o ascósporo, e o assexuada, o conídio. As diferenças de comportamento, entre eles, podem se refletir na epidemiologia da doença, que é fortemente influenciada pelas condições climáticas. Três elementos associados ao clima  $\frac{3}{4}$  chuva, orvalho e temperatura  $\frac{3}{4}$  são fundamentais para que ocorram infecção, produção e disseminação do inóculo (Tabela 1). Uma vez depositado sobre a folha, o esporo germinará se houver presença de umidade. Dependendo da temperatura, a germinação se processará num intervalo de 2 a 6 horas, ocorrendo posteriormente, o crescimento da hifa sobre a folha, num processo que pode estender-se pelo espaço de dois a seis dias. Localizando um estômato, haverá a formação de apressório seguindo-se à penetração do tecido. As folhas mais suscetíveis à infecção, em ordem decrescente, vão da vela à folha 3, embora possa ocorrer infecção na folha 4. Quando as estações são bem definidas, a produção diária de inóculo pode ser relacionada com a presença de

**Tabela 4.** Diferenças no comportamento de conídios e ascósporos de *Mycosphaerella musicola* com reflexos na epidemiologia da sigatoka-amarela.

| Conídio  | Ascósporo   |
|--|---|
| Produzido diariamente quando o orvalho está presente. Não é dependente de chuva. | Produzido periodicamente quando há presença de chuva. Produção dependente de chuva. |
| Liberado pelo orvalho e chuva  | Liberado principalmente por chuva   |
| Disseminado pela água  | Disseminado pelo vento  |
| Infecção sobre toda a folha, mas com tendência basal                             | Infecção principalmente apical  |
| Sobrevive três a quatro semanas sobre a folha                                    | Sobrevive oito semanas no pseudotécio   |
| Temperatura ótima para germinação e crescimento de tubo germinativo mais baixa   | Temperatura ótima mais alta   |
| Pode aumentar infecção no período seco   | Pouca ou nenhuma infecção no período seco   |

Fontes: Stover, 1972; Stover & Simmonds, 1987.

água sobre a folha e com níveis mínimos de temperatura, já que temperaturas máximas raramente são limitantes se houver água livre sobre as folhas.

Os aspectos epidemiológicos mais importantes para cada tipo de esporo produzido são:

### Produção e disseminação dos ascósporos

A formação dos pseudotécios (estrutura reprodutiva de *M. musicola* onde se formam os ascósporos) ocorre em ambas as faces da folha, porém com maior concentração na face superior. A produção é maior nas folhas que ocupam as posições de números 5 a 10 e na prevalência de períodos chuvosos combinados com temperaturas superiores a 21°C. O pique de produção ocorre no início da estação seca. A água da chuva é essencial para a liberação dos ascósporos; estes são disseminados principalmente pelo vento.

### Produção e disseminação dos conídios

Admite-se que os esporodóquios (estruturas onde se formam os conídios) são produzidos em maior número que os

pseudotécios em plantações comerciais. Por outro lado, nos locais onde o controle é bem feito, os conídios são provavelmente a maior fonte de inóculo contínuo. Durante a estação seca diminui sensivelmente a produção de conídios, embora estes se encontrem presentes em lesões foliares e sejam produzidos em noites com 10 a 12 horas de orvalho.

Na ausência de período chuvoso favorável à produção de ascósporos, os conídios tornam-se a maior fonte de inóculo responsável pelo manchamento, por serem menos exigentes que os ascósporos em relação à ocorrência de chuva. A produção de conídios é muito sensível a temperaturas abaixo de 22 °C.

Os sintomas iniciais da doença aparecem como uma leve descoloração em forma de ponto entre as nervuras secundárias da segunda à quarta folha, a partir da vela. A contagem das folhas é feita de cima para baixo: a folha da vela é a zero e as subsequentes recebem os números 1, 2, 3, 4, e assim por diante. Essa descoloração aumenta, formando uma estria de tonalidade amarela. Com o tempo as pequenas estrias amarelas passam para marrom e, posteri-

ormente, para manchas pretas, necróticas, circundadas por um halo amarelo, adquirindo a forma elíptico-alongada, apresentando de 12mm a 15 mm de comprimento por 2 mm a 5 mm de largura, dispendo-se paralelamente às nervuras secundárias da folha (Figura 15).

Em estádios avançados da doença, e ocorrendo em alta frequência de lesões, dá-se o seu coalescimento, com o comprometimento de uma grande área foliar, caracterizando o efeito mais drástico da sigatoka-amarela, ou seja, a morte prematura das folhas com todas as suas conseqüências (Figura 16).

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Os prejuízos causados pela sigatoka-amarela são resultantes da morte precoce das folhas e do conseqüente enfraquecimento da planta, com reflexos imediatos na produção (Figura 17). Altos níveis de doença provocam ainda diminuição do número de pencas e do tamanho dos frutos, maturação precoce dos frutos no campo, enfraquecimento do rizoma e perfilhamento lento. Segundo informações coletadas no vale do Ribeira em São Paulo, uma im-

portante região produtora de banana do país, os prejuízos causadas pela sigatoka-amarela são da ordem de 50% da produção, podendo serem tomados como média para o país. Em verdade, nos microclimas muito favoráveis, esses prejuízos podem atingir 100%, uma vez que os frutos, quando produzidos sem nenhum controle, não apresentam valor comercial.

### CONTROLE

Várias são as medidas que podem e devem ser tomadas para controlar a sigatoka-amarela. Na agricultura moderna, o manejo integrado de pragas e doenças constitui a principal arma de luta fitossanitária, sobretudo, para reduzir o uso dos agrotóxicos. Serão apresentados a seguir diversas alternativas e aspectos que devem ser considerados no controle desta importante doença.

#### Uso de variedades resistentes

Para as cultivares do subgrupo Cavendish, no qual estão incluídas as variedades que dominam o mercado internacional de banana, até o momento não existem opções varietais com resistência ou tolerância à sigatoka-amarela. O que existem são

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 15. Sigatoka-amarela: lesões elípticas-alongadas típicas da doença.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 16.** Sigatoka-amarela : necrose do limbo foliar.

alguns híbridos tipo Gros Michel, que era a principal variedade comercializada na década de cinquenta, mas foi substituída pela sua suscetibilidade ao mal-do-panamá. Esses híbridos carecem de melhores avaliações agrônomicas, mas são portadores de níveis intermediários de resistência à sigatoka-amarela. Dentre as variedades também de exportação, as do subgrupo Terra, que incluem a Terra, Terrinha e D'angola, são resistentes a essa doença.

### Controle cultural

Embora o controle químico ainda seja o meio mais poderoso na luta contra a sigatoka-amarela nas variedades do subgrupo Cavendish, as práticas culturais que reduzam a formação de microclimas favoráveis à doença são parte fundamental de uma estratégia integrada de combate. Neste caso, os principais aspectos a serem levados em conta são os seguintes:

#### Drenagem

Além de melhorar o crescimento geral das plantas, a drenagem rápida de qualquer



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 17.** Sigatoka-amarela: redução da área foliar verde e queda de produção.

excesso de água no solo reduz as possibilidades de formação de microclimas adequados ao desenvolvimento dessa doença.

### **Combate às plantas daninhas**

No bananal, a presença de altas populações de plantas daninhas não só incrementa a ação competitiva que elas exercem, como também favorece a formação de microclima adequado aos patógenos, devido ao aumento do nível de umidade no interior do bananal.

### **Desfolha**

A eliminação racional das folhas atacadas ou de parte delas é de suma importância, uma vez que com isso se reduz a fonte de inóculo no bananal. É preciso, entretanto, que tal eliminação seja feita com bastante critério, para não provocar danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada. Quando, porém, o grau de incidência for alto e a infecção tiver avançado extensamente sobre a folha, aconselha-se que esta seja totalmente eliminada. Não há necessidade de retirar as folhas do bananal. Embora as folhas infectadas continuem produzindo esporos por algum tempo após o corte, os esporos liberados concentram-se em torno de um metro de altura, não atingindo conseqüentemente as folhas sadias para causar novas infecções. Elas servirão, por outro lado, como cobertura morta, retornando após a decomposição, na forma de nutrientes para as plantas. É uma prática auxiliar utilizada por grandes empresas produtoras de banana.

### **Nutrição**

Plantas adequadamente nutridas propiciam um ritmo de emissão de folhas mais acelerado, ocorrendo nesta condição o aparecimento de folhas em intervalos menores. A conseqüência imediata é o aparecimento das lesões de primeiro estágio e/ou manchas em folhas mais velhas da planta. Verifica-se nessa situação o que se pode chamar de compensação das perdas

provocadas pela doença com a manutenção de uma área foliar fotossintetizante adequada às necessidades da planta. Em plantas mal nutridas, o lançamento de folhas é lento e, conseqüentemente, as lesões serão visualizadas em folhas cada vez mais novas.

### **Sombra**

Plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma doença. As razões podem ser duas: redução ou não formação de orvalho, importante fator no processo de infecção e, ainda, redução na incidência de luz, que também é importante no desenvolvimento dos sintomas da doença. O cultivo de banana em sistema agroflorestal, certamente é uma boa opção para a região amazônica, principalmente pelo seu caráter preservacionista. Logicamente, plantas sob condições sombreadas sofrem alterações de ciclo, tornando-se mais estioladas e perdem em produção.

O adensamento do plantio tem sido muito utilizado em fruticultura. No caso de bananas tipo Plátanos esta prática funcionou bem na Colômbia, reduzindo a incidência de sigatoka. As razões da redução foram as mesmas já comentadas. Entretanto, o sistema colombiano foi trabalhado como cultura anual, ou seja, no sistema convencional não se pode afirmar que o aumento de densidade populacional concorra para a redução da sigatoka.

### **Controle químico**

Os fungicidas ainda são a principal arma para o controle da sigatoka-amarela, principalmente quando se tratar das variedades do subgrupo Cavendish. Entre as recomendações para a aplicação de fungicidas estão as seguintes:

#### **Horário**

Os fungicidas devem ser aplicados nas horas mais frescas do dia, no início da manhã e/ou no final da tarde. Somente em dias frios ou nublados as aplicações podem ser feitas a qualquer hora do dia. Quando se aplicam fungicidas sob condições de

temperatura elevada, além de haver maior risco para o aplicador, as pulverizações perdem em eficiência, em virtude, principalmente, da evaporação do produto.

### Condições climáticas

Os dias ou períodos de vento forte devem ser evitados. A aplicação de fungicidas quando há ocorrência de ventos provocará grande deriva do produto e diminuirá, conseqüentemente, a sua eficácia.

A pulverização não deverá ser feita quando estiver chovendo, por pouco que seja. A chuva provoca a lavagem do produto, diminuindo a eficiência do controle. A queda de chuvas fortes logo após uma aplicação de fungicida praticamente invalida o seu efeito. A eficiência da operação estará assegurada quando, entre o momento da aplicação e o da ocorrência de chuva leve, transcorrer um intervalo de tempo superior a três horas.

### Direcionamento do produto

A eficiência da pulverização dependerá em grande parte do local de deposição do produto na planta. Como o controle é essencialmente preventivo, é importante que as folhas mais novas sejam protegidas, vez que é por meio delas que a infecção ocorre. Por conseguinte, em qualquer aplicação, o produto deverá ser elevado acima

do nível das folhas, a fim de que seja depositado nas folhas da vela, 1, 2 e 3, as quais, desse modo, ficarão protegidas da infecção. Percebe-se que as pulverizações mais eficientes são as realizadas via aérea.

### Épocas de controle

Conforme se ressaltou antes, a incidência da sigatoka-amarela é fortemente influenciada pelas condições climáticas, basicamente temperatura e umidade (chuva). Como em quase todo o país há uma separação clara entre período seco e período chuvoso, o controle da sigatoka deve ser priorizado neste último, ocasião em que o ambiente é mais propício ao desenvolvimento da doença. De modo geral, pode-se dizer que o controle da sigatoka deve começar tão logo se inicie o período de chuvas e prolongar-se até a sua interrupção.

A indicação do controle poderá ser feita por sistemas de pré-aviso. Para sua execução, entretanto, é indispensável a realização de estudos localizados.

### Produtos, dosagens e intervalos de aplicação

Na Tabela 5 estão relacionados os principais produtos em uso ou com potencial de utilização no controle da sigatoka-amarela.

**Tabela 5.** Principais produtos comerciais, dosagens e intervalos de aplicação, recomendados para o controle do mal-de-sigatoka.

| Produtos                      | Nome comercial       | Dosagem de princípio ativo/ha | Intervalo/aplicações |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| Óleo mineral                  | OPPA, Spray oil etc. | 12 a 15 l                     | 2 semanas            |
| Propiconazol + óleo mineral   | Tilt                 | 100 a 125 ml                  | 4 semanas            |
| Benomyl + óleo mineral        | Benlate              | 125 a 150 ml                  | 4 semanas            |
| Thiabendazol + óleo mineral   | Cercobin, Tecto etc. | 125 a 150 ml                  | 4 semanas            |
| Metiltiofanato + óleo mineral | Cycosin, Topsin      | 125 a 150 ml                  | 4 semanas            |
| Clorotalonil*                 | Bravo, Daconil       | 800 a 1600 g                  | 4 semanas            |

\* Não deve ser aplicado em mistura com óleo mineral (mistura fitotóxica), devendo pois ser veiculado em água e espalhante adesivo.

Os intervalos de aplicação, indicados na Tabela 5, são normalmente utilizados em sistemas de controle sistemático, ou seja, durante o período mais favorável ao desenvolvimento do mal-de-sigatoka, o produtor inicia o seu controle e, dependendo do produto que está sendo empregado, adota um dos intervalos mencionados. Nem todos esses produtos, no entanto, estão registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, para uso no controle do mal-de-sigatoka. Na Tabela 6, estão relacionados vários produtos utilizados no controle da doença, catalogados para uso em fruticultura no Estado da Bahia e com registro no Ministério da Agricultura e do Abastecimento

### Comentários adicionais

O aparecimento de populações do patógeno resistentes a fungicidas tem sido uma ocorrência comum no controle da sigatoka-amarela, principalmente no caso dos benzimidazóis e thiabendazóis, que atuam na divisão celular como inibidores da mitose. Para evitar tais problemas, é importante a alternância de produtos e o próprio monitoramento do controle com testes de laboratório.

Os intervalos entre aplicações propostos na Tabela 6 poderão ser diminuídos ou ampliados, dependendo das condições climáticas, da concentração de inóculo no ambiente e do parecer de um técnico especializado no assunto.

**Tabela 6. Principais características dos fungicidas com registro, para uso no controle do mal-de-Sigatoka da bananeira.**

| Nome comercial  | Princípio ativo     | Formulação               | Concentração de princípio ativo | Classe toxicológica |
|-----------------|---------------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Bayfidan        | Triadimenol         | Granulado                | 60 g/kg                         | IV                  |
| Bayfidan        | Triadimenol         | Concentrado Emulsionável | 250 g/L                         | II                  |
| Benlate         | Benomyl             | Pó molhável              | 500g/kg                         | III                 |
| Cercobin        | Tiofanato metílico  | Suspensão concentrada    | 500 g/litro                     | IV                  |
| Cobre Sandoz BR | Óxido cuproso       | Pó molhável              | 560 g/kg                        | IV                  |
| Cupravit verde  | Oxicloreto de cobre | Pó molhável              | 840 g/kg                        | IV                  |
| Cupravit azul   | Oxicloreto de cobre | Pó molhável              | 588 g/kg                        | IV                  |
| Dacostar        | Clorotalonil        | Suspensão concentrada    | 500 g/L                         | I                   |
| Dithane         | Mancozeb            | Pó molhável              | 800 g/L                         | III                 |
| Folicur         | Tebuconazole        | Concentrado emulsionável | 200 g/L                         | III                 |
| Fungiscan       | Tiofanato metílico  | Pó molhável              | 700g/kg                         | IV                  |
| Juno            | Propiconazole       | Concentrado emulsionável | 250g/L                          | III                 |
| Manzate         | Mancozeb            | Pó molhável              | 800 g/kg                        | III                 |
| Opus            | Epoconazole         | Suspensão concentrada    | 125 g/L                         | II                  |
| Tilt            | Propiconazole       | Concentrado emulsionável | 250 g/L                         | III                 |
| Vanox           | Clorotalonil        | Pó molhável              | 750 g/kg                        | II                  |

Fonte: ADAB (S.D.)

## SIGATOKA-NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis* = *Paracercospora fijiensis*)

### DISTRIBUIÇÃO

A sigatoka-negra surgiu em 1963, nas Ilhas Fiji, distrito de Sigatoka, como agente causal da doença conhecida como raia-negra. Atualmente está presente nas principais regiões produtoras de banana do mundo, abrangendo Ásia, África, América e Oceania. Em 1972, foi constatada em Honduras, disseminando-se, posteriormente, por toda a América Central e do Sul. Foi constatada no Brasil em fevereiro de 1998, no estado do Amazonas e, depois, no Acre, Rondônia e Mato Grosso. A rapidez com que a doença vem-se disseminando pelo país está acima da expectativa, podendo, num futuro não muito distante, atingir todos os estados produtores.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

O fungo causador da sigatoka-negra é um ascomiceto conhecido como *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (fase sexuada) ou *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton (fase anamórfica). A primeira descrição foi em 1963 nas Ilhas Fiji, distrito de Sigatoka, causando a doença conhecida como raia-negra. Em 1972, foi descrita em Honduras, a doença denominada sigatoka-negra, causada por *M. fijiensis* var. *difformis* (Stover, 1980). Somente mais tarde descobriu-se que *M. fijiensis* é a mesma *M. fijiensis* var. *difformis*, ou seja, sigatoka-negra é sinônimo de raia-negra (Carlier et al., 1994). A fase assexual (*P. fijiensis*) está presente durante a fase de estrias ou manchas jovens da doença, quando se observam conidióforos saindo sozinhos ou em pequeno número dos estômatos. São visíveis, principalmente, na face inferior da folha. A fase sexuada é considerada a mais importante no aumento da doença, uma vez que, um grande número de ascósporos são produzidos em estruturas denominadas pseudotécios.

O desenvolvimento de lesões de sigatoka e a sua disseminação são fortemente influenciados por fatores ambientais como umidade, temperatura e vento. O esporo, uma vez depositado sobre as folhas de variedades suscetíveis, germinará na presença de um filme de água. A duração desse processo depende da temperatura. O período de incubação tem se mostrado extremamente variável, dependendo do ambiente. Na sigatoka-negra, a produção de esporos é mais precoce, ocorrendo ainda na fase de estrias. A presença de maciça infecção induz conseqüentemente, uma maior produção de esporos, imprimindo, por conseguinte, maior taxa de progresso da doença, em comparação com a sigatoka-amarela, razão pela qual esta desaparece em cerca de três anos, após o surgimento da sigatoka-negra.

O vento, juntamente com a umidade, principalmente na forma de chuva, são os principais responsáveis pela liberação dos esporos e disseminação da doença. No caso específico da sigatoka-negra no Brasil, outras vias importantes para sua disseminação têm sido as folhas doentes utilizadas em barcos e/ou caminhões bananeiros, para proteção dos frutos durante o transporte, e as bananeiras infectadas levadas pelo rio durante o período de cheia nos rios amazônicos (Figura 18).



**Figura 18.** Disseminação da Sigatoka-negra na região amazônica por carreamento de plantas contaminadas pelo rio.

As principais características que diferenciam *M. musicola* de *M. fijiensis*, as quais são observadas somente durante a fase anamórfica do patógeno, estão listadas no Tabela 7. As duas espécies podem também ser separadas por marcadores moleculares tipo RAPD, tanto pela utilização do DNA, extraído de culturas puras do patógeno, como pela utilização direta do tecido da folha infectada.

**Morfologia** Cilíndricos a obclavados–cilíndricos, retos ou curvos, claros a claro-oliváceos, 0-6 septos, hilo basal indistinto. Obclavados a cilíndricos-obclavados, retos ou curvos, hialinos a claro-oliváceos, 1-10 septos, hilo basal ligeiramente espessado.

Os sintomas causados pela evolução das lesões produzidas pela sigatoka-negra se assemelham aos decorrentes do ataque da sigatoka-amarela. A infecção ocorre nas folhas mais novas da planta, seguindo os mesmos requisitos apontados para a sigatoka-amarela. Na sigatoka-negra, entretanto, os primeiros sintomas aparecem na face inferior da folha como estrias de cor marrom (Figura 19), evoluem para estrias negras, formando um halo amarelo. As lesões em estágio final apresentam também centro deprimido de coloração cinza. Geralmente, no entanto, devido à alta frequência de infecções (Figura 20), o coalescimento das lesões dessa doença ocorre ainda na fase de estrias, não possibilitando a forma-

**Tabela 7.** Características do estágio anamórfico de *Mycosphaerella musicola* e *Mycosphaerella fijiensis* que podem distinguir as duas espécies.

| Características            | <i>M. musicola</i>  | <i>M. fijiensis</i>  |
|----------------------------|---|--|
| <b>Conidióforos</b>        |   |  |
| Início de formação         | Estádio inicial de mancha   | Primeiros estádios de estria   |
| Formação                   | Em densos fascículos (esporodóquios) sobre estroma marrom-escuro ou preto.  | Emerge do estômato isoladamente ou em pequeno grupo (2 - 8) e não apresenta estroma.   |
| Distribuição sobre a folha | Abundante em ambas as superfícies das lesões ou às vezes mais freqüente na superfície superior.                       | Largamente presente na superfície inferior da lesão.   |
| Morfologia                 | Quase retilíneos, hialinos, principalmente sem septação, geniculação ou ramificação, cicatriz do esporo não evidente. | Reto ou variavelmente curvo, claro a marrom-claro, 0-5 septos, freqüentemente geniculados, raramente ramificados na base, cicatriz do esporo ligeiramente espessada. |
| Dimensões (µm)             | 5-25 x 2-3,5  | 16,5-62,5 x 4-7  |
| <b>Conídios</b>            |   |  |
| Morfologia                 | Cilíndricos a obclavados-cilíndricos, retos ou curvos, claros a claro-oliváceos, 0-6 septos, hilo basal indistinto.   | Obclavados a cilíndricos-obclavados, retos ou curvos, hialinos a claro-oliváceos, 1-10 septos, hilo basal ligeiramente espessado.                                    |
| Dimensões (µm)             | 18-81 x 2-6 (média 59 x 3)  | 30-132 x 2,5-5 (média 72,5 x 4)  |
| Fonte: Stover, 1972.       |   |  |

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 19. Sigatoka-negra: estrias marrons na face inferior da folha.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

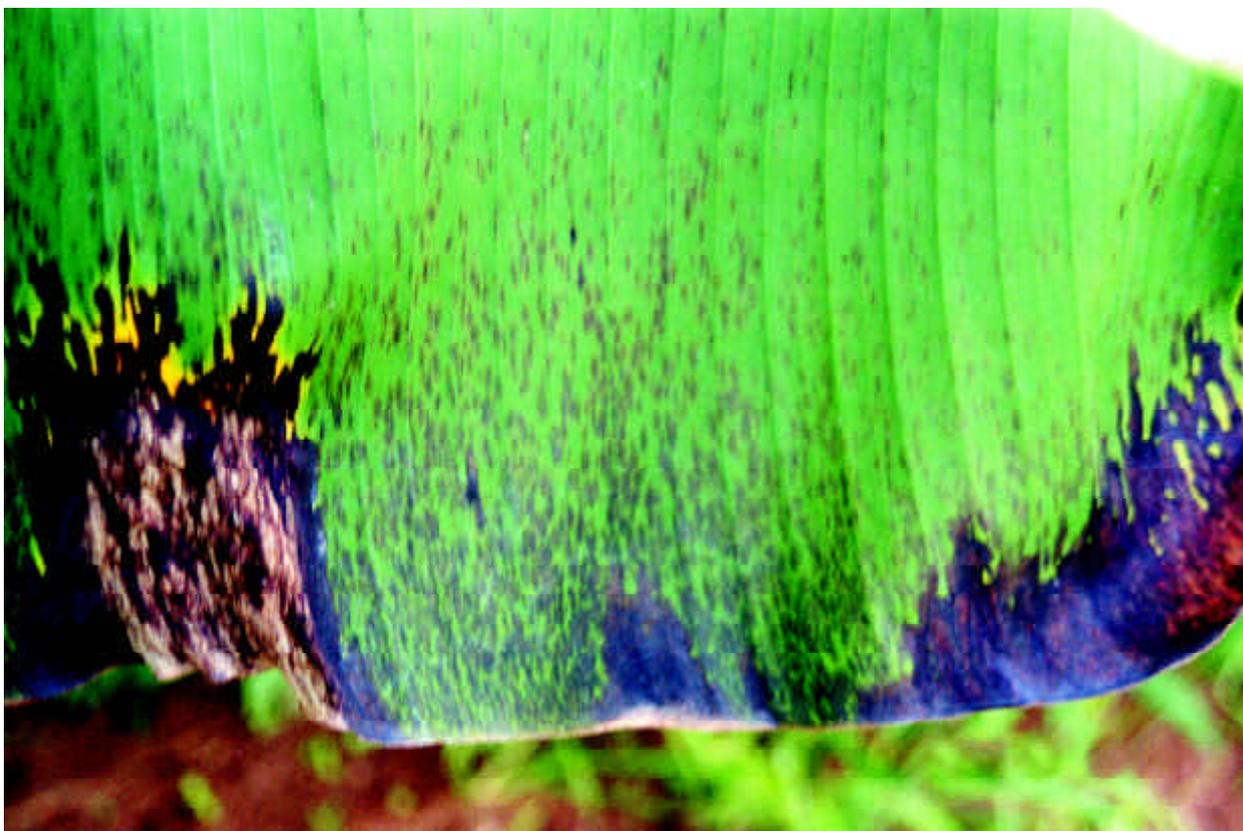


Figura 20. Sigatoka-negra: coalescimento das lesões ainda na fase de estrias.

ção de halo amarelo em volta da lesão, causando o impacto visual preto nas folhas afetadas e conseqüente necrose precoce da área foliar afetada (Figura 21). Os reflexos da doença são sentidos pela rápida destruição da área foliar, reduzindo-se a capacidade fotossintética da planta e, conseqüentemente, a sua capacidade produtiva.

Na Tabela 8, estão agrupadas algumas características próprias da sigatoka-amarela e da sigatoka-negra, em relação aos sintomas observados no campo, que são importantes no seu diagnóstico.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

A sigatoka-negra é a mais grave e temida doença da bananeira no mundo. Sua similar, a sigatoka-amarela, já está presente no Brasil desde a década de quarenta. Apesar de sua reconhecida severidade sobre as bananeiras, nas regiões onde a sigatoka-negra é introduzida, a amarela desaparece em cerca de três anos. Isto se deve à maior

agressividade da sigatoka-negra em relação à amarela, implicando em aumento significativo de perdas, que podem chegar a 100% da produção, onde o controle não é realizado. Outro efeito imediato provocado pela presença dessa doença, é o aumento do custo de controle em função, basicamente, do maior número de aplicações anuais de fungicidas, requeridas para o seu controle. Na América Central este número tem chegado a ultrapassar, em algumas épocas, a casa das 50 aplicações anuais, ou seja, cinco vezes mais do que o número de aplicações normalmente utilizadas para a sigatoka-amarela, com custo de controle atingindo a casa dos mil dólares/hectare/ano. Outro fator agravante é o aumento do espectro de variedades atingidas pela doença, que ataca severamente a cultivar Maçã (medianamente suscetível à sigatoka-amarela) e os Plátanos, do subgrupo Terra. Na prática o que se observa é a presença de uma grande quantidade de lesões por área e uma conseqüen-



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

Figura 21. Sigatoka-negra: necrose precoce do limbo foliar.

**Tabela 8.** Sintomas observáveis em campo que podem diferenciar a sigatoka-amarela da sigatoka-negra.

| <b>Característica</b>                     | <b><i>Sigatoka-amarela</i></b>                                | <b><i>Sigatoka-negra</i></b>   |
|---|---|--|
| Visualização dos primeiros sintomas       | Estrias amarelo-claras na face superior da folha              | Estrias marrons na face inferior da folha  |
| Presença de halo amarelo                  | Comum   | Nem sempre aparece   |
| Freqüência relativa de lesões/área foliar | Baixa   | Alta   |
| Suscetibilidade das cultivares            | O subgrupo Terra é resistente e a Ouro é altamente suscetível | O subgrupo Terra é suscetível, e a Ouro é resistente                                       |
| Visualização das lesões jovens            | Melhor visibilidade na face superior da folha                 | Melhor visibilidade na face inferior da folha  |
| Coalescimento das lesões                  | Normalmente ocorre já nos estádios finais da lesão            | Normalmente ocorre ainda na fase de estrias, deixando a área lesionada completamente preta |
| Forma das lesões                          | Predomínio de lesões elípticas de contornos bem definidos     | Lesões geralmente irregulares de contornos mal definidos                                   |

te morte do tecido foliar antes mesmo de as lesões atingirem o estágio adulto ou de lesões maduras. Em plantas atacadas, o impacto visual é bastante forte devido à queima precoce das folhas, que adquirem tonalidade escura a preta.

## CONTROLE

As recomendações formuladas para a sigatoka-amarela são válidas para a sigatoka-negra, até mesmo em relação aos produtos utilizados. Porém, a depender do ambiente a ser focado, ajustes poderão ser necessários tendo em vista que esta é uma doença de maior agressividade que a sigatoka-amarela e, por conseguinte, deverá requerer maior número de aplicações de defensivos e, conseqüentemente, maior atenção no que diz respeito ao manejo do controle químico, quanto a aspectos de surgimento de formas do patógeno, resistentes aos produtos em uso. Esses ajustes poderão exigir, por exemplo, a redução do intervalo

entre as aplicações, a adaptação dos equipamentos com a finalidade de atingir maior eficiência na aplicação, e a busca de novas moléculas fungicidas e/ou formulações. Tais ajustes foram necessários ao esquema de controle da doença na Costa Rica, quando ela foi introduzida no país. A Costa Rica é provavelmente um dos países onde a sigatoka-negra tem ocorrido com maior intensidade. As dificuldades encontradas no controle dessa doença são devidas, principalmente, à queda na eficiência de produtos químicos que já foram muito importantes, como por exemplo, o propiconazol. A prática do controle químico tem exigido a aplicação de até 56 pulverizações ao ano, o que significa a utilização de intervalos entre pulverizações, menores que uma semana. No momento, produtos de contato como mancozeb, com nova formulação, têm ganhado espaço no controle da doença, devido aos problemas de resistência que se agravaram em relação aos triazóis.

## MAL-DO-PANAMÁ (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*)

### DISTRIBUIÇÃO

O mal-do-panamá é uma doença endêmica em todas as regiões produtoras de banana do mundo. Já as raças têm distribuição relativamente restrita. A raça 4, por exemplo, que é preocupante para a bananicultura de exportação do tipo Cavendish, apresenta distribuição restrita, sendo encontrada em plantações das Ilhas Canárias, África do Sul, Austrália e Taiwan. Os casos de mal-do-panamá em variedades Cavendish, aqui no Brasil, têm sido consequência de estresse sofrido pelas plantas, que perdem sua capacidade de reação à infecção, sendo infectadas pela raça 1 do patógeno. A doença está distribuída por todo o país, mas causando problemas principalmente nas variedades AAB dos tipos Prata e Maçã, que têm sido afetadas pelas raças 1 e 2. Não há relato da ocorrência da raça 4 no Brasil.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith) Sn e Hansen. É um fungo de solo, onde apresenta alta capacidade de sobrevivência. Pertence à classe dos Deuteromycetos ou fungos imperfeitos, não se conhecendo o seu estágio sexuado. Entre as raças do patógeno, as devastadoras são a 1, 2 e 4. A raça 3 é importante para a *Heliconia*, porém não o é para a bananeira.

O fungo sobrevive no solo por longos períodos, na ausência do hospedeiro, fato que provavelmente se deve à formação de estruturas de resistência denominadas clamidósporos. Existe, também, a hipótese da sua sobrevivência em estágio saprofítico, formando heterocários com linhagens não patogênicas de *F. oxysporum*. Nesses casos, o núcleo presente em hifas dessas linhagens voltaria a atuar na presença do hospedeiro suscetível.

Pouco se conhece a respeito da influência de parâmetros climáticos como luz, temperatura e umidade no desenvolvimento de sintomas do mal-do-panamá na bananeira. Sabe-se, porém, que o solo influi fortemente na incidência da doença, comparável à do próprio hospedeiro. Como o *F. oxysporum* f. sp. *cubense* é um fungo de solo, qualquer alteração nesse ambiente poderá influenciar positiva ou negativamente no avanço da doença. Há quem acredite que a resistência e a suscetibilidade a esse fungo devem ser definidas tendo como referencial as condições do solo.

As principais formas de disseminação da doença são o contato dos sistemas radiculares de plantas sadias com esporos liberados por plantas doentes e, em muitas áreas, o uso de material de plantio contaminado. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem, por animais e equipamentos.

A disseminação de esporos pelo vento, embora citada por alguns autores, não deve ser considerada como uma forma eficiente, uma vez que os esporos não toleram mais de 20 horas de dessecação ao ar. Na realidade, após quatro horas sua viabilidade já é grandemente comprometida. Além disso, a infecção ocorre sempre pela raiz, tornando pouco provável que esporos levados pelo vento atinjam o sistema radicular.

As plantas infectadas por *F. oxysporum* f. sp. *cubense* exibem externamente um amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e evoluindo no sentido da nervura principal (Figura 22). Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule. Em consequência, ficam pendentes, o que dá à planta a aparência de um guarda-chuva fechado (Figura 23). É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. Além disso, pode-se observar ainda em plantas infectadas: estreitamento do limbo das folhas mais novas,

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 22.** Mal-do-Panamá: amarelamento progressivo das folhas mais velhas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 23.** Mal-do-Panamá: quebra das folhas formando guarda-chuva fechado, engrossamento das nervuras e, eventualmente, necrose do cartucho. No caso específico das variedades do subgrupo Cavendish, têm sido observados sintomas

semelhantes à queimadura de folhas. Ainda externamente, é possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma (Figura 24).

Internamente, através de corte transversal ou longitudinal do pseudocaule, observa-se uma descoloração pardo-avermelhada provocada pela presença do patógeno nos vasos (Figura 25). A vista de topo mostra a presença de pontos descoloridos ou uma área periférica das bainhas de coloração amarronzada, com centro sem sintomas. A vista longitudinal mostra as linhas de sintomas que começam na base e estendem-se em direção ao ápice da bainha. Nesse corte também se vê o centro do pseudocaule sem sintomas. Em estádios mais avançados, os sintomas de descoloração vascular podem ser observados também na nervura principal das folhas.

O corte transversal do rizoma também revela a presença do patógeno pela descoloração pardo-avermelhada exibida, cuja intensidade é maior na área de vascularização densa, onde o estelo se junta ao córtex (Figura 26).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 24.** Mal-do-Panamá: rachadura das bainhas do pseudocaule.



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 25.** Mal-do-Panamá: descoloração vascular observada no pseudocaule.



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 26.** Mal-do-Panamá: descoloração vascular observada no rizoma.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

O mal-do-panamá está entre os problemas fitossanitários mais sérios que afligem os produtores de banana no mundo. Seu destaque é cada vez maior, diante das mudanças radicais já impostas à bananicultura mundial na década de sessenta e, mais recentemente, pelo aparecimento de uma nova raça do patógeno causador do mal-do-panamá capaz de atacar as variedades resistentes do subgrupo Cavendish. Isso mostra a necessidade do avanço da pesquisa na busca de novas alternativas genéticas ou culturais para o controle dessa doença. No caso do Brasil, no entanto, a ocorrência de fusariose em variedades resistentes do subgrupo Cavendish não tem sido caracterizada como raça 4. Porém, há uma grande preocupação neste sentido, porque se sabe das dificuldades a serem enfrentadas para o controle desta doença.

## CONTROLE

Até o momento, os esforços para controlar o mal-do-panamá por via química, inundação ou práticas culturais não produziram os resultados esperados. As recomendações têm-se orientado, por conseguinte, para o uso de variedades resistentes, cabendo o destaque, sob esse aspecto, às cultivares do subgrupo Cavendish. Essas, entretanto, têm sido afetadas pela raça 4 do patógeno, embora sua distribuição ainda seja bastante restrita.

Não obstante a resistência apresentada pelas variedades citadas e as do subgrupo Terra, ocorrem casos esporádicos de mal-do-panamá, mesmo entre as variedades resistentes que, entretanto, não têm sido caracterizados, no Brasil, como uma quebra de resistência.

Como medidas preventivas recomendam-se as seguintes práticas:

- Evitar as áreas com histórico de incidência do mal-do-panamá;

- Utilizar mudas comprovadamente saudáveis e livres de nematóides; estes poderão ser os responsáveis pela quebra da resistência;
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis ótimos de cálcio e magnésio, que são condições menos favoráveis ao patógeno;
- Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, o que aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum cubense* no solo;
- Manter as populações de nematóides sob controle, já que eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno, por meio dos ferimentos;
- Manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.

Nos bananais já estabelecidos, em que a doença comece a se manifestar, recomenda-se a erradicação das plantas doentes como medida de controle, para evitar a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada aplicar calcário ou cal hidratada.

## DOENÇAS DE FRUTOS

A preocupação com as doenças que ocorrem em frutos tem-se restringido muito ao tratamento dos frutos após a colheita, para garantir maior tempo de prateleira. Em verdade, a aparência dos frutos e a presença de manchas neles se devem, em grande parte, ao manejo adotado nas fases de crescimento vegetativo e de produção. A depender dos cuidados adotados, os fungos manchadores de frutos podem causar sérios prejuízos aos bananicultores. Embora a qualidade da polpa, raramente, seja afetada, os frutos manchados são descartados devido aos defeitos e ao mau aspecto que apresentam, os quais levam os consu-

midores a rejeitá-los, resultando em baixas vendas e baixos preços.

Vários são os patógenos que atacam os frutos antes ou após à colheita, causando-lhes manchas ou podridões.

## DOENÇAS DE PRÉ-COLHEITA

### lesão-de-Johnston (*Pyricularia grisea*)

A doença é causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, considerado o mais poderoso patógeno manchador de frutos, como também um colonizador saprofítico comum de folhas, ainda que sem causar problemas. Todas as variedades comerciais de banana são suscetíveis, porém o subgrupo Cavendish é o mais severamente afetado por este patógeno.

O sintoma inicial é uma ligeira pontuação escura, que se expande rapidamente para cima e para baixo, ao mesmo tempo que adquire uma coloração parda. Em estágio mais avançado da doença, essa coloração passa de parda a quase preta, apresentando-se envolta por um halo amarelo, com uma depressão na parte central que amiúde se trinca. A doença é, frequentemente, observada em frutos com mais de 60-70 dias. Pode também ocorrer em pós-colheita, resultante de infecções latentes, recebendo o nome de *pitting disease*.

### Mancha-parda (*Cercospora hayi*)

Em cultivos do hemisfério ocidental, este é um defeito comum em frutos desenvolvidos durante períodos chuvosos e quentes. Sua incidência varia grandemente de um país para outro, sendo porém maior no México, na Guatemala e em Honduras. É causada por *Cercospora hayi*, um saprófita comum, sobre folhas de banana já mortas e sobre folhas de plantas daninhas senescentes ou mortas. Os esporos dessa espécie também aparecem sobre manchas de sigatoka e cordana em folhas verdes. Todas as variedades de banana são suscetíveis, mas o subgrupo Cavendish parece ser mais sensível que o Gros Michel.

Os sintomas aparecem como manchas marrons, surgidas sobre a ráquis, que progridem atingindo a coroa e os dedos. Variam de páleas a pardo-escuras e apresentam margem irregular circundada por um halo de tecido encharcado. Também variam em tamanho, geralmente em torno de 5 mm a 6 mm de comprimento. As manchas só aparecem em frutos com idade igual ou superior a 50 dias. Em contraste com a pinta de *P. grisea*, não ocorre aumento da frequência ou do tamanho das manchas na maturação.

**Mancha-losango (*Cercospora hayi*; *Fusarium solani*; *Fusarium roseum*)**

Esta mancha de fruto foi primeiramente descrita, em 1968, como sendo causada por *Fusarium roseum*, possivelmente em conjunção com outro fungo secundário comum sobre casca de banana. Estudos posteriores mostram que o invasor primário é *Cercospora hayi*, seguido por *Fusarium solani*, *F. roseum* e, possivelmente, outros fungos. A mancha-losango tem sido a causa comum da perda de frutos em Honduras e na Guatemala desde a expansão do cultivo

das variedades Cavendish. Ela também ocorre sobre Gros Michel, embora em menor grau. Ocorrência relativamente severa foi também observada em plantios de Mato Grosso do Sul.

Os sintomas no início e no final do desenvolvimento da mancha-losango são bastante característicos. Entre essas duas fases, entretanto, ela pode ser confundida com *Pitting*. O primeiro sintoma é o aparecimento sobre a casca do fruto verde de uma mancha amarela imprecisa medindo 3 mm a 5 mm de diâmetro. Como as células infectadas não se desenvolvem e o tecido sadio em torno da lesão cresce, surge uma rachadura circundada por um halo amarelo. Esta aumenta de extensão além do halo e se alarga no centro. O tecido exposto pela rachadura e o halo amarelo tornam-se necróticos, entram em colapso e escurecem. A mancha aparece então como uma lesão em forma de losango, preta, deprimida, com 1,0 cm a 3,5 cm de comprimento por 0,5 cm a 1,5 cm de largura (Figura 27). As manchas pequenas raramente se estendem além da casca; já no caso de manchas grandes, a polpa fica eventualmente expos-



Foto: Sebastião de Oliveira e Silva

Figura 27. Mancha-losango: lesões em forma de losango preto, deprimindo a casca do fruto.

ta. As manchas começam a aparecer quando os frutos estão aproximando-se do ponto de colheita. Um aumento do número e do tamanho das manchas pode, entretanto, ocorrer após a colheita. A mancha losango só se manifesta em períodos chuvosos prolongados.

### **Pinta-de-Deighthoniella (*Deighthoniella torulosa*)**

A pinta não é um defeito grave da casca da banana, exceto de forma ocasional, após períodos de chuvas que se prolongam além do normal ou quando os frutos são colocados em sacos de polietileno insuficientemente perfurados. O problema é causado pelo fungo *Deighthoniella torulosa*, que é um habitante freqüente de folhas e flores mortas. Tem sido reportado como um patógeno fraco de folhas velhas e danificadas, bem como de pontas de frutos. A doença sucede em períodos de chuvas prolongadas.

As pintas tendem a ser severas nas plantações mal conduzidas, em que se dei-

xam grandes quantidades de folhas penduradas, ou cuja drenagem é deficiente. Como a pinta se manifesta quando as bananas estão desenvolvidas e como muitos frutos apresentam incidência tão baixa que sua aparência não chega a ser afetada, esta doença é quase mascarada pela cor amarela dos frutos amadurecidos. Todas as variedades de banana são afetadas pela pinta.

Os sintomas podem aparecer sobre frutos em todos os estádios de desenvolvimento. Consistem em manchas diminutas, geralmente com menos de 2 mm de diâmetro, de coloração que vai do marrom-avermelhado ao preto. Um halo verde-escuro circunda cada mancha. As pintas aumentam quando o fruto se acerca do ponto de colheita (Figura 28). Os frutos velhos são mais resistentes à infecção; os de 10 a 30 dias de idade são infectados mais prontamente que os de 70 a 100 dias. As pintas não devem ser confundidas com as manchas causadas por choque e com as resultantes de oviposição de tripes nas flores, as quais podem ser removidas.

Foto: Zilhon José Maciel Cordeiro



**Figura 28.** Pinta-de-Deighthoniella: inúmeras pequenas lesões sobre o fruto e coroa.

### Ponta-de-charuto (*Verticillium theobromae*; *Trachysphaera fructigena*)

Na literatura são citados vários fungos como os causadores da podridão das pontas dos frutos, porém os mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*. A ocorrência da doença em variedades do subgrupo Cavendish tem sido associada a períodos de alta umidade. No Brasil, além do subgrupo Cavendish, o problema aparece com frequência em variedades do subgrupo Terra.

Os sintomas da ponta-de-charuto caracterizam-se por uma necrose preta que começa no perianto e atinge a ponta dos frutos ainda verdes. O tecido necrótico corrugado cobre-se de fungos e faz lembrar a cinza da ponta de um cigarro (Figura 29). A podridão se espalha lentamente e, raras vezes, afeta mais que dois centímetros da ponta do fruto.



Foto: Zilton, José Maciel Cordeiro

Figura 29. Ponta-de-charuto: necrose da ponta do fruto.

### Controle

As doenças de fruto na fase de pré-colheita apresentam características de sobrevivência e ocorrência que permitem o seu agrupamento com recomendações gerais de controle. Tais medidas são relacionadas a seguir e visam, basicamente, à redução do potencial de inóculo pela eliminação de partes senescentes e redução do contato entre patógeno e hospedeiro.

- Eliminação de folhas mortas ou em senescência.
- Eliminação periódica de brácteas, principalmente, durante o período chuvoso.
- Ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos.
- Implementação de práticas culturais adequadas, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem e de densidade populacional, bem como para o controle de plantas daninhas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.
- Proteção dos frutos, antes do ensacamento, com fungicidas tais como Dithane e Manzate.

### DOENÇAS DE PÓS-COLHEITA

#### Podridão-da-coroa (*Fusarium roseum*; *Verticillium theobromae* e *Gloeosporium musarum*/ *Colletotrichum musae*)

A prática do despencamento, necessária à comercialização dos frutos em pencas ou buquês, eliminou o problema da podridão-do-engaço, mas apareceu a podridão-da-coroa ou almofada, um problema até mais grave que o anterior, devido à proximidade da área afetada com os frutos. O problema se desenvolve em consequência dos ferimentos provocados pela operação, que facilita a entrada de microrganismos causadores da decomposição dos tecidos. De modo geral, a podridão se restringe à

coroa, ainda que, eventualmente, possa estender-se ao pedicelo e aos frutos. O problema normalmente resulta da atividade combinada de vários fungos. Os mais freqüentemente associados à podridão-da-coroa são: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes e *Gloeosporium musarum* Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt.). Uma série de outros fungos também têm sido isolados, porém, com menor freqüência.

Os sintomas se manifestam pelo escurecimento dos tecidos da coroa, sobre a qual pode-se desenvolver um micélio branco-acinzentado (Figura 30). A ocorrência da podridão-da-coroa é uma anomalia capaz de causar sérios prejuízos na fase de comercialização da banana, razão pela qual exige cuidados especiais, inclusive com adoção, do controle químico. Caso contrário, as chances de que a doença possa se instalar durante as fases de transporte e comercialização são muito grandes.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 30.** Podridão-da-coroa: necrose dos tecidos da coroa com aparecimento de sinais do fungo.

### Antracnose (*Colletotrichum musae*)

As lesões de antracnose em frutos de banana representam o mais grave problema na pós-colheita desta fruta. Embora se manifeste durante esse período, o problema tem início no campo, ocasião em que os esporos dispersos no ar são depositados sobre os frutos, germinam, formam

apressório e penetram neles. Não há, entretanto, o desenvolvimento de sintomas em frutos verdes. Ocorrida a penetração, a infecção permanece quiescente até que o fruto entre em maturação. Duas formas distintas da doença são observadas: a antracnose de frutos maduros, originária de infecção latente da casca verde e que permanece dormente até o início da maturação; e a antracnose não latente, produzida pela invasão do patógeno em ferimentos ocorridos sobre frutos verdes em trânsito. Com os modernos sistemas de embalagem e o transporte em caminhões ou navios frigoríficos, os frutos estão agora menos sujeitos às injúrias. As variedades Cavendish são mais suscetíveis à antracnose de ferimento de frutos verdes do que a Gros Michel. Por sua vez, os frutos maduros são mais suscetíveis que os verdes.

Os sintomas caracterizam-se pela formação de lesões escuras deprimidas. Estas, sob condições de alta umidade, cobrem-se de frutificação rosada, que são acérvulos de *Colletotrichum*. As lesões aumentam de tamanho com a maturação do fruto e podem coalescer, formando grandes áreas necróticas deprimidas (Figura 31). Geralmente, a polpa não é afetada, exceto quan-



**Figura 31.** Antracnose: necrose preta e deprimida da casca, mostrando frutificação rosada do fungo.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

do exposta a altas temperaturas, ou quando os frutos se encontram em adiantado estágio de maturação. Os frutos atacados pela antracnose amadurecem mais depressa que os sadios.

## CONTROLE

O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais, conforme recomendado para o controle de patógenos de frutos na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita todos os cuidados devem ser tomados para evitar ferimentos nos frutos, que são a principal via de penetração dos patógenos. Além disso, é importante a calibragem dos frutos, uma vez que os de maior calibre favorecem o aparecimento da doença durante o transporte.

As práticas em pós-colheita de despencamento, lavagem e embalagem devem envolver o manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. A par desses cuidados, o último passo é o controle químico que pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos. Os seguintes princípios ativos têm sido utilizados a nível mundial: Thiabendazol (Tecto 60, TBZ, Mertect, Termazol); Benomyl (Benlate); Tiofanato metílico (Cercobin M-70, Cycosin, Topsin M). As dosagens recomendadas variam de 200 ppm a 400 ppm do ingrediente ativo, dependendo da distância do mercado consumidor. Vale salientar ainda que essa recomendação é válida também para o controle da podridão-da-coroa.

Nem todos esses produtos, no entanto, estão registrados na Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, para uso no tratamento de frutos. Além disso, aquele produtor que desejar exportar sua produção deve estar atento para as exigências do país importador, que, muitas vezes, tem uma legislação própria sobre o assunto só aceitando frutos tratados com determinados produtos.

## OUTRAS DOENÇAS FÚNGICAS

As doenças fúngicas mais graves da bananeira são a sigatoka-amarela, a sigatoka-negra e o mal-do-panamá, mas uma série de outras, principalmente manchas foliares, de importância secundária, são encontradas nas plantações. Elas serão abordadas de forma resumida a seguir.

### Mancha-de-Cordana (*Cordana musae*)

É uma lesão considerada secundária em banana, pois as medidas de controle aplicadas à sigatoka também servem para controlar esta doença. É causada pelo fungo *Cordana musae* Zimm., freqüentemente associado às manchas de sigatoka nas variedades suscetíveis a essa doença. Entretanto, esse fungo pode também penetrar o tecido sadio, embora encontre maior dificuldade devido à formação de barreiras. A produção de conídios ocorre, abundantemente, na face inferior da lesão em noites com formação de orvalho ou durante períodos chuvosos. Por volta das sete horas da manhã ocorre o pico de concentração de conídios no ar, obedecendo a uma periodicidade diurna regular. O parasitismo desta espécie, quando associado às lesões de Sigatoka, provoca aumento no seu tamanho, formando zonas concêntricas, circundadas por um halo amarelo (Figura 32). Podem ocorrer também sintomas nos bordos foliares, causando necrose do tecido formando ziguezague irregular, com uma banda amarela separando o tecido sadio do doente. Em coleções de germoplasma, observa-se que os genótipos com maior participação da espécie *Musa balbisiana* apresentam, proporcionalmente, mais lesões de *Cordana*. A literatura cita os plátanos AAB como muito mais extensivamente afetados.

### Mancha-de-Cloridium (*Cloridium musae*)

É uma mancha foliar bastante comum em bananais crescendo em ambiente tropi-



**Figura 32.** Mancha-de-Cordana: lesões com halo amarelo semelhante às de Sigatoka.

cal de muito calor e umidade. Entretanto, não causa danos ao crescimento e à produção das plantas. É causada pelo fungo *Cloridium musae* Stahel, que produz conídios somente na face inferior da folha, ocorrendo com maior frequência em ambientes com muita umidade, em condições de sombra de árvores e margens úmidas de florestas. Em meio de cultura, cresce prontamente sobre um grande número de substratos, produz colônias cinza-escuras e esporula facilmente sobre meio de batata-dextrose-água (BDA). Os sintomas caracterizam-se pelo aparecimento de diminutas lesões densamente agrupadas, formando manchas marrom-escuras, as quais ocupam uma considerável área da folha (Figura 33).

### **MANCHA-DE-DEIGHTONIELLA (*Deightoniella torulosa* = *Helminthosporium torulosum*)**

O fungo causador desta doença, *Deightoniella torulosa*, é um saprófita colonizador de folhas secas da bananeira e um fraco parasita sobre folhas velhas, especialmente onde estão ocorrendo senescência, injúria, pobres condições de crescimento e

alta umidade. Quando boas práticas culturais e o controle da sigatoka são aplicados, as manchas de *Deightoniella* são raras. Elas aparecem, principalmente, ao longo dos bordos do limbo foliar e sobre as folhas mais velhas e inferiores. É comum, ainda, a sua ocorrência sobre a nervura principal das folhas mais velhas da planta. Há informações de que a ocorrência desse patógeno na bananeira está associada com sintomas de deficiência de manganês na planta. Os primeiros sintomas aparecem como pequenas lesões necróticas pretas com 1 mm a 2 mm de diâmetro (Figura 34). As manchas podem aumentar em tamanho, tornando-se ovais, com dois ou mais centímetros em diâmetro, e bordos pretos.

### **LESÕES-DE-PHYLLOSTICTINA (*Phyllostictina musarum*)**

São pequenas lesões que podem ser observadas sobre folhas e frutos verdes, causadas pelo fungo *Phyllostictina musarum* (*Macrophoma musae*, *Phoma musae*), facilmente identificado pela formação de picnídios pretos sobre as lesões. Os sintomas aparecem nas folhas como pequenas lesões mar-



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 33.** Mancha-de-*Cloridium*: lesões agrupadas, formando manchas marrom-escuras.



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 34.** Mancha-de-*Deightonella*: lesões necróticas distribuídas pelo limbo e nervura principal.

rons a pretas, estendendo do meio para as margens de folhas senescentes. Cada mancha tem cerca de 1 mm de diâmetro com bordos indefinidos. Na superfície da mancha tem-se a sensação de aspereza devido ao grande número de picnídios pretos sobre ela. Algumas vezes, estes se agregam, formando círculos, surgindo manchas pretas de 4 mm de diâmetro, circundadas por um halo verde-amarelo, podendo ocorrer o coalescimento das lesões, formando grandes áreas escurecidas.

Ocorre, principalmente, sobre variedades do subgrupo Cavendish na Ásia e Oceania. Em Taiwan, este patógeno tornou-se tão importante quanto a *Mycosphaerella fijiensis*. O controle pode ser feito com os mesmos produtos utilizados no controle da sigatoka-negra, exceto os benzimidazóis.

Podem ser encontradas ainda sobre as folhas da bananeira várias outras manchas, dentre as quais destacam-se: mancha foliar de *Mycosphaerella*, causada por *Mycosphaerella musae*; mancha foliar de *Periconiella*, causada por *Periconiella musae*, uma espécie fúngica

muito similar à *Cloridium musae*, e a mancha de *Cladosporium*, causada por *Cladosporium musae*. São normalmente lesões escuras a pretas, muito pequenas, que ocorrem em geral sobre folhas velhas, sem causar danos econômicos importantes na maioria das regiões produtoras do mundo.

## DOENÇAS BACTERIANAS

As doenças bacterianas na bananeira constituem um grupo menos numeroso de que as fúngicas e, numa escala de importância, pode-se afirmar que apresentam menor significado econômico, apesar dos danos que uma doença como o moko pode causar em uma plantação. Assim como os fungos, as bactérias podem afetar todas as partes da planta, causando severos danos. Neste item, serão abordadas em maiores detalhes o moko e a podridão-mole, por se tratar de problemas mais graves para a cultura, fazendo-se referências rápidas sobre outras bacterioses conhecidas.

### MOKO

**(*Ralstonia solanacearum*, raça 2)**

### DISTRIBUIÇÃO

Existem informações de que a doença surgiu na Guiana por volta de 1840 e, posteriormente, causou problemas em plantios de Trinidad e Tobago. À exceção das Filipinas, a doença está restrita ao hemisfério ocidental, abrangendo o México, a América Central, a Colômbia, o Peru, o Suriname, o Brasil, entre outros países. Nas condições brasileiras, a doença está presente em todos os estados da região Norte, com exceção do Acre. Surgiu também no estado de Sergipe, em 1987, onde vem sendo mantida sob controle, mediante erradicação dos focos.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. Além dessa raça, a bactéria causadora da murcha ou moko da bananeira, apresenta outras duas:

Raça 1: afeta solanáceas e outras plantas;

Raça 3: afeta solanáceas.

Segundo informações disponíveis, nas Filipinas a raça 1 causa murcha leve em bananeira, embora aparentemente apenas plantas que crescem sob condições desfavoráveis sejam afetadas.

As três raças de *R. solanacearum* podem ser diferenciadas pela reação em folhas de fumo (*Nicotiana tabacum*) infiltradas com suspensão bacteriana. A raça 1 não produz sintomas visíveis após 24 horas, mas causa murcha e necrose após oito dias; a raça 2 causa reação de hipersensibilidade; a raça 3 provoca, apenas, descoloração amarela da área infiltrada, 48 horas após a inoculação.

A raça 2 apresenta linhagens com características patogênicas e epidemiológicas diferentes, das quais pelo menos estas cinco são reconhecidas na bananeira:

- Linhagens D ou distorção - Originária de *Heliconia* selvagem, provoca subdesenvolvimento e distorção de plantas jovens. Tem baixa virulência sobre bananeiras e baixa capacidade tanto de invadir brácteas florais como de sobreviver no solo (menos de seis meses). Em meio de tetrazólio, forma colônias irregulares, brancas e fluidas.

- Linhagem B ou banana - Provavelmente originária da linhagem D por mutação, é altamente virulenta sobre a bananeira. Apresenta pouca ou nenhum exsudação de pus bacteriano pelas brácteas florais, sendo moderada a sua capacidade de invadi-las. Sobrevive no solo por 12 a 18 meses e é indistinguível da linhagem D em meio de cultura.

- Linhagem SFR, de *small, fluidal, round* (colônias pequenas, fluidas e redondas) - Originária de B ou D, é altamente virulenta sobre a bananeira. Possui alta capacidade invasora de brácteas florais, sobre as quais forma abundante exsudação de pus bacteriano. Sua sobrevivência no solo é de três a seis meses.

- Linhagem H - É provavelmente mutante da linhagem B, afeta a variedade Bluggoe, mas não as bananeiras comerciais.

- Linhagem A ou Amazônica - Proposta para essa região, sendo posteriormente identificada em material no tipo Prata oriundo do Amapá.

A permanência da bactéria em áreas onde a doença tenha sido constatada não está condicionada apenas à sua capacidade de sobrevivência no solo; também depende da presença de plantas invasoras hospedeiras, grande parte das quais já foi identificada.

A transmissão e a disseminação da doença pode ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destaca o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz, principalmente no caso da linhagem B, cujo período de sobrevivência no solo é bem mais longo (12 a 18 meses) que o da linhagem SFR (até seis meses).

Outro veículo importante de transmissão, sobretudo do ponto de vista epidemiológico, são os insetos visitantes de inflorescências, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), moscadas-frutas (*Drosophyla* spp.) e muitos outros gêneros. A transmissão via insetos é mais comum no caso da linhagem SFR do que no da B, uma vez que esta última raramente flui de botões florais infectados. Exsudações provocadas pelo corte de brotações novas, pseudocaule e coração de plantas infectadas podem constituir uma importante fonte de inóculo para a disseminação por meio dos insetos.

Os sintomas do moko se apresentam tanto nas plantas jovens como nas adultas e podem confundir-se com os do mal-do-panamá. Existem, porém, diferenças marcantes no que respeita aos sintomas dessas duas doenças, percebidas nas brotações, na parte interna do pseudocaule, assim como nos frutos e no engajo das plantas doentes.

Nas plantas jovens e em rápido processo de crescimento, uma das três folhas mais novas adquire coloração verde-pálida ou amarela e se quebra próximo à junção do limbo com o pecíolo. No espaço de poucos dias a uma semana muitas folhas se quebram (Figura 35). O sintoma mais característico do moko, entretanto, se manifesta nas brotações novas que foram cortadas e voltaram a crescer. Estas escurecem, atrofiam e podem apresentar distorções. As folhas, quando afetadas, podem amarelecer ou necrosar.



Foto: Zilton José Marciel Cordeiro

**Figura 35.** Moko: quebra do pecíolo das folhas mais novas da planta.

A descoloração vascular do pseudocaule é mais intensa no centro (Figura 36) e é menos aparente na região periférica, ao contrário do que ocorre na planta atacada pelo mal-do-panamá, na qual a descoloração vascular apresenta maior diâmetro e está concentrada mais periféricamente.

Nos frutos das plantas atacadas pelo moko, os sintomas jamais presentes no mal-do-panamá são muito característicos. Internamente, os frutos apresentam podridão seca, firme, de coloração parda (Figura 37). A presença de frutos amarelos em cachos verdes normalmente indica a incidência de moko.



Foto: Aristoteles Pires de Matos

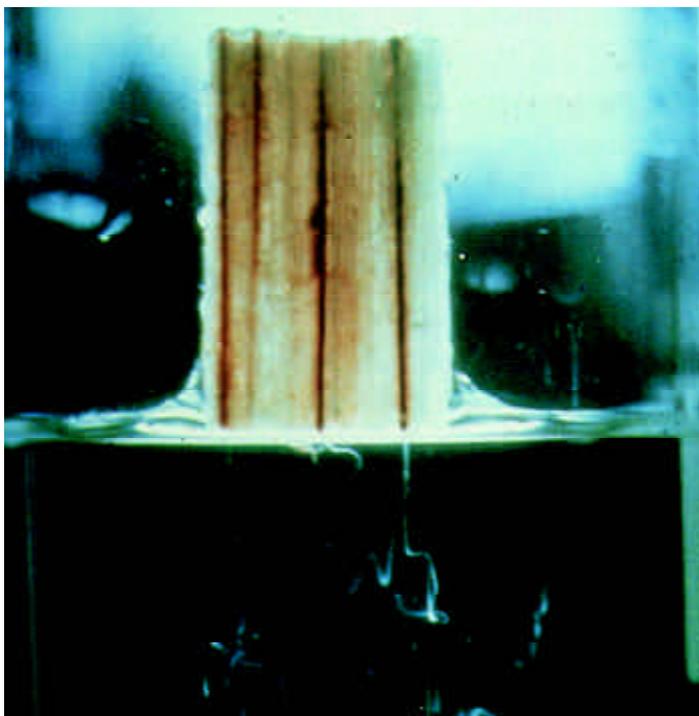
Figura 36. Moko: intensa descoloração vascular dos tecidos centrais do pseudocaule.



Foto: Aristoteles Pires de Matos

Figura 37. Moko: podridão seca, de coloração parda na polpa dos frutos.

Para um teste rápido, destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta, utiliza-se um copo transparente com água até dois terços de sua altura, em cuja parede se adere uma fatia delgada da parte afetada (pseudocaule ou engaço), cortada no sentido longitudinal, fazendo-a penetrar ligeiramente na água. Dentro de aproximadamente um minuto ocorrerá a descida do fluxo bacteriano, tal como mostra a Figura 38.



**Figura 38.** Moko: teste do copo, mostrando o fluxo bacteriano a partir dos vasos infectados.

Os sintomas mencionados a seguir foram observados em bananais da região Norte:

- Murcha da última bráctea do coração, a qual cai sem se enrolar. Neste estágio a ráquis já mostra os sintomas da doença, quando cortada, porém os frutos são normais.

- Seca do coração e da ráquis. Neste estágio os frutos já podem apresentar sintomas típicos, como os descritos anteriormente.

- Nas plantas jovens, uma ou mais folhas, a partir geralmente do ápice, se dobram no pecíolo ou na nervura principal, mesmo antes de amarelecem.

- Nas plantas adultas, na fase de desenvolvimento final do cacho ou durante a colheita, pode-se observar o desenvolvimento anormal dos filhos, caracterizado pela distorção ou desembainhamento e morte destes.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

O moko ou murcha-bacteriana-da-bananeira, constitui permanente ameaça aos cultivos dessa planta. Apesar de incluir-se no rol das principais doenças da bananeira no hemisfério ocidental, provoca maiores perdas entre as culturas de plátanos do que nos cultivos comerciais. A distribuição do moko é restrita, pois não obstante a presença de seu agente em muitas áreas produtoras de banana no mundo, as linhagens que atacam essa cultura só incidem no hemisfério ocidental e nas Filipinas. A confirmação oficial no Brasil ocorreu em 1976, no então Território Federal do Amapá. Por vários anos, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento manteve um programa de erradicação da doença na região Norte, sendo posteriormente abandonado. Sua ocorrência em Sergipe, em 1987, levou a Defesa Sanitária Vegetal a fazer novas erradicações nesse Estado e os focos foram controlados.

Algumas características da doença, como disseminação por insetos, morte rápida das plantas afetadas, ausência de variedades resistentes, deixam sempre os produtores em alerta, devido aos riscos de perda que normalmente acompanham os casos de ocorrência do moko nas plantações de banana.

## CONTROLE

Os pontos principais do controle do moko são a detecção da doença e a rápida destruição tanto das plantas infectadas como das que lhes são adjacentes, as quais, embora aparentemente saudáveis, podem ter contraído a doença. Para tanto, é indispensável que um esquema de inspeção dos plantios seja cumprido por pessoas bem treinadas e repetido a intervalos regulares de 2 a 4

semanas, dependendo do grau de incidência da doença. Constatada a infecção numa planta, esta deve ser imediatamente eliminada, devendo-se proceder à observação das plantas vizinhas a fim de aferir a necessidade de também eliminá-las.

A erradicação é feita mediante a aplicação de herbicida como o glifosato a 50%, injetado no pseudocaule ou introduzido por meio de palitos embebidos nessa suspensão. O produto deve ser aplicado em todas as brotações existentes na touceira (3 ml a 30 ml por planta, dependendo da altura desta).

É importante que a área erradicada permaneça limpa durante o pousio. Este deve ter a duração de 12 meses, no caso da linhagem B, e de seis meses, no da SFR. Findo esse período, pode-se retomar o cultivo de bananeira no local. Em plantações abandonadas devido ao moko, todas as espécies de *Musa* e *Heliconia* devem ser destruídas e a área alqueivada por 12 meses. Nas áreas virgens onde houver infestação de espécies de *Heliconia*, estas deverão ser destruídas com herbicidas, mantendo-se a área em pousio durante 12 meses.

Outras medidas importantes para o controle do moko:

- Desinfecção das ferramentas usadas nas operações de desbaste, corte do pseudocaule e colheita. Para tanto, procede-se à imersão desse material em solução de formaldeído 1:3, após seu uso em cada planta.

- Eliminação do coração assim que as pencas tiverem emergido em variedades com brácteas caducas. Esta prática visa a impedir a transmissão pelos insetos. A remoção deve ser feita quebrando-se a parte da ráquis com a mão.

- Plantio de mudas comprovadamente sadias.

- Na medida do possível, o uso de herbicidas deve substituir as capinas manuais ou mecânicas.

Até o momento não se tem nenhuma alternativa genética para o controle do moko.

## PODRIDÃO-MOLE (*Erwinia spp.*)

### DISTRIBUIÇÃO

Foi descrita em Honduras, em 1949, como uma destrutiva doença sobre plantações de banana Gros Michel. Na ocasião foram noticiados também severos ataques no Panamá, na Costa Rica e na Guatemala. A literatura internacional, entretanto, não dá destaque à doença, sinal de que ela tem importância secundária. Observa-se, porém, que o número de casos tem aumentando gradativamente no Brasil nos últimos anos. Tem sido constatada na região Norte do país, no perímetro irrigado governador Nilo Coelho, no submédio São Francisco, e no perímetro irrigado do Jaíba, norte de Minas Gerais em áreas irrigadas de Barreiras na Bahia. O problema pode ser observado em todas as regiões produtoras, mas aparece com maior frequência nas áreas irrigadas, provavelmente por deficiência no manejo da irrigação, que tem possibilitado o excesso de umidade em pontos localizados dentro da plantação.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

A podridão-mole descrita em Honduras foi atribuída à bactéria *Erwinia musa*, relacionada com a espécie *E. carotovora*. É uma bactéria móvel, gram-negativa, que forma colônias branco-acinzentadas, sem brilho, sobre meio nutriente-ágar. Acredita-se que a bactéria perde rapidamente sua patogenicidade em cultura. Os casos registrados no Brasil referem-se à *E. carotovora* subsp. *carotovora*.

As observações indicam que a doença inicia-se no rizoma, progredindo posteriormente para o pseudocaule. Os sintomas caracterizam-se pelo apodrecimento do rizoma (Figura 39), evoluindo da base para o ápice. Ao se cortar o rizoma ou pseudocaule de uma planta afetada, pode ocorrer a liberação de grande quantidade de



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 39.** Podridão-mole: apodrecimento total do rizoma.

material líquido fétido, daí o nome podridão aquosa. Na parte aérea, os sintomas podem ser confundidos com aqueles do moko ou mal-do-panamá. A planta normalmente expressa sintomas de amarelamento e murcha das folhas (Figura 40), podendo ocorrer a quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule. Os sintomas são mais típicos em plantas adultas, mas tendem a ocorrer com maior severidade em plantios jovens estabelecidos em solos infestados, devido à presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Apesar da ocorrência relativamente comum da podridão-mole em bananeira, em nenhum dos casos o problema teve caráter de epidemia, embora nas áreas irrigadas represente um perigo potencial, exigindo maior controle da umidade do



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

**Figura 40.** Podridão-mole: amarelamento e murcha das folhas.

solo. Os danos causados não têm sido mensurados, mas com certeza não têm participação economicamente importante, dentro do custo de produção da cultura.

### CONTROLE

As medidas gerais de controle que são recomendadas não incluem intervenções com agrotóxicos, mas sim algumas práticas que mantenham as condições menos favoráveis ao desenvolvimento da bactéria, tais como:

- manejar corretamente a irrigação, evitando o excesso de umidade no solo;
- eliminar plantas doentes ou suspeitas, realizando-se vistorias periódicas da área plantada;
- utilizar, em lugares com histórico de ocorrência de doenças, mudas já enraizadas, para prevenir infecções precoces, que tendem a ocorrer via ferimentos provocados durante a limpeza das mudas (descorticação);
- utilizar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e aeração do solo.

## OUTRAS DOENÇAS BACTERIANAS

A literatura cita a ocorrência de outras bacterioses na bananeira, tais como:

### Podridão da ponta do fruto

Foi descrita em Honduras com o nome de *mokillo*, devido à semelhança com frutos infectados por *Pseudomonas solanacearum*. Acredita-se que a causa principal seja uma bactéria do gênero *Pseudomonas* (*Ralstonia*) que foi consistentemente isolada da lesão. Ocorre alteração da forma do fruto, que, freqüentemente, torna-se mais estreito na ponta e menor do que os outros dedos. Internamente, pode-se observar descolora-

ção na ponta do dedo, que avança por toda a polpa.

### Podridão-mole de frutos verdes

A infecção inicia no perianto de frutos jovens, penetra na polpa gradualmente, avançando para o final. Os frutos afetados podem ou não amadurecer prematuramente e exibir uma área preta na casca. A polpa tende a deprimir-se, mas a podridão varia de uma simples descoloração amarela a uma liquefação escurecida do tecido. Dois tipos de bactérias predominaram entre os materiais doentes, não sendo, entretanto, confirmado o agente causal primário.

---

# 5 DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

Dilson da Cunha Costa

## INTRODUÇÃO

A bananeira é uma das fruteiras em que os danos às raízes são bastante evidenciados por ataques de fitonematóides. Os mais prejudiciais estão envolvidos na destruição das raízes primárias e do sistema de apoio da planta, resultando na diminuição da eficiência de absorção de água e nutrientes pelas raízes e no acamamento de plantas à medida que os cachos se aproximam da colheita. Danos nas raízes e nos rizomas, causados pela invasão de nematóides seguidos por certos fungos e bactérias, são os mais sérios problemas nas variedades do subgrupo Cavendish depois da sigatoka-negra. Na cultura da banana são relatadas 146 espécies de nematóides parasitas ou associadas ao cultivo, distribuídas em 43 gêneros (Gowen & Quénehervé, 1990), dos quais 28 já foram relatados em território nacional. Entre as espécies, *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne* spp. destacam-se pelos danos causados e pela ampla distribuição nas principais regiões produtoras de banana do mundo. No Brasil, diversas espécies têm sido identificadas em associação às raízes e ao solo da rizosfera de bananeiras, entretanto, apenas *R. similis* é tida como de maior importância econômica, embora outras como *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*, *Helicotylenchus multincinctus*, *Pratylenchus coffeae* e *Rotylenchulus reniformis* também ocorram, causando danos expressivos na cultura (Ferraz, 1995; Costa et al., 1997; Gonzaga, 1997). A espécie *H. multincinctus* é encontrada com frequência em infestações mistas com *R. similis* e/ou *Meloidogyne* spp., porém pouco se sabe a respeito da extensão dos danos causados por *H. multincinctus*. A ocorrência de *Pratylenchus coffeae* em áreas de produção nacional de banana é esporádica.

## NEMATÓIDE CAVERNÍCOLA (*Radopholus similis*, raça bananeira)

### OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

Apesar de o primeiro relato oficial ter sido realizado por Carvalho, em 1959, no Vale do Ribeira, estado de São Paulo, é impossível precisar a época de sua introdução no Brasil, havendo indicações de sua presença em bananeiras infestadas nessa região, pelo menos desde a década de 40. No estado de São Paulo, encontra-se disseminado no litoral paulista, causando maiores danos no chamado litoral sul, onde se situa a região do Vale do Ribeira. Muitos bananeiras localizados nos municípios de Registro, Cajati, Jacupiranga, Eldorado Paulista, Juquiá, Miracatu, Pedro de Toledo, Itariri, Pariquera-Açu, Iguape, Peruíbe e Itanhaém, entre outros, encontram-se infestados. Assim, também, no interior paulista, na região chamada de Planalto, embora existindo uma portaria legal do Instituto Biológico de São Paulo, que proibia o trânsito de mudas de banana do litoral para o planalto paulista e para outras regiões do país, a sua disseminação infelizmente não pode ser evitada, por meio do comércio de mudas contaminadas. Zem & Lordello, 1983, reforçam tal hipótese, ao listarem os estados onde *R. similis* foi verificado parasitando a bananeira (Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro).

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

Esta espécie é vulgarmente chamada de nematóide cavernícola, designação que se deve ao sintoma por ela causado no

córtex das raízes e rizomas de bananeiras em virtude da ação do endoparasitismo migratório. A espécie *R. similis* apresenta-se vermiforme tanto no estágio juvenil como no adulto. O ciclo de vida deste nematóide tem duração de três a quatro semanas. Dos ovos eclodem juvenis no segundo estágio (J2) que crescem e passam por três ecdises subsequentes, originando os adultos machos e fêmeas. É marcante o dimorfismo sexual nessa espécie. O macho apresenta o aparelho digestivo degenerado e não é considerado parasita. As fêmeas são providas de forte estilete e esôfago completo. A reprodução se dá por anfimixia, podendo ocorrer, excepcionalmente, partenogênese.

Os danos causados nas raízes e no rizoma (Figuras 41 e 42) são atribuídos às juvenis (J2, J3 e J4) e às fêmeas de *R. similis* que se alimentam do citoplasma e, às vezes, do núcleo das células corticais. Estas, por sua vez, tornam-se necrosadas pelo fato de terem suas paredes danificadas e seu conteúdo exaurido, problema que é agravado

pelo movimento contínuo do nematóide no tecido cuja conseqüência é a formação de extensas áreas necróticas de coloração avermelhada (Figura 43). Quando ocorre alta infestação, a espécie *R. similis* provoca rachaduras ao longo das raízes, facilitando a penetração de patógenos secundários (fungos e bactérias), assim como do agente causal do mal-do-panamá, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Figura 44).

Em conseqüência do ataque de *R. similis*, as raízes tornam-se necrosadas, reduzindo a sua capacidade de absorção e sustentação. São freqüentes os casos de tombamento de plantas pela ação do vento ou pelo peso do próprio cacho (Fig. 45). As perdas provocadas por esse nematóide podem chegar a 100% entre as bananeiras do subgrupo Cavendish.

A dispersão do nematóide cavernícola se processa principalmente por meio de material propagativo. Outras formas de disseminação são os implementos agrícolas contaminados, o trânsito de trabalhadores

Foto: Dilson da Cunha Costa



Figura 41. Raízes de bananeira necrosadas por ataque de *Radopholus similis*.



Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 42. Danos no rizoma: Necroses escuras causadas por *Radopholus similis*.



Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 43. Corte longitudinal da raiz: necroses marrom avermelhada sintoma da infecção por *Radopholus similis*.

Foto: Dilson da Cunha Costa



**Figura 44.** Rachaduras nas raízes: infecção severa por *Radopholus similis* e patógenos oportunistas.

e animais, o escoamento de água em áreas de declive e as águas de rega. Embora mais restrito do que o da raça citros, o círculo de hospedeiros da raça banana pode atingir plantas de diversas famílias botânicas.

### DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Algumas estimativas dos efeitos de *R. similis* na produção de banana em alguns países são listadas na Tabela 9. O nematóide cavernícola, no momento com ampla disseminação no Brasil, tem causado bastante prejuízos, não somente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, como nas demais

regiões do país onde ocorreu a expansão da cultura. *R. similis* tem sido encontrado praticamente em todas as áreas cultivadas com bananeiras Cavendish, causando severos danos, especialmente em solos arenosos, onde as perdas em produção atingiram até 100%. Na região produtora do norte de Minas Gerais que, na década de 1990 surgiu como grande pólo de desenvolvimento de bananicultura irrigada, a produção de espécies do subgrupo Cavendish foi inviabilizada em poucos anos. As lavouras foram, inicialmente, estabelecidas com material propagativo contaminado de procedência do Vale do Ribeira (SP). Os solos arenosos, associados às altas temperaturas predominantes na região, provavelmente favoreceram a rápida multiplicação do nematóide. Atualmente, predomina naquela região a monocultura de Prata-anã, que mostrou-se tolerante ao nematóide e substituiu rapidamente as cultivares do subgrupo Cavendish. Entretanto, em poucos anos, a maioria dos bananais dessa cultivar localizados na região encontra com níveis altos de infestação, sendo necessária, em alguns casos, a eliminação completa dos mesmos. A alta infestação do nematóide na região pode estar associada a áreas severamente atacadas pelo mal-do-panamá (*Fusarium*

**Tabela 9.** Perdas causadas por *R. similis* na cultura da banana (*Musa* spp.).

| Local      | Perdas do Rendimento |
|------------|----------------------|
| África     | 20 a 80%             |
| Brasil     | 80 a 100%            |
| Colômbia   | 30 a 60%             |
| Costa Rica | 6,2%/ha/ano          |
| Filipinas  | 60%                  |
| México     | 50 a 58%             |

*oxysporum* f. sp. *cubense*), o que não é relatado em outras regiões produtoras dessa cultivar. Com a migração da bananicultura brasileira dos estados de São Paulo e Santa Catarina, para a região Nordeste, sobretudo para os projetos de irrigação implantados pelo governo ao longo do Vale do Rio São Francisco, essa espécie de nematóide tem encontrado condições de solo e clima favoráveis para a sua multiplicação. Na região de Petrolina, vários bananais de Pacovan, com poucos anos de estabelecidos, apresentam-se com altos níveis de infestação e baixa produtividade, sendo necessárias aplicações de nematicidas de alto custo para garantir cachos com frutos de boa qualidade.

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

### OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

Os nematóides formadores de galhas, principalmente as espécies *Meloidogyne arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica*, ocorrem em todas as regiões onde se cultivam bananeiras. Dentre as espécies de *Meloidogyne* relatadas em associação às raízes de bananeiras, em diferentes partes do mundo, até o momento, apenas *M. incognita* e *M. javanica* são as de maior ocorrência e mais amplamente distribuídas.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

As espécies do gênero *Meloidogyne* caracterizam-se por acentuado dimorfismo sexual; a fêmea apresenta o corpo globoso, periforme ou em forma de saco, e imóvel; o macho tem corpo vermiforme e é inativo.

A penetração nas raízes ocorre no estágio juvenil vermiforme (J2), pela região meristemática da raiz; em seguida migra até a zona de maturação, onde estabelece um local de alimentação na região vascular, tornando-se sedentária. Passa por três ecdises até atingir a fase adulta, quando adquire corpo globoso. Deposita seus ovos no exterior da raiz (Figuras 45). Os ovos que a fêmea lança para o exterior permane-

cem unidos por meio de uma matriz gelatinosa secretada pela própria fêmea durante a oviposição. O sintoma característico do ataque desse nematóide é o engrossamento localizado nas radículas e raízes denominado de galhas (Figura 46). O desenvolvimento das galhas radiculares se dá pela hipertrofia e hiperplasia de células do parênquima

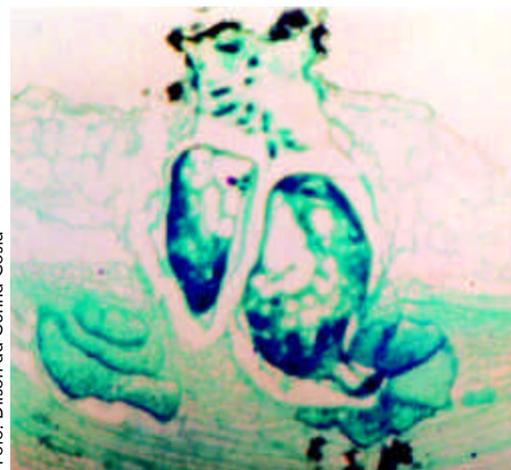


Foto: Dilson da Cunha Costa

**Figura 45.** Fêmea adulta de *Meloidogyne javanica* ovopositando no exterior da raiz.



Foto: Dilson da Cunha Costa

**Figura 46.** Raízes de muda de bananeira com galhas causadas por *Meloidogyne javanica*.

vascular da raiz. As células hipertróficas multinucleadas são chamadas de células gigantes; funcionam como verdadeiros armazéns no suprimento alimentar dos nematóides sedentários.

Quando a infestação é severa, o sistema radicular apodrece facilmente (Figura 47) e as plantas não absorvem água e nutriente do solo de forma adequada, reduzindo o seu tempo de vida; crescem menos, mostrando-se amareladas, com menor produção e frutos pequenos. A disseminação desses nematóides por seus próprios meios é muito pequena, sendo facilitada por meio de mudas infectadas destinadas ao plantio, pelo solo aderido às ferramentas e às máquinas agrícolas, pelas enxurradas e pela água de irrigação, além dos pés ou dos excrementos de animais.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Devido à sua ampla distribuição nos cultivos de banana, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* têm sido grande destruidoras de raízes nas regiões mais áridas do Brasil, podendo seus danos, em determinadas áreas,

serem comparáveis aos de *R. similis*. Alta infestação de *M. incognita* causa em bananeiras do subgrupo Cavendish redução de perfilhamentos, do tamanho e do peso, além de atrasar a maturação dos cachos. Os danos causados nos cultivos de banana são diretamente proporcionais ao aumento de suas populações. O incremento ou o decréscimo da população dependerão de fatores ambientais que atuem direta ou indiretamente sobre o nematóide ou sobre a hospedeira, bem como de fatores inerentes à biologia do próprio nematóide.

Com relação aos fatores ambientais, o teor de umidade no solo é considerado como o de maior importância, seguido de outros, como as condições edáficas, a situação fisiológica da planta e a presença de outros organismos (fungos, bactérias, outros nematóides etc.) no mesmo nicho. Entre os fatores diretamente associados à biologia dos nematóides que afetam a dinâmica populacional está a ação da densidade populacional da própria espécie regulando o tamanho da população. Outro fator endógeno que afeta a dinâmica populacional é a presença de variações patogênicas dentro das espécies.

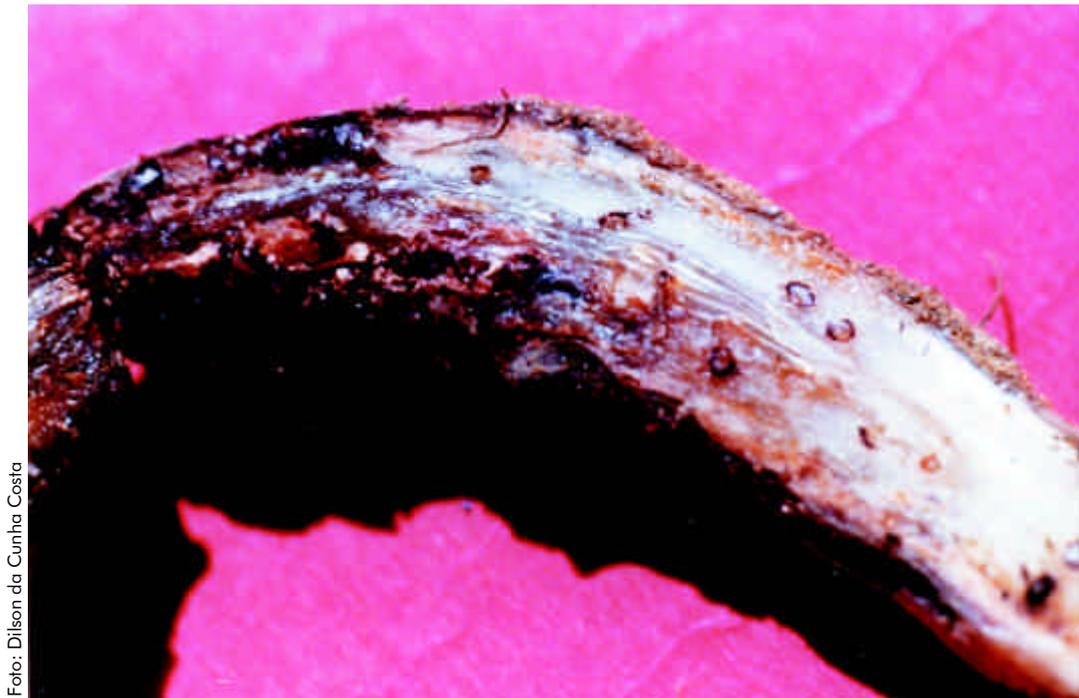


Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 47. Raiz apodrecida com alta infestação de *Meloidogyne javanica*.

## OUTROS NEMATÓIDES

### *Helicotylenchus multicinctus*

Esta espécie pertence ao grupo dos nematóides espiralados (família Hoplolaimidae), apesar de não apresentar essa característica. Após a morte lenta em água quente, esses nematóides assumem formas que variam de retilíneas até um “C” aberto. Tanto as juvenis como os adultos dos dois sexos são vermiformes; aparentemente inexistente dimorfismo sexual.

*H. multicinctus* é uma espécie ectoparasita e endoparasita migratória. Juvenis e adultos dos dois sexos se alimentam de citoplasma no parênquima cortical em que penetram. A exemplo do que ocorre no parasitismo por *R. similis*, dá-se o necrosamento das células com as paredes danificadas e desprovidas de citoplasma.

Os sintomas do ataque por *H. multicinctus* consistem em pequenas lesões acastanhadas sob a forma de minipontuações superficiais localizadas, principalmente, nas raízes mais grossas. Quando o ataque é muito severo, as lesões podem coalescer, dando às raízes um aspecto necrosado semelhante ao produzido pelo

parasitismo por *R. similis* (Figura 48). Severas perdas provocadas por *H. multicinctus* foram observadas em Israel, onde esse nematóide ocorre na ausência de *R. similis*. As lesões por *H. multicinctus* também podem ser colonizadas por fungos como *Fusarium*, *Rhizoctonia* e *Cylindrocarpon*.

*H. multicinctus* tem sido a espécie mais freqüentemente associada à bananeira em levantamentos realizados nas principais regiões produtoras do Brasil, porém pouco se conhece sobre os danos por ela causados, sendo necessários estudos mais detalhados sobre sua patogenicidade isoladamente e sua interação com diferentes agentes patogênicos. Sua disseminação é feita de maneira semelhante à de *R. similis*.

### *Pratylenchus coffeae*

Esta espécie pertence ao grupo dos chamados nematóides das lesões radiculares. Os estágios juvenis e adultos dos dois sexos são vermiformes; tampouco se verifica em *P. coffeae* a presença de dimorfismo sexual.

O parasitismo por *P. coffeae* é semelhante ao de *R. similis*, embora as lesões causadas pelo primeiro sejam menos extensas e de evolução mais lenta (Figura 49).



Foto: Dilson da Cunha Costa

Figura 48. Necroses típicas do ataque de *Helicotylenchus multicinctus* em raiz de bananeira.



**Figura 49.** Dano: Raiz de bananeira infectada por *Pratylenchus coffeae*.

Registra uma distribuição mais restrita que a de *R. similis* e *H. multincinctus*, sendo verificado em levantamentos realizados nas principais regiões produtoras de banana do Brasil, em apenas 2,5% das amostras. A disseminação se processa de maneira semelhante à de *R. similis*.

### MEDIDAS GERAIS DE CONTROLE

A primeira medida de controle a ser adotada em relação aos fitonematóides da bananeira é evitar a sua introdução na área de cultivo. Quando, porém, eles já se encontram estabelecidos nos cultivos, outras medidas de controle tornam-se indispensáveis, devendo fundamentar-se nas estimativas dos danos causados. A avaliação de tais danos pode ser feita tomando-se por base alguns parâmetros, como, por exemplo, a contagem dos nematóides nas raízes e rizomas, o índice de lesões nas raízes e rizomas e a contagem mensal de plantas tombadas pela ação dos nematóides.

A seguir estão relacionadas algumas práticas recomendadas para o controle dos fitonematóides de bananeira.

#### Mudas livres de nematóides

O ideal seria plantar mudas de cultivares resistentes aos nematóides e que tives-

sem boa aceitação dos consumidores. A forma mais segura de combate aos nematóides é sem dúvida a utilização de mudas de biotecnologia, produzidas em laboratório de comprovada idoneidade técnica e comercial, e plantadas em solos nunca utilizados para o cultivo de bananeiras. Na Embrapa Mandioca e Fruticultura, a combinação de tratamentos (descorticamento do rizoma e a obtenção de mudas por fracionamento de rizomas + imersão dos pedaços de rizomas em solução de hipoclorito de sódio a 1% + semeio em canteiros com aplicação de Nemacur 400CE - 5 ml/ 100 l de água) é prática considerada segura na obtenção de mudas sadias. Quando as mudas convencionais apresentam alta infestação, o tratamento pela combinação dos métodos físico, químico e mecânico não elimina totalmente os nematóides. Em Janaúba/MG e Petrolina/PE essa prática não tem sido eficiente, ocorrendo altos níveis de tombamentos de plantas em poucos anos de plantio. O descorticamento visa à eliminação ou à redução do inóculo contido na muda, mediante a supressão das raízes e dos tecidos afetados no rizoma, com a ajuda de faca ou facão. As mudas descorticadas devem ser acondicionadas de forma que evite a sua

reinfestação. A quimioterapia é executada em combinação com a anterior. Consiste na imersão das mudas em recipiente com produtos de ação nematicida. Recomenda-se a sua imersão durante 15 minutos em calda preparada com 400 ml de Furadan 350 SC, dissolvido em 100 litros de água. A termoterapia pode também ser combinada ao método mecânico, em que, após o descorticamento dos rizomas, as mudas são submetidas a temperaturas de 65°C, por 5 min. e/ou 55°C, por 20 min. A utilização de mudas produzidas em viveiro sob o rigoroso combate aos nematóides, é a prática mais eficaz para retardar o aumento da densidade populacional desses parasitos, em relação ao uso de mudas obtidas de bananais jovens ou velhos. As mudas assim preparadas e tratadas devem ser plantadas em solos virgens de bananeiras, ou onde tenha sido realizada uma rotação de cultura, por período mínimo de seis meses, ou estado em pousio por um tempo determinado, conforme as suas condições físicas.

### Cultivar Resistente

Embora seja uma alternativa de grande interesse para a produção de banana, as cultivares do subgrupo Cavendish não apresentam resistência aos principais nematóides da bananeira. Ensaio preliminares de casa de vegetação na Embrapa Mandioca e Fruticultura têm sido realizados com genótipos de bananeiras melhorados e/ou introduzidos no Banco de Germoplasma para selecionar resistência a *R. similis*, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. Dentro do grupo genômico AAB, as cultivares Prata e Prata-anã e do AAAB, a cultivar Pioneira comportam-se como moderadamente resistentes a *R. similis* e *Meloidogyne incognita*. Embora o comportamento tolerante das cultivares do subgrupo Prata a *R. similis* seja observado, alguns fatores devem ser seguidos. Os níveis populacionais de *R. similis* nos bananais podem variar bastante, resultando impactos negativos sobre as produções igualmente variáveis. Isto pode ocorrer em ra-

ção de diferentes fatores do ambiente. Como comentado anteriormente, na fase inicial da bananicultura no norte de Minas Gerais, mudas de Nanicão infectadas por *R. similis* contaminaram os solos arenosos de Janaúba e do projeto Jaíba plantados com banana. O tipo de solo, associado às altas temperaturas da região proporcionaram maiores condições de multiplicação dos nematóides. Dessa forma, foi verificado em poucos anos que áreas de plantio de cultivar Prata-anã encontravam-se severamente atacadas com danos semelhantes de tombamento característicos de bananais do subgrupo Cavendish. Porém em áreas do Vale do Ribeira (SP) e em Itajaí (SC), a rotação em áreas-problema com o cultivo da Prata-anã, tem sido uma opção favorável. Um outro fator importante a ser considerado na busca de resistência de genótipos de bananeira a *R. similis* é a existência de biótipos ou raças do nematóide, até o momento pouco estudada no Brasil.

### Alqueive

Destina-se à redução da população de nematóides a um nível que não cause dano econômico à cultura. Consiste na destruição do bananal, mecanicamente, por herbicidas, assim como de toda a vegetação da área, a fim de manter o terreno limpo por um período mínimo de seis meses. Esta prática é aconselhável por ocasião da renovação dos bananais. O período de pousio deve obedecer não só às condições do solo como também à biologia dos nematóides sob controle. Na região do Vale do Ribeira (SP), esta medida de controle já começou a ser adotada por vários produtores, na busca de melhores produtividades, porém o período de 3 a 4 meses ainda é pouco para reduzir as populações de nematóides a baixos níveis de danos econômicos.

### Inundação

Esta prática é adotada em virtude do efeito negativo do excesso de umidade do solo sobre as populações de nematóides fitoparasitos, em consequência, principal-

mente, da deficiência de oxigênio livre e das transformações químicas produzidas no meio pela ação de microorganismos anaeróbicos (fungos e bactérias). A inundação da área por um período mínimo de 6 a 7 semanas é altamente eficiente para reduzir populações de nematóides. Obviamente, a inundação deve ser realizada em áreas de renovação de bananais e a água utilizada não poderá originar-se de locais com alta infestação de nematóides. Esta medida tem sido pouco utilizada em áreas de plantio contínuo ou perene.

### Rotação de culturas

Consiste na redução da população por meio de plantio de cultivares não hospedeiras das espécies que se quer combater. No caso das espécies de *Meloidogyne* essa prática é de difícil implantação, pelo fato de que esses fitonematóides apresentam um círculo de plantas hospedeiras muito amplo dentro das espécies cultivadas. Para *R. similis* há necessidade de estudos do comportamento de espécies vegetais, que possam ser utilizadas em programas de rotação. O cravo-defunto e brachiária são eficientes na redução de *R. similis*, *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne incognita* e *Helicotylenchus multicinctus*, em períodos de 6 a 9 meses de cultivo no campo. A mucunã-preta, embora eficiente para a maioria dos nematóides, comporta-se no campo como boa hospedeira para *H. multicinctus*, espécie esta considerada a de maior ocorrência em bananais no mundo.

### Adubação Orgânica

Adubação orgânica consiste no uso de materiais orgânicos na fertilização do solo. Admite-se que a matéria orgânica é responsável pelo declínio de populações de nematóides no solo. Porém, o que ocorre é um aumento da população dos inimigos naturais dos fitonematóides, como fungos, bactérias, nematóides predadores, protozoários etc., que causam um decréscimo na população de nematóides. Ocorre, também, a produção e liberação de substâncias com efeito nematicida, como o áci-

do butírico ou ácidos graxos voláteis. A falta de matéria orgânica e atividade micro e macrobiológica afetam bastante o desenvolvimento das bananeiras; sendo assim, a adubação orgânica se faz necessária nos bananais. A fermentação de restos vegetais denominada *bokashi* de EM (microorganismos eficazes) já é prática utilizada com sucesso na melhoria da fertilidade dos bananais e redução da população de nematóides, em alguns países da América Central. No Brasil, o *bokashi* de banana (engajo e restos de bananeiras) encontra-se em fase de testes na região de Janaúba (MG), Vale do Ribeira (SP) e Curaçá (BA).

### Tratamento Químico

É o método utilizado com maior frequência no controle de nematóides em banana. A eficiência dos nematicidas está condicionada ao tipo de solo em que são aplicados, à dosagem e aos métodos de aplicação, bem como à época e à frequência do tratamento. Na Tabela 10, estão relacionados alguns nematicidas que vêm sendo utilizados no cultivo de banana. Para a determinação da dose adequada do produto, devem-se levar em conta não só o incremento econômico, mas também aspectos de natureza ecológica e de saúde pública, como, por exemplo, a acumulação de resíduos tóxicos nos frutos além dos níveis toleráveis.

Quanto ao tipo de solo, a eficiência dos nematicidas depende principalmente da textura do terreno. Para os solos de textura mais fina (argilosos), recomenda-se dosagem maior do que para os de textura mais grossa. Muitos autores consideram que a aplicação de nematicidas na cova, por ocasião do plantio, é mais eficiente do que a realizada em cobertura. Quando se faz a aplicação em cobertura, esta deve ser direcionada para as plantas-filhas, dado que, após a inflorescência, a resposta ao tratamento é insignificante em termos de produção. Os produtos granulados utilizados em cobertura devem cobrir um raio de 30 cm a 50 cm da planta.

**Tabela 10.** Principais nematicidas utilizados no controle dos nematóides.

| Nome Comercial | Nome Técnico | Formulação    | Doses Recomendadas                     |
|----------------|--------------|---------------|--|
| Furadan        | carbofuran   | 50 G e 350 SC | 80 g/cova e/ou<br>400 ml/100 l de água |
| Rhocap         | ethoprophos  | 100 GR        | 30 g/cova                              |
| Temik          | aldicarb     | 150 GR        | 15-20 g/cova                           |
| Counter        | terbufos     | 150 GR        | 20 g/cova                              |

Para a aplicação dos nematicidas, desaconselham-se os períodos em que sua eficiência é menor, como os de excessiva umidade do solo, a fim de evitar perdas do produto. A frequência de aplicação dos nematicidas deve ser determinada de acordo com o período residual do produto e da relação custo-benefício. Alguns pesquisadores já estão preocupados com a possibilidade de desenvolvimento de resistência dos nematóides aos nematicidas, a exemplo do que ocorreu com alguns insetos que desenvolveram resistência a carbamatos e a compostos organofosforados. Em vista desse fato, sugerem-se aplicações alterna-

das dos produtos e menor frequência da aplicação.

Atualmente na região do Vale do Ribeira (SP) e Itajaí (SC), a aplicação de químicos não é uma prática comum no controle de nematóides, a não ser para a broca-dorizoma (*Cosmopolites sordidus*). Vários motivos explicam este fato, entre eles, os altos custos dos produtos e a ineficácia do controle dos nematóides durante longo tempo. Porém, no norte de Minas Gerais e na região Nordeste, o problema é desconhecido, ou as aplicações de nematicidas são realizadas com auxílio da lurdinha no pseudocaule da bananeira três vezes ao ano (Figuras 50 e 51).



Foto: Dilson da Cunha Costa

**Figura 50.** Furo no pseudocaule da bananeira com a utilização da 'lurdinha', para aplicação de nematicida.

Foto: Dilson da Cunha Costa



Figura 51 . Aplicação do nematicida 'Counter 50 G' no pseudocaule: método prático do produtor.

### Uso de escoras e amarração das plantas

Esta prática não tem efeito direto sobre a população de nematóides, mas ameniza as perdas conseqüentes do tombamento das plantas cujo sistema radicular fica comprometido quando elas são atingidas por ventos e chuvas fortes, ou sofrem com o próprio peso dos cachos.

### Controle biológico

Até o momento, o controle biológico dos nematóides em bananeira tem recebido pouca atenção de parte dos pesquisadores. Alega-se que, apesar da existência de parasitas e predadores dos nematóides, os resultados de aplicação prática no campo não têm sido satisfatórios.

# 6 DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

Paulo Ernesto Meissner Filho

Paulo Sérgio Torres Brioso

## INTRODUÇÃO

Geralmente, os produtores e muitos técnicos brasileiros não consideram as viroses como sendo problemas sérios na cultura da bananeira, uma vez que, com frequência, os danos causados por elas não são tão visíveis, como os devidos à infecção por fungos ou bactérias. Com a modernização dos métodos de produção de mudas, passou-se a produzir milhares de mudas a partir de poucas matrizes, neste caso ficou evidenciada a importância do emprego de matrizes sadias. Além disso, após uma plantação estar infectada por uma virose não existem métodos rápidos e baratos para eliminá-la. O sucesso do controle de viroses depende do emprego de medidas preventivas que evitem a infecção dos plantios.

## VIROSES QUARENTENÁRIAS

Para a bananicultura brasileira é importante muito cuidado na introdução de mudas e matrizes de bananeira vindas do exterior, uma vez que em outros países ocorrem viroses que não estão presentes aqui, como o vírus do topo-em-leque e o vírus do mosaico-das-brácteas.

## TOPO-EM-LEQUE (*banana bunchy top virus*, BBTV)

### DISTRIBUIÇÃO

O BBTV ocorre na África, Ásia e no sul do Pacífico.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

O topo-em-leque da bananeira é causado pelo vírus do mesmo nome - *banana bunchy top virus*, BBTV. Esse vírus possui partículas isométricas com 18 nm a 20 nm

de diâmetro, DNA de fita simples, sendo disseminado por meio de mudas infectadas a longas distâncias, e no plano local, pelo pulgão *Pentalonia nigronervosa*, o qual transmite o vírus de forma persistente. A bananeira é o principal hospedeiro desse vírus, sendo todas as espécies de bananeira suscetíveis ao BBTV. Em condições experimentais, *Ensete ventricosum* é suscetível ao vírus. Há evidências de que *Canna indica*, *Hedychium coronarium*, *Heliconia spp.* e *Colocasia esculenta* sejam hospedeiras do BBTV. Plantas voluntárias próximas à plantação servem de fonte de inóculo.

As plantas afetadas apresentam as folhas do ápice com clorose marginal, mais estreitas, com tamanho reduzido e ficam eretas lembrando um leque (Figura 52). Uma planta infectada pode não produzir cachos. No pseudocaule e nas folhas ocorrem estrias verde-escuras.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Os danos causados pelo BBTV são variáveis, sendo que em alguns casos ele é um fator limitante para a produção de bananeira. Além disso, há uma série de gastos com a erradicação de plantas e com a manutenção de medidas quarentenárias, acrescidos do fato de a presença do BBTV limitar o intercâmbio de germoplasma.

## CONTROLE

Até o momento não foi encontrada fonte de resistência a esse vírus em bananeira. No momento a principal medida de controle é a adoção de medidas quarentenárias para evitar a introdução da virose em regiões onde ela não existe. Nos locais nos quais o vírus está presente, recomendam-se o plantio de mudas sadias e a erra-

dicação das plantas infectadas. A cultura *in vitro* de meristemas, associada com termoterapia, tem permitido a obtenção de plantas sadias.



Foto: Kenneth Shepherd

Figura 52. Sintomas do vírus do topo-em-leque em bananeira.

## MOSAICO-DAS-BRÁCTEAS (*banana bract mosaic virus*, BBrMV)

### DISTRIBUIÇÃO

Até o momento somente foi registrada a sua presença na Ásia.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

O vírus do mosaico-das-brácteas-da-bananeira (*banana bract mosaic virus*, BBrMV) possui partículas flexuosas com 700 nm a 750 nm é uma espécie do gênero *Potyvirus* e infecta bananeiras e plátano. O vírus é transmitido por material de propagação vegetativa e pelos afídeos *Rhopalosiphum maidis*, *Aphis gossypii* e *Pentalonia nigronervosa* de modo não-persistente.

As plantas infectadas apresentam riscas descontínuas nas brácteas da inflorescên-

cias e no pecíolo (Figura 53), morte das bainhas foliares, mosqueado no pseudocaule, má formação dos frutos e diminuição no tamanho do cacho.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Nas Filipinas provoca perdas superiores a 40%. Nas plantas afetadas, os frutos podem ficar chochos, ou então apresentarem estrias, causando redução do seu valor comercial.



Foto: INIBAP, 1996

Figura 53. Sintomas do vírus do mosaico-das-brácteas-da-bananeira.

## CONTROLE

Adotar medidas quarentenárias para evitar a introdução da virose em regiões onde ela não existe. Erradicar as plantas infectadas. Utilizar para o estabelecimento de novos plantios mudas sadias e indexadas para viroses.

## VIROSES EXISTENTES NO BRASIL

Até o momento já foram relatados no Brasil, o vírus do mosaico-do- pepino (*cucumber mosaic virus*, CMV) e o vírus das estrias-da-bananeira (*banana streak virus*, BSV). Mesmo para as viroses já presentes no país é importante o seu monitoramento, uma vez que em diferentes regiões podem estar presentes estirpes com diferente virulência e epidemiologia.

## MOSAICO-DO-PEPINO (*cucumber mosaic virus*, CMV)

### DISTRIBUIÇÃO

Este vírus é cosmopolita e ocorre em todo o território brasileiro

## AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

Esse vírus possui partículas isométricas com 30 nm de diâmetro, contém genoma tripartido, apresenta quatro RNAs de fita simples e pertence à família *Bromoviridae* e ao gênero *Cucumovirus*. O CMV causa a doença conhecida com mosaico ou clorose infecciosa da bananeira. As plantas afetadas apresentam porte reduzido, sintomas de mosaico das folhas (folha com diferentes colorações de verde) (Figura 54). As nervuras secundárias ficam espessas, pode ocorrer distorção das folhas. Dependendo da estirpe presente, quando na região ocorrem temperaturas abaixo de 24°C, verifica-se a necrose do pseudocaule e das folhas, e até mesmo a morte de plantas (Figura 55).

O CMV possui mais de 200 plantas hospedeiras, sendo disseminado por meio de mudas infectadas e, naturalmente, de forma não-persistente por mais de 60 espécies de afídeos, especialmente *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maidis*, *R. prunifoliae* e *Myzus persicae*. Em bananais, geralmente a planta daninha *Commelina diffusa* (Figura 56) é uma fonte de inóculo para a plantação. O vírus é transmitido pelas sementes de algumas plantas hospedeiras.

## DANOS E EFEITOS ECONÔMICOS

Recentemente no Brasil, em Mato Grosso e Minas Gerais, ocorreram perdas elevadas devido ao CMV. Tem sido observado que plantas jovens e tenras são muito atrativas para os afídeos vetores. Então, nestas circunstâncias a presença de inóculo próximo aos plantios pode provocar a ocorrência de CMV em surtos epidêmicos, havendo nestes casos perdas elevadas. Na China já foram observadas perdas de até 100% devido a esse vírus.

## CONTROLE

Utilizar novos mudas indexadas para viroses. Instalar os bananais novos em áreas livres de plantas daninhas e distantes de plantios de hortaliças, como cucurbitáceas e solanáceas; não cultivar entre as bananeiras cultura intercalar suscetível ao vírus. O mato e estes plantios permitem a formação de colônias de pulgões vetores do CMV. Erradicar dos bananais as plantas que apresentarem sintomas fortes de mosaico. É possível obter mudas sadias de matrizes submetidas à termoterapia, utilizando o cultivo de meristemas *in vitro*, ou gemas laterais obtidas de rizomas tratados.



Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho

Figuras 54. Sintomas do vírus do mosaico-do-pepino.



Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho

Figuras 55. Sintomas do vírus do mosaico-do-pepino.



Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho

Figura 56. Planta daninha - *Commelina diffusa*.

## ESTRIAS-DA-BANANEIRA (*banana streak virus*, BSV)

### DISTRIBUIÇÃO

O BSV ocorre no Brasil, na Europa, na África, na Ásia e na Oceania.

### AGENTE CAUSAL E SINTOMAS

Esta virose é causada pelo vírus das estrias-da-bananeira (*banana streak virus*, BSV), que possui partículas baciliformes com 30 nm x 130 nm a 150nm, contendo DNA de fita dupla, pertencente ao gênero *Badnavirus*. O BSV é disseminado pelas sementes de plantas infectadas, ficando integrado ao genoma da planta hospedeira. Foi introduzido no Brasil e em outras regi-

ões do mundo por meio de mudas infectadas, juntamente com a variedade Mysore. O vírus é transmitido naturalmente pela cochonilha *Planococcus citri* Russo e *Saccharicoccus sacchari* Ckll de forma semipersistente. As hospedeiras do vírus estão restritas à bananeira, à cana-de-açúcar e à *Canna edulis* Ker-Gawl. Em condições experimentais, *Ensete* spp. é suscetível a esse vírus. O BSV possui numerosas estirpes sorologicamente distintas. As plantas afetadas apresentam riscas foliares, lesões foliares cloróticas que, com o passar do tempo, tornam-se necróticas (Figura 57). Em algumas situações podem ocorrer a distorção dos cachos, a podridão interna e, conseqüentemente, a morte da planta.

### DANOS E CONSEQÜÊNCIAS ECONÔMICAS

A infecção pelo BSV ocasiona perdas variáveis, que podem atingir 90% da produção. Uma vez que o vírus fica integrado ao genoma da planta hospedeira, não há, no momento, métodos que permitam limpar uma planta após ela ter sido infectada. Plantas infectadas não podem ser utilizadas em cruzamentos, pois transmitirão o vírus para a sua progênie.



Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho

Figura 57. Sintomas do vírus das estrias-da-bananeira.

### CONTROLE

Utilizar para a formação de novos bananais mudas indexadas para BSV. Erradicar as plantas infectadas. Não existe, até o momento, um método que permita

eliminar o vírus de plantas infectadas. Boas práticas agronômicas têm permitido manter a produtividade em pomares infectados com o vírus. Há germoplasma com nível diferente de resistência ao BSV.

---

# 7 PLANTAS DANINHAS

José Eduardo Borges de Carvalho

## INTRODUÇÃO

A bananeira é uma planta muito sensível à competição de plantas daninhas pelos fatores de produção como nutrientes e, principalmente, por água, resultando na redução do vigor e na produtividade, razão pela qual o seu controle dessas ervas é fundamental para o sucesso da cultura.

Ao definir um programa de controle de plantas daninhas na cultura da banana, é importante levar em consideração que o sistema radicular é bastante superficial, sendo, freqüentemente, danificado pelas capinas mecânicas ou manuais, podendo agravar a ocorrência de doenças como moko, mal-do-panamá e podridão-mole, que penetram pelo sistema radicular. Além desse aspecto, a maioria dos plantios no Brasil está situada em áreas com declive acentuado, exigindo assim um manejo adequado do mato e coberturas vegetais, como prática conservacionista.

As plantas daninhas podem favorecer a ocorrência de pragas e servir como hospedeiras de vírus ou de nematóides, graves patógenos que atacam a bananeira. Por outro lado, é possível explorar a convivência harmônica entre plantas daninhas e a cultura da banana, permitindo tê-las como aliadas num manejo mais ecológico do bananal, como fonte de alimento e abrigo de inimigos naturais de pragas e doenças, conforme já observado na cultura dos citros.

Nesse capítulo, será abordada a interferência das plantas daninhas com o desenvolvimento da cultura, os métodos mais utilizados para seu controle e as relações com o combate de pragas e doenças.

## MATOCOMPETIÇÃO NA CULTURA DA BANANA

A cultura da banana é muito sensível à competição de plantas daninhas pelos fatores de produção no período de formação do bananal, exigindo limpas mensais, por proporcionarem crescimento mais rápido da planta e produção mais elevada (Chambers, 1970). Estes resultados foram confirmados em outros trabalhos, nos quais se observaram que as capinas mensais, ao longo do ano, proporcionaram resultados de crescimento e produção mais próximos aos do cultivo mantido sempre no limpo (Seeyave & Phillips, 1970, citados por Durigan, 1984).

Avaliando o efeito das plantas daninhas sobre o peso do cacho da cultivar Prata em áreas declivosas do estado do Espírito Santo, Gomes (1983) observou, na planta-mãe, que o peso do cacho foi prejudicado quando a primeira capina foi realizada após 30 dias do plantio, tendo atribuído à competição por nutrientes a principal causa da queda do peso do cacho.

Apesar da necessidade de limpas constantes, os primeiros cinco meses da instalação são os mais limitantes para a cultura, requerendo, segundo Alves & Oliveira 1997, cinco a seis capinas. Nessa etapa, o controle das plantas daninhas deve ser realizado adequadamente para que o crescimento das bananeiras não seja afetado e sua recuperação não seja excessivamente lenta.

Após esse período a cultura é menos sensível à competição do mato (Belalcázar Carvajal, 1991). Com esse conhecimento, as plantas daninhas podem ser utilizadas

como fonte de alimento e abrigo de inimigos naturais de pragas e doenças, favorecendo o manejo ecológico do bananal. Apesar disso, não deve ser descartada a possibilidade de algumas plantas daninhas servirem, também, como hospedeiras de nematóides e de agentes causais de doenças como viroses, sendo necessário eliminá-las totalmente ou mantê-las ceifadas, evitando sua convivência com a cultura da banana.

É preciso considerar, ainda, que a possibilidade de convivência da bananeira com o mato, sem prejuízo na produção, é uma prática conservacionista, atuando na redução significativa das perdas de solo e água por escoamento nas áreas declivosas e que, portanto, deve ser buscada desde que não interfira negativamente no controle de pragas e doenças.

## MÉTODOS DE CONTROLE

### Capina

O controle de plantas daninhas, com enxada, utilizado pelos pequenos produtores, deve ser realizado com critério para evitar danos ao sistema radicular superficial da bananeira, evitando, também, a penetração de patógenos de solo nos ferimentos causados às raízes.

Esse método de controle tem um efeito muito curto, com o rápido restabelecimento do mato nos períodos chuvosos, além do baixo rendimento e dos custos elevados, já que são necessários, em média, 15 homens/dia para capinar um hectare de um bananal com densidade de 1.300 touceiras (ITAL, 1990, citado por Alves & Oliveira, 1997; Souto et al., 1999). Assim, para evitar a competição de plantas daninhas nos primeiros cinco meses da instalação do bananal são necessárias cinco a seis capinas, com um custo total, aproximado, de R\$ 720,00 por hectare. Dessa forma, a capina manual é impraticável nos grandes cultivos de banana e plátano.

### Controle mecânico

O uso da grade de discos e da enxada rotativa para o controle de do mato nas ruas

dos bananais estabelecidos com densidade baixa e média, e dispostos em linhas paralelas, não é uma prática muito recomendada por acarretar problemas de compactação e endurecimento da camada superficial do solo e cortes no sistema radicular, apesar de ser um método eficiente de controle. O uso desses equipamentos fica limitado até o segundo mês após o plantio.

Cinco meses depois da instalação do bananal, o uso da roçadeira manual é um método viável, apresentando grande rendimento de trabalho, sem as limitações da capina manual. Outra vantagem dessa prática cultural é a manutenção da integridade do solo, pois evita a sua manipulação, não causa danos ao sistema radicular das plantas e, conseqüentemente, reduz os riscos de abrir portas para doenças como o mal-do-panamá, moko e podridão-mole, além de ser também uma prática preservacionista. Em áreas afetadas pelo moko, na região Norte, o uso deste sistema de controle de plantas daninhas reduziu drasticamente a incidência da doença (Pereira, 1990). O rendimento do trabalho pode ser ainda maior com a utilização da roçadeira motomecanizada (Souto et al. 1997, citado por Souto et al. 1999).

### Controle químico

Na Tabela 11 são apresentados os herbicidas registrados e recomendados para a cultura da banana no Brasil. Observa-se que há herbicidas pré-emergentes ou residuais que são aplicados ao solo logo após o plantio do bananal e antes da emergência das plantas daninhas, para inibir seu crescimento, e os pós-emergentes (de contato e sistêmicos), para o controle das plantas daninhas já desenvolvidas, provocando a sua morte. A escolha do herbicida ou da mistura de herbicidas a ser utilizada vai depender da composição matoflorística presente na área e da seletividade da cultura. Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e da formação de uma cobertura morta, que possibilita a conservação da umidade do solo por um perí-

**Tabela 11.** Herbicidas recomendados e registrados no Brasil para a cultura da banana. (Rodrigues & Almeida, 1998).

| Herbicida /Marca     | Dose (l ou kg/ha) | i.a. (kg/ha) | modo de aplicação   |
|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|
| Herbipak 500 g/l     | 2,4 - 4,8         | 1,2 - 2,4    | Pré-emergência      |
| Metrimex 500 g/l     | 2,4 - 5,6         | 1,2 - 2,8    | Pré-emergência      |
| Metrimex 800 g/kg    | 2,5 - 3,8         | 2,0 - 3,04   | Pré-emergência      |
| Finale 200 g/l       | 2,0               | 0,40         | Pós (jato dirigido) |
| Siptram 800 g/kg     | 2,0 - 5,0         | 1,6 - 4,0    | Pré-emergência      |
| Gramocil 300 g/l     | 2,0 - 3,0         | 0,6 - 0,9    | Pós (jato dirigido) |
| Roundup 360 g/l      | 0,5 - 6,0         | 0,18 - 2,16  | Pós (jato dirigido) |
| Roundup W.G. 720 g/l | 0,5 - 3,5         | 0,36 - 2,52  | Pós (jato dirigido) |
| Gramoxone 200 g/l    | 1,5 - 3,0         | 0,30 - 0,60  | Pós (jato dirigido) |
| Zapp 480 g/l         | 1,0 - 6,0         | 0,48 - 2,88  | Pós (jato dirigido) |

odo mais longo, existe, atualmente, forte tendência de usar, em área total, os herbicidas pós-emergentes sistêmicos em substituição aos pré-emergentes, além de apresentarem um custo de controle muito menor que as capinas manuais. Segundo Mesquita et al., 1983, o controle químico de plantas daninhas contribuiu para a redução de *Cosmopolites sordidus* capturados no bananal, em comparação à utilização de cobertura morta formada por partes da própria bananeira.

O efeito de capinas regulares e de alguns herbicidas mais utilizados na bananicultura, sobre o peso do cacho e o ciclo de produção da bananeira Prata, foi estudado por Gomes et al., 1984, que observaram que nenhum dos herbicidas e misturas utilizadas foi superior à roçadeira. Entretanto o glifosate (1,23 kg/ha do ingrediente ativo) e a mistura de paraquat + diuron (0,3 + 1,6 kg/ha do i. a.) apresentaram resultados idênticos a essa mistura, no controle das plantas daninhas presentes. O

herbicida glifosate nas doses compreendidas entre 0,72 a 1,08 kg/ha do i.a., apresentou controle do mato superior a 80%, durante um período observado de 60 dias após aplicação, sem causar fitotoxicidade à bananeira (Schmidt, 1988; Carvalho et al., 1990).

### Controle integrado com manejo de coberturas vegetais

Controle integrado é a combinação de métodos que, de forma eficiente, promovem o combate às plantas daninhas na bananicultura, reduzindo custos e uso de herbicidas; possibilitam um ambiente mais ecológico no bananal; melhoram e preservam os recursos naturais, como solo e água, proporcionando maior competitividade e sustentabilidade ao produtor, mas acima de tudo, ajudando no controle de pragas e doenças da bananeira.

O controle cultural, abordado por Belalcázar Carvajal, 1991, enquadra-se perfeitamente nesse conceito, pois, ao garantir

o estabelecimento uniforme do bananal e o crescimento rápido do cultivo, coloca-o em vantagem sobre as plantas daninhas. A adoção de menor distância entre plantas tem contribuído para diminuir a incidência do mato daninhas, pois, com a sombra produzida, evita-se o crescimento de espécies muito agressivas e induz-se ao predomínio de espécies de pouco crescimento e menos exigentes pelos fatores de produção.

A utilização de coberturas mortas (*mulching*) como um método integrado de controle do mato, utilizando restos culturais de bananeira, capim picado, bagaço de cana, palha-de-arroz, café ou cacau, apesar de elevar a produtividade, tem custo elevado, seja na produção do material a ser usado como cobertura, seja para transportá-lo, não se caracterizando como prática viável em grandes bananais, ficando a sua aplicação restrita a cultivos de pequena extensão, do tipo familiar.

Ressaltam-se contudo, duas alternativas de controle integrado viáveis a qualquer extensão do cultivo, sendo a primeira a integração do método mecânico com o químico, pela aplicação de herbicidas pós-emergentes no espaço estreito (entre plantas) e no espaço largo (entrelinhas) o uso de roçadeira em determinadas épocas do ano, onde a concorrência por água é minimizada,

pelos aspectos e vantagens já abordadas desse método. Na época de deficiência de água no solo, recomenda-se o controle químico em área total para formação de uma cobertura morta, conservando a umidade, permitindo um suprimento mais adequado de água, principalmente na região Nordeste. Uma segunda alternativa, recomendada por Borges & Souza, 1998, para o primeiro ano de instalação do bananal sem irrigação, é o plantio de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) no espaço largo para melhorar as propriedades do solo. Deve ser plantado no início das chuvas e ceifado (em qualquer fase de desenvolvimento) na estação seca (para evitar a competição por água com a bananeira) e deixado na superfície do solo. Nas linhas da cultura, herbicidas pós-emergentes são usados para o controle do mato e formação de cobertura morta. Os resultados obtidos por Mesquita et al., 1983, mostraram que o uso de leguminosas nas entrelinhas do bananal, a exemplo do feijão-de-porco, como método de controle de plantas daninhas e como prática de rotação de cultura, contribuiu para redução da infestação de *Cosmopolites sordidus*, inseto causador da broca-do-rizoma. Da mesma forma, recomenda-se o uso de leguminosas (*Crotalaria juncea*, soja perene, mucuna), como medida cultural de controle de nematóides.

# 8 PROBLEMAS DE CAUSA ABIÓTICA E ANORMALIDADES DE CAUSA DESCONHECIDA

Zilton José Maciel Cordeiro

Ana Lúcia Borges

## INTRODUÇÃO

Além dos problemas de doenças e pragas com agente causal definido, existe na cultura da bananeira uma série de anormalidades cuja causa é abiótica, ou seja, não é provocada por organismos vivos. Há, também, algumas anormalidades, provavelmente de natureza biótica, mas que não foram ainda definidas. Entre os problemas de causa abiótica, podem estar incluídas as aberrações genéticas, as anormalidades fisiológicas, as deficiências nutricionais e problemas causados por alterações climáticas.

## PROBLEMAS DE CAUSA ABIÓTICA

### Mancha-de-maturidade

É uma anormalidade fisiológica que aparece na casca dos frutos disposta longitudinalmente como uma listra de cor vermelha-alaranjada a marrom. Comumente, aparece sobre os ombros externos dos dedos. O defeito geralmente é insignificante, mas aparece quando o grau de maturação do fruto torna-se excessivo. Esta anormalidade é, algumas vezes, confundida com danos causados pelo tripes-da-ferrugem. Entretanto, a diferença entre eles é que os sintomas de tripes são encontrados entre os dedos, enquanto este problema aparece na parte externa do fruto.

### Queima de sol

Em períodos de alta intensidade de luz e calor, a queima de sol sobre frutos e caule da bananeira é muito comum. Isto ocorre

especialmente sobre plantas localizadas em áreas abertas tais como ao longo de estradas, diques, cercas e casas. É comum o amarelecimento da casca dos frutos, mas, em casos severos, a parte afetada pode tornar-se marrom ou preta e até apodrecer. Quando ocorre apenas o amarelecimento, o defeito, praticamente, não é notado após a maturação.

### Quimeras

Quimeras são listras no tecido da casca dos frutos com colorido anormal. Aparecem normalmente como bandas avermelhadas ou marrons sobre a casca.

### Chilling (friagem)

Consiste em uma descoloração do tecido vascular abaixo da epiderme do fruto. Retirando-se a película (epiderme) do fruto verde, observa-se a presença de estrias marrom-avermelhadas no tecido vascular. Onde ocorre esse problema, o fluxo de látex é reduzido ou interrompido e a casca tende a aderir fortemente às camadas subepidermais.

Frutos com este problema amadurecerão mais lentamente do que os normais, terão um amarelo sem brilho e, se a descoloração for severa, o fruto pode não amarelecer, mas tornar-se cinza sem brilho. A placenta pode tornar-se endurecida. A qualidade para o consumo somente é afetada quando a injúria pelo frio é muito severa.

O *chilling* pode ocorrer no campo quando a temperatura atinge 18° C por várias horas. Pode ocorrer também devido à refri-

geração ou ventilação impróprias nos compartimentos de carga. Os sintomas de descoloração por *chilling* normalmente, só aparecem após 48 h de exposição a baixas temperaturas.

### Controle

A colocação de sacos de papel, revestidos com polietileno perfurado sobre os frutos, pode prevenir vários graus de frio. Porém, um simples saco de polietileno perfurado não é suficiente para proteger os frutos da friagem.

### Azul-da-bananeira

O azul-da-bananeira é uma desordem fisiológica causada pelo desequilíbrio entre K e Mg, cujo sintoma é evidenciado pelo mosqueamento pardo-violáceo da face inferior dos pecíolos e da base das nervuras centrais (Figura 58), que, quando cortadas, podem apresentar apodrecimento interno e exalar mau cheiro.



Foto: López M. & Espinosa M.

**Figura 58.** Azul-da-bananeira: coloração azulada dos pecíolos.

Em bananeiras do subgrupo Plantain, na Colômbia, não foram observados os sintomas típicos do azul-da-bananeira em plantas deficientes em Mg, e sim pontos necróticos no pecíolo próximo à lâmina foliar.

Desordens fisiológicas foram observadas em plantações de banana na Costa Rica, em solos pobres em nutrientes e em períodos de menor precipitação. As plantas com sintomas apresentavam partes amareladas no limbo de folhas intermediárias e estas manchas se intensificavam em plantas com cacho. Quando o problema era severo, estas partes amarelas, eventualmente, necrosavam. Esse fenômeno pode ser explicado por desbalanços das relações K-Ca-Mg, devido aos altos níveis de K e Ca em relação aos de Mg.

### Afloramento-de-rizoma

O rizoma é o caule verdadeiro da bananeira, localizando-se abaixo da superfície do solo. A partir dele serão formadas as raízes, as folhas que originarão o pseudocaule e, por fim, os frutos. Uma de suas funções é a sustentação da planta e, para que isto ocorra, o melhor seria que o rizoma se mantivesse dentro do solo. Entretanto, em algumas variedades, principalmente as do subgrupo Terra, o rizoma tende a aflorar mesmo que o seu plantio tenha sido feito em covas mais profundas. Quando isso acontece poderá ocorrer a produção de um segundo rizoma ao nível do solo. O afloramento do rizoma é, portanto, uma característica de crescimento dessas variedades que não pode ser alterada. A consequência do afloramento é o aumento do risco de tombamento das plantas, necessitando a adoção da prática de amarrio ou de seu escoramento. Além do aspecto genético que fica evidente nas variedades tipo Terra, outros fatores que provocam estresse nas plantas certamente poderão provocar o afloramento do rizoma e, entre estes, destaca-se a presença de lençol freático muito superficial.

## Defeito na abertura da folha

Esta é uma anomalia bastante comum principalmente nas variedades do subgrupo Terra, nas quais o ápice foliar não completa a sua abertura, provocando defeitos na folha. Esta apresenta-se com ápice rasgado ou retorcido (Figura 59). Aparentemente não há danos para a planta, mas há sempre por parte dos produtores um questionamento sobre a ocorrência do defeito



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

Figura 59. Defeito na abertura da folha.

## DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

Quando um nutriente mineral está em deficiência, a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais, que normalmente são traduzidos por deformações nas folhas e frutos, redução do crescimento de vários órgãos vegetais e mudanças na coloração, sobretudo, do sistema foliar.

Em geral, os sintomas de deficiência de nutrientes na bananeira se manifestam das seguintes formas: sintomas generalizados (nitrogênio e cobre), sintomas nas folhas jovens (cálcio, enxofre, boro, ferro e zinco), sintomas nas folhas medianas (manganês), sintomas nas folhas velhas (fós-

foro, potássio e magnésio) e desequilíbrio entre cátions (azul-da-bananeira).

## MACRONUTRIENTES

**Deficiência de nitrogênio (N)** - Os sintomas de deficiência de N aparecem, no início do desenvolvimento da planta, sob a forma de clorose (verde-clara) uniforme e generalizada das folhas. Ocorre também redução da distância entre as folhas, o que dá à planta um aspecto de roseta, bem como pecíolos róseos (Figura 60). Além disso, o número de folhas é reduzido e aumentam os dias para a sua emissão; os cachos produzidos são raquíticos e com menor número de pencas.



Foto: Foto: Martínez Garnica.

Figura 60. Sintomas de deficiência de nitrogênio

**Deficiência de fósforo (P)** - As folhas mais velhas são tomadas por uma clorose marginal, em forma de dentes de serra (Figura 61), e os pecíolos se quebram; as folhas novas adquirem coloração verde-escuro tendendo a azulada. Os frutos podem apresentar menor teor de açúcar e as raízes apresentarem-se pouco desenvolvidas.



Foto: Martínez Garnica.

Figura 61. Sintomas de deficiência de fósforo

**Deficiência de potássio (K)** - Caracteriza-se pelo amarelecimento rápido e murchamento precoce das folhas mais velhas, com o limbo dobrando-se na ponta da folha, apresentando aspecto encarquilhado e seco (Figura 62). O cacho é a parte da planta mais afetada pela falta de K, pois, com o baixo suprimento desse nutriente, a translocação de carboidratos das folhas para os frutos diminui, produzindo frutos pequenos, com maturação irregular e polpa pouco saborosa.



Foto: Martínez Garrica.

**Figura 62.** Sintomas de deficiência de potássio.

**Deficiência de cálcio (Ca)** - A deficiência de Ca caracteriza-se por cloroses nos bordos, descontínuas e em forma de dentes de serra, engrossamento das nervuras secundárias e diminuição do tamanho da folha (Figura 63). Nos frutos pode levar à maturação irregular, a pouco aroma e açúcar, além da podridão.



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

**Figura 63.** Sintomas de deficiência de cálcio.

**Deficiência de magnésio (Mg)** - A deficiência de Mg caracteriza-se pelo amarelecimento paralelo às margens do limbo foliar, por deformações irregulares nas emissões florais e podridão dos pecíolos, com mau cheiro e descolamento das bainhas do pseudocaule. O sintoma mais comum no campo é a clorose da parte interna do limbo - com a nervura central e bordos permanecendo verdes - também conhecida como clorose magnésiana (Figura 64). Quando os sintomas atingem os cachos, estes tornam-se raquíticos e deformados, com maturação irregular dos frutos, polpa mole, viscosa e de sabor desagradável, ocorrendo também o apodrecimento rápido do fruto.



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

**Figura 64.** Sintomas de deficiência de magnésio.

**Deficiência de enxofre (S)** - Caracteriza-se por uma clorose generalizada do limbo das folhas mais novas, que desaparece com a idade (Figura 65). Quando a deficiência progride, há necrose das margens do limbo e pequeno engrossamento das nervuras, à semelhança do que ocorre na deficiência de cálcio. Às vezes sobrevêm mudanças na morfologia da planta, com ausência de limbo foliar, crescimento atrofiado, cachos muito pequenos ou engasgados.



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

Figura 65. Sintomas de deficiência de enxofre

### MICRONUTRIENTES

**Deficiência de boro (B)** - Os primeiros sinais se expressam como listras amarelo-esbranquiçadas, que se espalham pela superfície da folha e paralelamente à nervura principal, seguidas de necrose (Figura 66). As folhas podem ficar deformadas e apresentar redução do limbo, semelhante ao que se constata quando há deficiência de enxofre (Figura 67). Nos casos graves, surge uma goma no pseudocaule que atinge a flor e pode até mesmo impedir sua emergência, ficando a inflorescência bloqueada dentro do pseudocaule.



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

Figura 66. Sintomas de deficiência de boro.



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

Figura 67. Sintomas de deficiência de boro.

**Deficiência de cobre (Cu)** - É facilmente confundida com deficiência de N, devido à clorose generalizada e porte reduzido da planta, em forma de guarda-sol. Fica extremamente sensível ao ataque de tripes, fungos e vírus-do-mosaico e os frutos apresentam manchas de ferrugem.

**Deficiência de ferro (Fe)** - As plantas deficientes em Fe apresentam clorose marginal do limbo das folhas mais jovens, atingindo com rapidez o interior pelos espaços internervais, podendo ficar quase que totalmente descoloridas (brancas).

**Deficiência de manganês (Mn)** - Observa-se uma clorose do limbo em pente nos bordos (Figura 68). Eventualmente,



Foto: López M. &amp; Espinosa M.

Figura 68. Sintomas de deficiência de manganês.

ocorre desenvolvimento do fungo *Deightonella torulosa* no limbo foliar, podendo contaminar os frutos.

**Deficiência de zinco (Zn)** – As plantas deficientes em Zn têm crescimento e desenvolvimento retardado, folhas pequenas e lanceoladas. Estas apresentam também listras amarelo-esbranquiçadas entre as nervuras secundárias (Figura 69) e pigmentação vermelha na face inferior (Figura 70). Os frutos, além de pequenos, podem apresentar-se enrolados, com as pontas verde-claras e o ápice em formato de mamilo, no caso de bananas do subgrupo Cavendish.



Foto: López M. & Espinosa M.

**Figura 69.** Sintomas de deficiência de zinco.

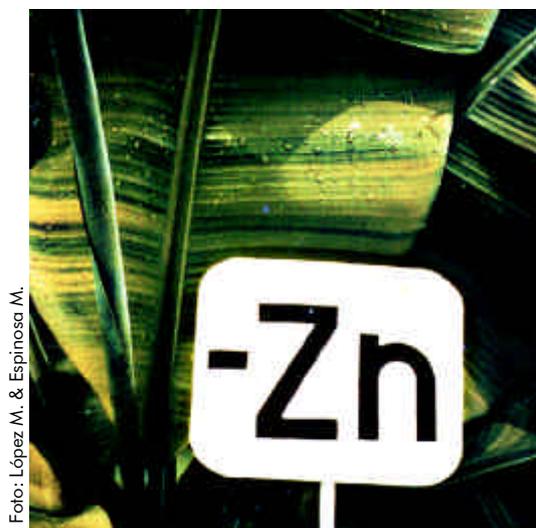


Foto: López M. & Espinosa M.

**Figura 70.** Sintomas de deficiência de zinco.

Os sintomas de deficiência de Zn são, muitas vezes, confundidos com os de infecção por vírus.

## PROBLEMAS DE CAUSA DESCONHECIDA

### Amarelão

Esta anomalia tem ocorrido com frequência em plantas da variedade Terra ou do subgrupo Terra nos estados da Bahia e do Amazonas. Segundo informações da literatura, o problema pode ser o mesmo relatado como *Mata amarilla* ou *Colorado disease*, de causa incerta, ocorrendo sobre plantações de Honduras, sendo citada também como de ocorrência esporádica ao longo de toda a costa atlântica da América Central e Suriname.

Os sintomas são descritos como amarelecimento das folhas inferiores de plantas adultas ou com frutos. O avanço da anomalia é acropetal, até que apenas umas poucas folhas mais novas permaneçam verdes. As folhas que aparecem após os primeiros sintomas são menores e mais estreitas. As brotações podem também apresentar os sintomas, que geralmente provocam a sua morte. Sintomas no pseudocaule, quando presentes, consistem em descontínua descoloração vascular, usualmente pálida e menos extensa de que os sintomas de mal-do-panamá e moko e quase sempre confinados às bainhas externas.

Os sintomas observados em bananais brasileiros são bastante semelhantes aos sintomas externos descritos na literatura. Porém, os danos observados no pseudocaule são muito mais intensos. Há desenvolvimento de uma podridão aquosa com mau cheiro, semelhante aos casos de podridão-de-erwinia (Figura 71). O amarelecimento exibido nas folhas lembra muito a deficiência de Potássio (Figura 72), que aliás é dada como a causa maior do problema no estado do Amazonas. Nos cachos de plantas afetadas tem sido observada a redução do tamanho dos frutos na

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 71.** Sintomas de podridão aquosa no pseudocaulo de plantas com amarelão.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 72.** Amarelecimento de folhas semelhante à deficiência de potássio.

sua metade inferior (Figura 73). Há ainda casos de uma podridão aquosa de pseudocaulos de plátanos AAB, cujos sintomas são parecidos com os ocorridos no Brasil. Quanto às possíveis causas, embora a literatura cite os solos pesados e a má drenagem como prováveis responsáveis pelo aparecimento dos sintomas, que se parecem com os do amarelão, as condições de solo observadas na Bahia, não conduzem a esta hipótese. Porém, continuam em análise as possibilidades de relacionamento com a nutrição potássica. Na eliminação dessa hipótese, a mais provável passa a ser um problema patológico, mas que tenha distribuição vascular.



**Figura 73.** Anomalia observada na metade inferior de cachos.

### Machiamiento

A denominação de machiamiento é dada por produtores para plantas de banana tipo Terra que se apresentam anormais e, usualmente, não chegam a lançar o cacho ou quando o fazem, esses são fora de padrão. Por isso os produtores dizem que a planta “machiou”. Os sintomas apresentados são baixo crescimento, pseudocaulo mais alargado na base, folhas em forma de leque, presença de lesões foliares na forma

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

estrias cloróticas (Figura 74), folhas menores e mais estreitas. Esses sintomas geralmente se assemelham aos causados pelos vírus CMV e BSV, podendo ser observados também nas brotações de plantas afetadas (Figura 75)

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 74.** Planta com baixo crescimento, estrias cloróticas nas folhas e formação de topo em leque.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 75.** Filhos de plantas acometidas pelo "machamento", exibindo sintomas semelhantes de níveis CMV e BSV.

## Mancha preta do fruto

Este problema começou a ser observado a cerca de dois anos e, de acordo com as consultas e materiais para análise que têm chegado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, já ocorre nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Pernambuco. Diversas cultivares têm sido afetadas, sem que haja uma definição sobre a causa do problema. Plantas afetadas apresentam redução drástica no crescimento exibindo manchas pretas nas bainhas externas do pseudocaule vistas como lesões necróticas quando cortado (Figura 76). As manchas pretas aparecem também externamente no engaço do cacho e são vistas internamente como pontuações necróticas (Figura 77). Nos frutos é marcante a mancha preta que aparece contrastando com a casca verde, podendo enegrecer todo o fruto (Figura 78). Em geral o problema restringe-se à casca. Observações realizadas em frutos maduros, apresentando os sintomas, mostram o desenvolvimento de

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



**Figura 76.** Lesões necróticas no tecido interno do pseudocaule.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



**Figura 77.** Pontuações necróticas no engajo.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



**Figura 78.** Manchas negras, alongadas, visíveis na casca dos frutos.

grânulos nas áreas necróticas, provocando um ferimento de cor ferrugem na polpa (Figura 79). Dentre as diversas consultas feitas à Embrapa Mandioca e Fruticultura, constatou-se que o problema já ocorre nas variedades Prata Anã, Pacovan e Terra e que vários tetraplóides já apresentaram os sintomas na área experimental do CNPMF. As primeiras tentativas de isolar algum patógeno das lesões, não teve sucesso. Trabalhe-se no momento, com a hipótese de ser um problema causado por vírus. Independente do agente causal os sintomas observados preocupam pelo número de variedades já afetadas e pelos danos potenciais que o problema poderá causar. Como medidas de controle tem sido recomendada a erradicação das plantas afetadas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



**Figura 79.** Sintomas de cor ferrugem na polpa com presença de grânulos na casca de frutos maduros.

# 9 USO DE AGROTÓXICOS EM BANANEIRA

Luadir Gasparotto

## INTRODUÇÃO

O mercado de frutas frescas está evoluindo rapidamente e os consumidores estão tornando-se cada vez mais exigentes quanto à qualidade e à sanidade dos frutos. Além disso, há muita pressão de ecologistas com relação ao impacto ambiental provocado por agrotóxicos.

Agrotóxicos, segundo a Lei Federal 7.802 de 11.07.89, são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas, e, também, de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Desta forma, preferimos utilizar o termo defensivo agrícola que, apesar de sinônimo, comumente é utilizado de forma mais restrita para designar produtos, em geral sintéticos, destinados ao controle de organismos prejudiciais ao crescimento e produção de plantas e de animais, e à preservação dos produtos agropecuários.

Como muitos outros produtos úteis, os defensivos agrícolas podem ser perigosos. A grande maioria das pessoas que os utiliza não questiona a sua validade, empregando-os de forma inadequada, ameaçando não só a saúde daqueles que os manipulam, mas também dos consumidores.

A ignorância do homem quanto ao manuseio correto dos produtos fitossanitários e de suas conseqüências nos or-

ganismos não alvos, aliada às inadequadas técnicas de aplicação têm contribuído bastante para o aumento dos efeitos indesejáveis ao meio ambiente.

Antes de adotar qualquer medida de controle, várias perguntas devem ser respondidas:

- Há necessidade de controlar a praga ou patógeno? Em caso afirmativo, qual o método mais eficiente e menos oneroso?
- Se for necessária a utilização de defensivos agrícolas, qual o produto mais indicado? Dosagem? Período de carência? Intervalos entre aplicações? Quando, onde e como aplicá-lo? Quais são seus efeitos sobre os inimigos naturais e sobre o meio ambiente? Como transportar, armazenar e manusear o produto?

A falta de atenção, de consciência ou mesmo a ignorância de muitos técnicos, vendedores e produtores sobre o assunto são as principais causas de acidentes e de insucessos no emprego de defensivos agrícolas. Como exemplo, podemos citar o caso do uso de super ou subdosagens. As superdosagens, apesar de eficientes, podem apresentar efeitos deletérios com resultados imprevisíveis às plantas, aos animais, aos consumidores e ao meio ambiente. As subdosagens, além de não serem eficientes, colocam em risco a produção e poderão propiciar o aparecimento de pragas ou patógenos resistentes ao produto.

Os defensivos são essenciais à bananeira devido às pragas e doenças que reduzem drasticamente a produção e a produtividade. Porém, exigem toda precaução, visando à proteção dos operários que os manipulam e aplicam, bem como dos con-

sumidores de banana, dos animais de criação, de abelhas, peixes e, tanto quanto possível, de organismos predadores e parasitas, enfim, do meio ambiente.

Os cuidados devem ser adotados no transporte, no armazenamento, no manuseio (preparo, aplicação, descarte de embalagens etc.) e quando ocorrem acidentes. Além disso, é importante conhecer a toxicidade dos produtos e como decidir na escolha do defensivo para determinada praga ou doença.

## TOXICIDADE DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

A toxicidade da maioria dos defensivos é expressa em termos do valor da Dose Média Letal ( $DL_{50}$ ), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo, necessários para matar 50% de ratos e outros animais testes.

Conquanto adotado universalmente, esse índice de toxicidade dos componentes básicos dos defensivos é considerado de precisão relativa, uma vez que, em função da espécie, do sexo, da idade, do estado nutricional do animal, do tipo da formulação e da via de penetração da substância, variam os valores apurados. De outra parte, sob condições comparáveis da toxicidade inerente, da forma física, da concentração, da dosagem, da frequência da aplicação, da persistência dos resíduos, podem ocorrer metabólitos mais funestos que o produto original, como no caso do Fenthion, que dobra seu  $DL_{50}$  no organismo, passando a sulforido ou sulfona etc.

Um produto altamente tóxico, aplicado em baixa concentração do seu princípio ativo ou menor dosagem, pode ser de menor risco para a saúde humana do que outros menos tóxicos, usados em altas concentrações ou em dosagem mais elevada.

O  $DL_{50}$  tem sido de utilidade como mero fator de comparação dos referidos compostos químicos, estando a interpretação de seus valores condicionada a certas

limitações, quando atribuída a sua significação toxicológica ao homem.

Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do  $DL_{50}$ , inerente a cada um deles.

I- Extremamente tóxicos ( $DL_{50} < 50$  mg/kg de peso vivo);

II-Muito tóxicos ( $DL_{50} = 50$  a 500 mg/kg de peso vivo);

III-Moderadamente tóxicos ( $DL_{50} = 500$  a 5000 mg/kg de peso vivo);

IV-Pouco tóxicos ( $DL_{50} > 5000$  mg/kg de peso vivo).

De acordo com a toxicidade dos defensivos agrícolas, o rótulo da embalagem apresenta na parte inferior uma faixa com uma das seguintes cores: vermelha, amarela, azul ou verde.

Vermelho vivo: para os produtos da classe toxicológica I;

Amarelo intenso: para os produtos da classe toxicológica II;

Azul intenso: para os produtos da classe toxicológica III;

Verde intenso: para os produtos da classe toxicológica IV.

## EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPIS

O avanço dos trabalhos na área de higiene e proteção do trabalhador rural vem gerando novos conceitos referentes à aplicação de defensivos agrícolas. Acima de tudo é preciso proteger o trabalhador de possível exposição aos defensivos e resguardar a salubridade da atividade agrícola.

Os EPIs mais comumente utilizados são: macacão de manga comprida, máscaras protetoras, óculos e avental, luvas, botas e chapéu de abas largas impermeáveis. Os EPIs a serem utilizados são indicados via receituário agrônômico e nos rótulos dos produtos.

Os critérios que determinam a classificação toxicológica devem ser considerados, a fim de garantir a proteção da parte do corpo mais exposta às ações do produto. Se o defensivo pertence à classe toxicológica I, devido à irritação persistente dos olhos, deve-se enfatizar a necessidade de proteção ocular do usuário.

### Recomendações:

- Os EPIs devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado, tendo-se o cuidado de observar se há furos e rasgos, consertando-os ou substituindo-os, se necessário.
- Os EPIs devem possuir Certificado de Aprovação (C.A.) do MTb.
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para defensivos e têm data de validade.
- As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos.
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso de respiradores.
- A lavagem dos EPIs deve ser feita usando luvas e separadamente das roupas da família.
- Os EPIs devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros e longe de produtos químicos.

### Transporte

O transporte de defensivos pode ser perigoso, principalmente, quando as embalagens são frágeis e quando a tampa dos frascos apresentar problemas de vedação. Frascos de vidro ou de plástico e até mesmo as embalagens de papel podem romper-se e contaminar o veículo de transporte. A consequência maior estaria no fato da reutilização do veículo para transportar alimentos, que poderiam sofrer contaminação, trazendo sérias consequências para os consumidores. Devem-se tomar as seguintes precauções:

- Evitar a contaminação do ambiente e locais por onde transitam.
- Nunca transportar defensivos agrícolas com alimentos, rações, remédios etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos. Se durante o transporte for constatado um vazamento, envolver essa embalagem com outra que evite a dispersão do produtos.
- Embalagens com defensivos e que sejam suscetíveis de ruptura deverão ser protegidas durante seu transporte mediante materiais adequados.
- Verificar se as tampas estão bem ajustadas.
- Impedir a deterioração das embalagens e das etiquetas.
- Evitar que o veículo de transporte tenha pregos ou parafusos sobressalentes dentro do espaço onde devem ser colocadas as embalagens.
- Não levar produtos perigosos dentro da cabine ou mesmo na carroceria se nela viajarem pessoas ou animais.
- Não estacionar o veículo perto das casas ou em locais de aglomeração humana ou de animais.
- Em dias de chuva, sempre cobrir as embalagens com lona impermeável se a carroceria for aberta.

### ARMAZENAMENTO

Durante a armazenagem podem também ocorrer danos na embalagem, provocando problemas. Um outro fator importante é a temperatura no interior do armazém. As temperaturas mais altas podem provocar o aparecimento de pressões internas nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a sua abertura. Gases tóxicos podem também emanar daquelas embalagens que não

forem esvaziadas por completo, ou que foram contaminadas externamente por escorrimentos durante o uso. Esses vapores ou gases podem colocar em risco a vida de pessoas ou animais da redondeza.

### Recomendações gerais

- Colocar em lugar coberto de maneira a proteger os produtos contra as intempéries;
- Como um incêndio em depósito de defensivos agrícolas traz riscos excepcionais, a construção deve ser de alvenaria, incombustível;
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso, fácil de limpar;
- Não deve haver infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado;
- Funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados. Devem receber equipamento individual de segurança e ser periodicamente submetidos à exames médicos;
- Junto de cada depósito devem haver chuveiros e torneiras, para higiene dos trabalhadores;
- Um chuveirinho voltado para cima, para a lavagem de olhos, é recomendável.
- As pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o chão, nem encostadas na parede, pois pode haver perigo de umedecimento ou corrosão na sua base;
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas;
- Estar situado o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consumam alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais;
- Contar com facilidades necessárias, para que, no caso de existirem diferentes tipos de produtos para uso agrícola, possam ficar separados e independentes;
- Deve ser efetuado um controle permanente das datas de validade dos produtos, evitando que caiam no vencimento. As pilhas devem ser montadas para facilitar essa verificação;
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima;
- Os tambores ou embalagens de forma semelhante não devem ser colocados verticalmente sobre os outros que se encontram horizontalmente, ou vice-versa;
- Deve haver sempre disponibilidade de embalagens vazias, como tambores, para o recolhimento de produtos vazados;
- Deve haver sempre um adsorvente como areia, terra, pó de serragem ou calcário para absorção de líquido vazados;
- Deve haver um estoque de sacos de plástico, para envolver adequadamente embalagens rompidas;
- Nos grandes depósitos é interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável, para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós vazados;
- Se ocorrer um acidente que provoque vazamentos, tomar medidas para que os produtos vazados não alcancem fontes de água, não atinjam culturas, e que sejam contidos no menor espaço possível. Recolher os produtos vazados em recipiente adequado. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar as autoridades, bem como alertar moradores vizinhos.

### Pequenos depósitos

Na fazenda, menores quantidades de defensivos tendem a ser armazenadas. Porém, algumas regras devem ser observadas:

- Não guardar defensivos agrícolas ou remédios veterinários dentro de residências ou de alojamentos de pessoal.
- Não armazenar defensivos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos, rações ou safras.

- Se defensivos forem guardados num galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida trancada.

- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso no curto prazo, como uma safra agrícola.

- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após uma remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.

- No caso de rompimento de embalagens, devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente. O rótulo do produto deve permanecer visível.

- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

### Incêndio em depósito

Qualquer incêndio é normalmente um atrativo para pessoas, que desejam ver o espetáculo. Quando esse incêndio pode gerar vapores tóxicos, é importante evitar a aproximação de qualquer pessoa desprotegida.

Os meios de combate ao fogo podem variar em função dos tipos de produtos armazenados:

- Jatos de água não devem ser usados quando se tenham produtos que possam ser espalhados pela pressão de água e, eventualmente, continuar a arder. Como exemplo, enxofre.

- Embalagens com líquido combustível devem ser esfriadas com neblina, evitando-se explosões.

- Máscaras contra gases são muito importantes para as pessoas envolvidas no combate ao fogo.

## RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

É o parecer técnico sobre a situação fitossanitária tendo como finalidade a utilização de métodos de controle mais adequados, para efetivar o controle das pragas, doenças e plantas daninhas com baixo custo, sem comprometer a saúde do aplicador, do consumidor e do meio ambiente.

Aliado ao Receituário Agrônômico, o técnico responsável deve considerar a introdução do manejo integrado como forma de proteger os agentes responsáveis pelo controle biológico natural e maximizar a eficiência dos defensivos agrícolas por meio do seu uso racional e o emprego de uma tecnologia de aplicação eficaz.

O Receituário Agrônômico exige, impõe e assume a responsabilidade profissional em toda a sua amplitude por meio do seu documento formal – a receita.

Somente os engenheiros agrônomos e florestais, nas respectivas áreas de competência, estão autorizados a emitir a receita. Os técnicos agrícolas podem assumir a responsabilidade técnica de aplicação, desde que sob a supervisão de um engenheiro agrônomo ou florestal (Resolução CONFEA Nº 344 de 27-07-90).

Para a elaboração de uma receita é imprescindível que o técnico vá ao local com problemas para ver, avaliar, medir, auscultar os fatores ambientais, bem como suas implicações na ocorrência do problema fitossanitário e na adoção de prescrições técnicas.

As receitas só podem ser emitidas para os defensivos registrados na Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária - SNDA do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que poderá dirimir qualquer dúvida que surja em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto.

Os profissionais habilitados podem providenciar a confecção de seu talonário de receitas, desde que respeitem a legislação em vigor e que ele seja numerado e/ou controlado pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Crea de seu estado. Alguns Creas possuem talonário próprio que o profissional pode adquirir.

## AQUISIÇÃO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

- Procurar orientação técnica com o engenheiro agrônomo ou florestal.
- Solicitar o receituário agrônômico, seguindo-o atentamente.
- Adquirir o produto em lojas cadastradas e de confiança.
- Verificar se é o produto recomendado (nome comercial, ingrediente ativo e concentração).
- Observar a qualidade da embalagem, rótulo e bula (vazamento/amassados/rasgados etc.).
- Verificar se a embalagem está lacrada.
- O prazo de validade, o número de lote e a data de fabricação devem estar especificados.
- Exigir a nota fiscal de consumidor especificada.

## CUIDADOS NO MANUSEIO DOS DEFENSIVOS

O preparo da calda é uma das operações mais perigosas para o homem e o meio ambiente, pois o produto é manuseado em altas concentrações. Normalmente, essa operação é feita próxima a pontos de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc. Em geral ocorrem escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, promovendo desta forma a contaminação de or-

ganismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência.

O despreparo do agricultor e seu desconhecimento a respeito dos perigos que os defensivos agrícolas apresentam, associados à atual tecnologia de aplicação, contribuem, cada vez mais, para a ocorrência de acidentes e o aumento da contaminação ambiental.

### Cuidados antes das aplicações

- Siga sempre orientação de um técnico para programar os tratamentos fitossanitários;
- Leia atentamente as instruções constantes do rótulo do produto e siga-as corretamente. O rótulo das embalagens deve conter as seguintes informações:
  - a dosagem a ser aplicada;
  - número e intervalo entre aplicações;
  - período de carência, ou seja, tempo mínimo necessário a ser esperado entre a última aplicação e a colheita do produto;
  - quais as culturas, pragas, patógenos etc. em que o produto pode ser utilizado;
  - $DL_{50}$ ;
  - classe toxicológica;
  - efeitos colaterais no homem, animal, planta e meio ambiente;
  - recomendações gerais em caso de envenenamento;
  - persistência (tempo envolvido na degradação do produto);
  - modo de ação do produto;
  - formulação;
  - compatibilidade com outros produtos químicos e nutrientes;
  - Precauções.
- Inspeção sempre o plantio. Não deixe que pragas e doenças tomem conta, mas não aplique o produto sem necessidade.

- Mantenha os defensivos em embalagens originais, bem fechadas e guardadas em depósitos apropriados, em locais fora do alcance de crianças e animais domésticos, longe de alimentos.

- Siga, rigorosamente, as instruções, não usando concentrações além dos limites recomendados.

- Abra as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.

- Mantenha o rosto afastado e evite respirar o defensivo, manipulando o produto de preferência ao ar livre ou em ambiente ventilado.

- Evite o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais aos locais de manipulação dos defensivos.

- Não permita que pessoas fracas, idosas, gestantes, menores de idade e doentes apliquem defensivos. As pessoas em condições de aplicarem defensivos devem ter saúde, serem ajuizadas e competentes.

- Esteja sempre acompanhado quando estiver usando defensivos muito fortes.

- Verifique se o equipamento está em boas condições.

- Use aparelhos sem vazamento e bem calibrados, com bicos desentupidos e filtros limpos.

- Use vestuários EPIs durante a manipulação e aplicação de defensivos. Após a operação, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.

### Cuidados durante as aplicações

- Não pulverize árvores estando embaixo delas.

- Evite a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações etc.

- Não aplique defensivos agrícolas

em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.

- Não aplique defensivos nas proximidades de fontes de água.

- Não fume, não beba e não coma durante a operação sem antes lavar as mãos e o rosto com água e sabão.

- Não use a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.

- Não aplique defensivos quando houver ventos fortes; aproveite as horas mais frescas do dia.

- Não faça aplicações contra o sentido do vento.

- Não permita que pessoas estranhas ao serviço fiquem no local de trabalho durante as aplicações.

- Evite que, durante a operação, os operários trabalhem próximos uns dos outros.

### Cuidados após as aplicações

- As sobras de produtos devem ser guardadas na embalagem original, bem fechadas.

- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações e medicamentos; queime-as ou enterre-as.

- Não enterre as embalagens ou restos de produto junto de fontes de água.

- Queime somente quando o rótulo indicar e evite respirar a fumaça.

- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.

- Respeite o prazo de carência (intervalo de tempo entre a aplicação e a colheita).

- Não lave equipamentos de aplicações em rios, riachos, lagos e outras fontes de água.

- Evite o escoamento da água de lavagem do equipamento de aplicações ou das áreas aplicadas para locais que possam ser utilizados pelos homens e animais.

- Ao terminar o trabalho, tome banho com bastante água fria e sabão. A roupa de serviço deve ser trocada e lavada diariamente.

## DESCARTE DAS EMBALAGENS VAZIAS

O destino das embalagens vazias é, atualmente, um problema muito grave. Em geral, elas são deixadas amontoadas, próximas dos pontos de captação de água, sendo utilizadas para fins diversos. Não existe até o momento uma maneira prática e totalmente segura para destruir ou eliminar as embalagens vazias.

As embalagens de defensivos agrícolas não devem ser usadas para outras finalidades, por mais atrativas ou práticas que sejam.

A forma de descarte prevista em dispositivos regulamentadores é o enterramento. Sendo relativamente fácil para pequenos volumes, pode tornar-se complexo em propriedades onde haja um consumo elevado, exigindo um planejamento racionalizado.

Nas regiões onde não existam depósitos comunitários de lixo contaminado, o descarte é de responsabilidade do agricultor, que, isoladamente ou em convênio com vizinhos, precisa montar uma estrutura adequada.

Para assegurar-se de que as embalagens estejam realmente vazias, deve-se usar todo o conteúdo, não deixando restos.

Existem diferentes formas de descarte de embalagens, mas antes deve-se proceder à tríplice lavagem, prática simples, que tem o objetivo de reduzir significativamente os níveis de resíduos internos nas embalagens

vazias de defensivos agrícolas logo depois do uso do produto, para evitar que venha a secar, dificultando sua retirada. As embalagens vazias, antes do descarte, devem ser lavadas e enxaguadas três vezes. Para lavá-la, deve-se enchê-la com água até atingir  $\frac{1}{4}$  do volume, tampá-la e agitá-la por 30 segundos. A calda que resulta da lavagem deve ser despejada no tanque do pulverizador com a calda que será aplicada no pomar.

Após a tríplice lavagem, as embalagens devem também ser furadas e amassadas, para impedir o seu reaproveitamento como recipiente doméstico e rural. Mantenha, porém, o rótulo das embalagens para facilitar a sua identificação.

Para diminuir o volume de embalagens metálicas ou de plástico, é recomendável um amassamento em prensa especial para essa finalidade. Os vidros devem ser quebrados. Para evitar a dispersão de fragmentos, efetuar a quebra dentro de um saco de plástico grosso, como um saco de adubo.

Para as grandes propriedades agrícolas, recomenda-se montar na área dos descartes uma prensa amassadora, com dispositivo de recolhimento de resíduos que ainda possam estar nas embalagens.

A embalagem usada pode ser armazenada para futura reciclagem controlada pelos órgãos ambientais responsáveis, ou depositada em um fosso sanitário.

### Fosso sanitário

- O local para construção do fosso deve ser distante de qualquer fonte de água, casas e instalações de animais, fora do trânsito de pessoas e animais, onde não se preveja aproveitamento agrícola, mesmo no longo prazo.

- O local não deve ser de baixada, sujeito a inundações ou a acúmulo de água.

- O solo deve ser profundo e de permeabilidade média a fim de permitir uma percolação lenta e a degradação biológica do defensivo.

- Abrir um fosso de 1 a 2 metros de profundidade, comprimento e largura, não excedendo a 3 m, de acordo com as necessidades.

- Distribuir no fundo do fosso uma camada de 20 cm de pedra irregular e uma de 10 cm a 15 cm de pedra britada.

- Ao redor do fosso cavar uma valeta, com escoadouro para impedir a entrada de enxurradas.

- Reservar uma área suficiente para a instalação de mais fossos, de acordo com a necessidade.

- Isolar o fosso com uma cerca de tela, arame ou madeira para impedir a entrada de animais e dificultar a entrada de pessoas.

- Colocar uma placa de advertência (CAVEIRA), com os dizeres: LIXO TÓXICO.

- Antes de iniciar o uso e após cada 15 cm de material descartado, intercalar com camadas de cal virgem ou calcário para a neutralização;

- Completada a capacidade do fosso, cobrir com uma camada de 50 cm de terra e compactar bem.

- Uma camada adicional de 30 cm de terra deve ser colocada sobre o aterro para que este fique acima de nível do terreno.

## INTOXICAÇÕES COM DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Os defensivos agrícolas, pelo seu poder tóxico, podem envenenar uma pessoa pela boca (no ato de comer, beber, ou fumar, estando as mãos e rostos sujos com defensivos), pelo nariz (quando não é utilizada máscara e respira-se o produto), pela pele (quando o defensivo, seja pó, líquido ou gás, adere à roupa do trabalhador) e pelos olhos (quando não é utilizado óculos, os respingos do produto podem atingi-los).

## Sintomas de intoxicação

O trabalhador intoxicado por defensivos apresenta algumas das seguintes alterações:

- Altamente irritado ou nervoso;
- Ansiedade e angústia;
- Desmaios, perda da consciência até o coma. Coma é a situação de urgência, e o intoxicado pode vir a falecer;
- Convulsões ou ataques – a pessoa cai no chão, soltando saliva ou baba em grande quantidade, mexe com os braços e pernas, além de não entender o que está acontecendo;
- Fraqueza e mal-estar, dor de cabeça, vertigem, dificuldades para enxergar;
- Ânsia, vômitos, dores de barriga e diarreias;
- Respiração difícil, com dores no peito e falta de ar;
- Muita saliva e suor;
- Fala palavras desconexas e apresenta tremores no corpo;
- Queimaduras e alterações da pele;
- Dores nos braços, barriga e peito;
- Urina alterada, seja na quantidade, cor ou consistência;
- Irritação do nariz, garganta, olhos, provocando tosse e lágrimas.

## Primeiros socorros

Um rápido atendimento logo após a contaminação corporal, ingestão ou inalação de um defensivo agrícola é fundamental para a preservação da saúde. Primeiros socorros devem ser prestados ainda no campo, quando não houver recursos médicos imediatos. Não devem, contudo, ser ministrados remédios a título preventivo. Caberá sempre ao médico prescrever o medicamento adequado.

Sintomas de intoxicação podem não aparecer de imediato. Deve ser prestada atenção à possível ocorrência desses sintomas, para que possam ser relatados com precisão. No rótulo do produto utilizado constam quais os sintomas, o antídoto e o que fazer.

O socorrista deve conhecer bem os defensivos utilizados na propriedade e os antídotos recomendados. Manter a calma, afastar os curiosos e agir com rapidez e segurança. Acalmar a vítima, deitando-a no chão. Além dos primeiros socorros, deve-se providenciar um carro para levar a vítima até o hospital ou chamar um médico.

### **Materiais para atendimento de urgência**

Para que durante a fase de atendimento não tenhamos que improvisar ou correr atrás de materiais, torna-se imprescindível uma caixa de primeiros socorros, que contenha:

- sabão de coco ou comum;
- copos de vidro ou de papel;
- seringas descartáveis de 5 ml, com agulha;
- algodão;
- álcool;
- antídoto para os produtos mais utilizados na propriedade rural.

Esses antídotos ou contravenenos têm uma utilização regulada, quer dizer, para cada tipo de defensivo, um contraveneno, de acordo com a indicação no rótulo do produto. Quando for utilizá-lo, siga rigorosamente as instruções do rótulo do tóxico.

A caixa de primeiros socorros deve sempre estar perto dos trabalhadores ou do local de armazenamento, manipulação, preparação ou aplicação, sendo o seu uso exclusivo do socorrista treinado.

### **Ingestão de produtos tóxicos (intoxicação pela boca)**

Deve-se impedir ou retardar a absorção dos componentes tóxicos pelo organismo. Diversas medidas podem ser consideradas:

#### **Indução do vômito**

Pode ser indicada em certos casos, mas não é uma medida de primeiros socorros. Nunca induzir o vômito em pessoas inconscientes, semiconscientes ou em convulsão. A ingestão prévia de um copo de água facilita o vômito. A introdução de um dedo, espátula, cabo de colher etc., pela boca, estimulando partes profundas da garganta, geralmente provoca vômitos. Água morna e com sal de cozinha induz ao vômito, mas nem sempre é indicado. Uma solução de tintura de Ipecacuanha, numa dose de 10 ml a 20 ml para adultos, produz boa indução ao vômito. Pode ser repetida após 20 minutos.

Se houver ingestão de um produto granulado fica mais difícil a eliminação e repetidas provocações de vômito, auxiliadas pela ingestão de água, devem ser efetuadas.

Ao vomitar, a pessoa deve ser mantida de bruços, com a cabeça inclinada para baixo.

Guardar uma porção do material vomitado para ser entregue ao médico, que poderá mandar analisar o conteúdo. Se for prevista demora no encaminhamento, conservá-la em congelador.

O vômito é contra-indicado quando o paciente ingeriu um produto cáustico, de forte reação ácida ou alcalina, bem como produtos cujo solvente seja um derivado de petróleo, porque eles tendem a afetar as mucosas. Muitos concentrados emulsionáveis têm solventes agressivos, não devendo ser provocado o vômito se foram ingeridos no estado puro ou pouco diluído.

Pode-se induzir o vômito, se os defensivos foram ingeridos de forma diluída, como nas caldas preparadas para pulverização.

### Diluição do ingerido

Fazer o paciente tomar grande quantidade de água é no geral benéfico para diluir o produto, facilitando sua eliminação, também por vômito. Leite e alimentos gordurosos tendem a promover absorção de produtos lipossolúveis e devem ser evitados, exceto quando especificamente recomendados. Evitar bebida alcoólica. Nunca dar algo via oral à pessoa inconsciente, semi-inconsciente ou em convulsão, pois existem sérios riscos de aspiração para os pulmões.

### Adsorventes

Geralmente é recomendável administrar adsorventes, como uma suspensão de carvão ativado, em água. Em situações de emergência pode ser usado o carvão ativado existente em filtros de água domésticos.

### Inalação de tóxico (intoxicação pelo nariz)

- Retirar o paciente do ambiente contaminado. Se existirem gases no ambiente, o socorrista deve usar máscara adequada.
- Transferir o paciente para um ambiente de ar puro, removendo-lhe ou afrouxando as roupas.
- Retirar, próteses dentárias (dentaduras, por exemplo).
- Incliná-la para trás o máximo possível (se houver queda da língua, puxá-la para a frente).
- Fazer respiração artificial (boca a boca, por exemplo) caso a respiração espontânea não seja adequada.
- Manter o paciente aquecido, utilizando cobertores.
- As pernas devem ficar em posição ligeiramente superior ao corpo.

### Contaminação da pele

- Tirar as roupas contaminadas.
- Lavar imediatamente todo o corpo do paciente, principalmente as partes atingidas, com água fria e sabão.
- Vestir roupas limpas.
- Se o acidentado apresentar calafrios, envolver o corpo com cobertores.
- Não aplicar pomadas ou fazer tratamentos de superfície, se não forem recomendados pelo médico.
- Roupas contaminadas devem ser lavadas em separado das roupas de uso normal da família.

### Contaminação dos olhos

- Banhar os olhos com água limpa e fria, corrente e pouco intensa, por 10 a 15 minutos;
- Não aplicar colírios ou pomadas, se não forem determinados pelo médico.

### TRATAMENTO MÉDICO

Mesmo que tenham sido tomadas as primeiras medidas de socorro, deve ser buscado um atendimento médico. Intoxicações por certos defensivos podem apresentar efeitos retardados ou pode voltar a ocorrer um quadro de crise aguda algumas horas depois de contornada a primeira crise. São informações importantes para o médico:

- nome do produto que supostamente causou o acidente;
- nome do ingrediente ativo, grupo químico;
- tipo de formulação e concentração do ingrediente ativo na formulação comercial;
- é preferível sempre levar ao médico um rótulo ou uma embalagem vazia, com rótulo ainda legível, pois nele constam quais são os sintomas, o antídoto e quais as medidas a serem adotadas;

- forma em que estava o produto quando ocorreu a contaminação, se puro ou diluído em calda;

- há quantos dias vinha trabalhando o paciente com esse produto;

- que outros produtos o paciente manipulou ou aplicou nas últimas semanas;

- forma de contaminação;

- se ingerido: volume aproximado da ingestão, hora da ingestão e quantas horas depois começaram a aparecer os sintomas;

- contaminação corporal: a que horas ocorreu e quanto tempo depois começaram a aparecer os sintomas;

- se não houver contaminação significativa, em que hora o paciente começou a aplicar o produto e quanto tempo depois começaram a aparecer os sintomas;

- tipos de sintomas;

- medidas de emergência tomadas;

- se o paciente já teve outros acidentes com defensivos;

- se vinha apresentando sintomas de intoxicação ultimamente;

- se o paciente tem algum tipo de doença, sofre de algum problema em algum órgão (coração, rins, fígado etc.).

## CAUSAS DE FRACASSOS NO CONTROLE FITOSSANITÁRIO

Equipamentos e defensivos associam-se, mutuamente, para a obtenção de resultados satisfatórios. Na realidade, existem muitos outros fatores envolvidos, mas considerando apenas as máquinas e os produtos, diríamos que o resultado da operação seria antes um produto desses dois fatores do que uma média de suas eficiências individuais.

Isto significa que o melhor defensivo, aplicado com uma máquina inadequada ou mal regulada não dá nem ao menos

resultados medianos, sendo mesmo mais provável um fracasso completo na operação.

- Aplicação de defensivos deteriorados. O defensivo pode deteriorar-se pelas condições de armazenagem e preparo.

- Uso de máquinas e técnicas de aplicação inadequadas.

- Não observância dos programas de tratamento, tanto no que diz respeito à época, intervalo, como ao número de aplicações.

- Escolha errônea dos defensivos. É muito comum a apresentação de “equivalentes” pelo distribuidor.

- Início do tratamento depois que grande parte da produção já está seriamente comprometida.

- Confiança excessiva nos métodos de controle químico.

## MANUTENÇÃO E LAVAGEM DOS PULVERIZADORES

A manutenção e a limpeza dos aparelhos que aplicam defensivos devem ser realizadas ao final de cada dia de trabalho ou a cada recarga com outro tipo de produto, tomando os seguintes cuidados:

- colocar os EPIs recomendados;

- após o uso, certificar-se de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado; deve-se evitar o desperdício, preparando a quantidade suficiente para as suas necessidades;

- junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes;

- repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes. Evitar respingos;

- desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, as molas, as agulhas, os filtros e as pontas, colocando-os em um balde com água;

- limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados somente para isso;
  - certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio;
  - verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.;
  - verificar se há vazamento, na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso;
  - destravar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina;
  - no preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia, pelo poder abrasivo que esta possui sobre as partes ativas dos equipamentos;
  - regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial;
  - trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da mesma especificação.
-

# 10 ENDEREÇOS ÚTEIS

## ASSOCIAÇÕES

**ABANORTE – ASSOCIAÇÃO DE BANANICULTORES DO NORTE DE MINAS**  
Parque de Exposições  
CEP: 39440-000 Janaúba-MG

**ANDEF – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS**  
Rua Capitão Antônio Rosa, 376 – 13º andar  
CEP: 01443-010 – São Paulo-SP  
Tel. (011) 881 5033 – Fax: (011) 853-2637

**HORTINEXA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EXPORTADORES DE HORTIGRANJEIROS**  
R. Teodoro Sampaio, 417 – 7º andar – Conj. 74  
CEP: 05405-000 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 883-0322 – Telex: 11-24184  
Fax: (011) 853-3126

**GPF – GRUPO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA FCAV – UNESP**  
CEP 14870-000, Jaboticabal, SP  
Fone: (016) 323-2500; Fax: (016) 322-4275

**IBF – INSTITUTO BRASILEIRO DO FRIO**  
Al. Barão de Piracicaba, 799 – 2º Andar  
CEP: 01216-010 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 221-5777 – Telex: 31404  
Fax: (11) 222-4418

**IBRAF – INSTITUTO BRASILEIRO DA FRUTA**  
R. Dr. Franco da Rocha, 137 – Conj. 42  
CEP: 05015-040 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 261-6331 – Fax: (011) 263-2921

**OCB – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL**  
Centro Comercial Sul – Ed. Baracat – 4º andar  
CEP: 73300-500 – Brasília-DF  
Tel.: (061)225-0275 – Telex: 61-1879  
Fax: (061) 226-8766

**SBF – SOCIEDADE BRAS. DE FRUTICULTURA**  
Av. Silvío Vantini, 52 – Nova Jaboticabal  
CEP: 14870-000 – Jaboticabal - SP  
Tel./fax: (16) 323 3102  
e-mail: sbfruti@asbyte.com.br

**SBF – SOCIEDADE BRAS. DE FITOPATOLOGIA**  
Cx. Postal 04482  
CEP: 70919-970 – Brasília-DF  
Tel.: (061) 348-2424

**VALEXPORT – ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES DE HORTIGRANJEIROS E DERIVADOS DO VALE DO SÃO FRANCISCO.**  
Cx. Postal, 120.  
CEP: 56300-970 – Petrolina-PE  
Tel.: (081) 961-5409

## ANÁLISE DE RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS

**INSTITUTO ADOLFO LUTZ**  
Av. Dr. Arnaldo, 355  
Bairro Serqueira Cezar, Pacaembu  
CEP: 01246-902 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 851-0111

## INSTITUIÇÕES DE PESQUISA LIGADAS À BANANICULTURA

### CENTROS DE PESQUISA LIGADOS A BANANA

**CTAA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS**  
Av. das Américas, 29501 - Guaratiba  
CEP: 23020-000 - Rio de Janeiro, RJ –  
Fone:(021) 410-2350  
Telex: 21-2367, Fax: (021) 410-1090

**CNPAT - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE AGROINDUSTRIA TROPICAL**  
Rua Drª Sara Mesquita, 2270 – Pici  
CEP: 60511-110, Fortaleza, CE  
Fone: (21) 410-2350  
Tel: (85) 299-1800

**CPAA – CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA OCIDENTAL**  
Rod. AM- 010, km 28, Estrada Manaus/Itacoatiara  
Caixa Postal 319, CEP 69. 048-660,  
Manaus, AM.  
Fone: (092) 622-2012; Fax: (092) 622 1100

**CNPMA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E MONITORAMENTO AMBIENTAL**  
Rod. SP 340, km 127,5  
Bairro Tanquinho Velho  
CEP 13820-000- Jaguariúna, SP  
Fone: (19) 38678700, Telex: 19-2655,  
EPBA-BR, Fax:(19) 38675225

**CPAF-AC – CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DO ACRE**  
Rod. BR 364, km 14  
Caixa Postal 392, CEP 69908-970,  
Rio Branco, AC.  
Fone: 068) 224-3932/4025; Telex: 682589;  
Fax: (068) 224 4035

**CNPMPF - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MANDIOCA E FRUTICULTURA**  
Rua Embrapa S/N Caixa Postal 007 - CEP 44380  
Cruz das Almas, BA. Tel.:(075) 721-1210 -  
Fax:(075) 721-2420

**CPATSA - CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO**  
BR 428 km 152 - Zona Rural - CEP 56300-000 - Petrolina-PE  
Fone: (081) 961-4411, Telex: 81-0016, Fax: (081) 992-1283

**EPAMIG/ CTNM**  
Caixa Postal 12, CEP 39440-000, Janaúba-MG  
Fone: (038) 821 2160

**EPAGRI**  
Rod. Ademar Gonzaga 1347  
Bairro Itacorubi  
Florianópolis - SC  
CEP: 88034-901  
Fax: (048) 234-1024  
Fone: (048) 234-0066

**IPA – EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**  
Av. General San Martin, 1371- Bonji  
Caixa Postal 1022, CEP 50571-000, Recife, PE  
Fone: (081) 4452200; Fax: (081) 2274017

**IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS**  
Av. Barão de Itapura, 1481  
CEP 13020-000 Campinas, SP  
Fone: (0192) 31-5422 - Telex: 19-1059  
Fax: (0192) 31-4943

**FACAV - UNESP**  
Rod. Carlos Tonanni, km 5, Jaboticabal  
CEP 14870, Tel.: (0163) 22-4000

## CREA

**CREA-AC**  
Av. Ceará - 1146  
Rio Branco-AC, CEP 69900-460  
Fone: (068) 224-5632, Fax: (068) 224-9826

**CREA-AL**  
Rua Dr. Osvaldo Sarmento, 22 - Farol Maceió - AL, CEP 57021-510  
Fone: (082) 221-0866 / 221-1037-PABX  
Fax: (082) 221-0929

**CREA-AM/RR**  
Rua Costa Azevedo, 174 - Centro Manaus - AM, CEP 69010-230  
Fone: (092) 622-4714 / 622-4715-PABX  
Fax: (092) 622-4716

**CREA-BA**  
Trav. da Ajuda, 1-Ed. Martins Catharino - 2º Andar  
Salvador - BA, CEP 40020-030  
Fone: (071) 243-9055 / 243-9176 / 243-9976- PABX 243-8172-Pres.  
Fax: (071) 242-8214

**CREA-CE**

Rua Paula Rodrigues, 304  
Fortaleza - CE, CEP 60411-270  
Fone: (085) 272-1444 - PABX  
Fax: (085) 272-3083

**CREA-DF**

SGAS - Q. 901 - Lote 72  
Brasília - DF, CEP 70390-010  
Fone: (061) 321-3001-PABX / 321-1581-  
Pres.  
Fax: (061) 321-1581

**CREA-ES**

Av. Princesa Isabel, 54 - Ed. Capará - 9º  
andar  
Vitória - ES, CEP 29010-360  
Fone: (027) 222-2690 / 222-2374  
222-2444 / 222-2395 - Fax: (027) 223-  
5560

**CREA-GO**

Rua 239, nº 585 - Setor Leste Universitário  
Goiânia - GO, CEP 74605-070  
Fone: (062) 223-4405 - PABX  
Fax: (062) 224-2793

**CREA-MA**

Rua 28 de julho, 214  
São Luís - MA, CEP 65010-680  
Fone: (098) 221-2094 / 221-2116 / 221-  
2021-PABX

**CREA-MG**

Av. Álvares Cabral, 1600  
Belo Horizonte - MG, CEP 30170-001  
Fone: (031) 335-7888-PABX / 335-4540-  
Pres.  
Fax: (031) 335-7949

**CREA-MS**

Rua Antônio Maria Coelho, 221 - Vila Planalto  
Campo Grande - MS, CEP 79009-380  
Fone: (067) 383-5916 / 383-5983 / 383-  
5315-Pres.  
Fax: (067) 721-2518

**CREA-MT**

Rua Campo Grande, 479 - Centro  
Cuiabá - MT, CEP 78005-360  
Fone: (065) 321-0532 / 321-0326 /  
321-0236-PABX - Fax: (065) 624-4484

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

Rua Tenente Djalma Dutra, 888  
São José dos Pinhais  
Cx. Postal 71  
CEP: 83100-970 - Curitiba-PR  
PABX: (041) 282-1191 - Telex: 6447 BM AG

**CIA YAMAR - DISTRIBUIDORA DE MÁQUINAS**  
Av. Dr. Gastão Vidigal, 2001 - Vila Leopoldina  
CEP: 05314-000 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 261-0911, Telex: (011) 24080

**MÁQUINAS AGRÍCOLAS JACTO S/A**

Rua Dr. Luís Miranda, 1650  
CEP: 17580-000 - Pompéia-SP  
Tel.: (014) 452-1811 e 452-1911  
Telex: (011) 79101.

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

Av. Paes de Barros 3.743  
CEP: 03114-001 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 494-2711  
Telex: (011) 1121988 BESL BR  
Produtos: Equipamentos de Proteção  
Individual

**BRÄGER LUBECA - IND. COM. E IMP. LTDA.**

Rua Cidade de Bagdá, 554  
Vila Santa Catarina  
Cx. Postal 21232  
CEP: 04377-000 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 275-4022  
Telex: (011) 24259 LUBE BR  
Produtos: Máscaras e filtros

**3M**

Caixa Postal 123  
CEP: 13001-970 - Campinas-SP  
Tel.: (019) 242-2711  
Produtos: Máscaras e Filtros

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

Av. Roberto Gordon, 138  
Cx. Postal 376  
CEP: 09900-090 - Diadema-SP  
Tel.: (011) 445-1499  
Telex: (011) 44241 MSAE BR  
Produtos: Equipamentos e Instrumentos de  
Segurança

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

Av. Prof. Magalhães Neto, 999 - 5 - Pituba  
Cx. Postal 97  
CEP: 41820-021 - Salvador-BA  
Tel.: (071) 231-4266  
Telex: (071) 3201 ABMU 41820  
Produtos: Artefatos de Borracha

**PROT-CAP**

Rua Ivaí, 356/368  
CEP: 03080-010 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 292-4033  
Telex: (011) 38762 PRTP-BR  
Produtos: Artigos para Proteção Industrial.

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

Rua Agostinho Gomes, 1537  
CEP: 04206-000 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 274-3244  
Telex: (011) 35686 PEIP  
Produtos: Equipamentos de Proteção  
Individual

**REAL**

Rod. Regis Bittencourt, km 26  
Cx. Postal 144  
CEP: 06800-970 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 914-1622 - Telex: (011) 1171847  
REALUVA  
Produtos: Equipamentos de Segurança

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

Rua Mogi-Mirin, 253  
CEP: 03187-040 - São Paulo-SP  
Tel.: (011) 292-4033.  
Telex: (011) 36009 RMDE-BR  
Produtos: Óculos e Equipamentos de  
Segurança

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO  
ABASTECIMENTO****SDA - SECRETARIA DE DEFESA AGROP.  
COORDENAÇÃO DE VIGILÂNCIA  
FITOSSANITÁRIA**

Esplanada dos Ministérios BI D  
Anexo - 3º andar Ala A - Sala 343.  
CEP: 70043-900 - Brasília-DF  
Tel.: (061) 218-2258

**DAS - SECRETARIA DE DEFESA AGROP.  
DIVISÃO DE AGROTÓXICOS E AFINS.**

Esplanada dos Ministérios BI D - Anexo  
3º andar, Ala A - Sala 350.  
CEP: 70043-900 - Brasília-DF  
Tel.: (061) 218-2445

**REDE NACIONAL DE CENTROS DE  
INFORMAÇÃO E ACESSORAMENTO  
TOXICOLÓGICO.**

**CENTRO DE ASSISTÊNCIA TOXICOLÓGICAS**  
Hospital Santa Lúcia  
Av. Comendador Pereira Inácio, s/n.  
CEP: 18131-000 - Sococaba-SP  
Tel.: (015) 232-5222

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital das Clínicas da UNICAMP  
Cidade Universitária Zeferini Vaz  
Caixa Postal 6142  
CEP: 13081-970 - Campinas-SP  
Tel.: (019) 239-3128

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**

Hospital das Clínicas - FNRP  
Av. Bandeirantes, s/n - Campus Universitário  
- USP  
CEP: 14030-670 - Ribeirão Preto-SP  
Tel.: (016) 634-7020 r.190 - Telex: (0166)  
583

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**  
Hospital de Base  
Av. Brigadeiro Faria Lima, 5.544  
CEP: 15090-000 – São José do Rio Preto-SP  
Tel.: (017) 232-9404/32 – 2755 r.105.

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**  
Hospital Jabaquara  
Av. Francisco de Paula Quintanilha Ribeiro, 860  
CEP 04330-020 – Campinas-SP  
Tel.: (019) 275-5311/578-5111 r. 215

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**  
Universidade Taubaté  
Av. Granadeiro Guimarães, 270  
CEP 14020-130 – Ribeirão Preto-SP  
Tel.: (012) 233-4422 r.247

**CENTRO DE CONTROLE DE INTOXICAÇÕES**  
Hospital Universitário Antônio Pedro  
R. Marques de Paraná, 303 – Centro  
CEP 24033-900 – Niterói-RJ  
Tel.: (021) 717-0148/717-0521

**CENTRO DE EPIDEMIOLOGIA**  
Fundação Caetano Munhoz da Rocha  
Rua Engenheiro Repousas, 1707  
CEP: 80230-900 – Curitiba-PR  
Tel.: (041) 222-8335/283-2917

**CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENO**  
Hospital do Pronto Socorro Municipal  
Rua General Vale, 192  
CEP: 78010-100 – Cuiabá-MT  
Tel.: (065) 321-1212

**CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENO**  
Instituto Dr. José Frota  
Rua Senador Pompeu, 1757  
CEP: 60025-001 – Fortaleza-CE  
Tel.: (085) 231-6666

**CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENO  
CIAVE**  
Hospital Central Roberto Santos  
Av. Saboeiro, s/n – Cabula  
CEP: 41187-900 – Salvador-BA  
Tel.: (071) 231-4343 – Telex: (071) 0155

**CENTRO DE INFORMAÇÕES TÓXICO-  
FARMACOLÓGICA**  
Dep. Farmacologia/UNESP  
Campus de Botucatu  
CEP: 18600-400 – Rubião Júnior-SP  
Tel.: (014) 922-3048 - Telex: 0142107

**CENTRO DE INFORMAÇÕES TÓXICO-  
FARMACOLÓGICAS SUDS**  
Av. Presidente Costa e Silva, s/n  
Jardim Bela Vista  
CEP: 75863-050 – Goiânia-GO  
Tel.: (062) 249-1094

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Hospital de Base do Distrito Federal –  
SCS Q.101 – Bl. A.  
CEP: 70335-900 – Brasília-DF  
Tel.: (061) 224-2509 - Telex: (061) 3434

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Campus - Hospital Universitário \_  
Bairro Trindade  
CEP: 88040-900 – Florianópolis-SC  
Tel.: (048) 233-9535 / 233-3111  
Telex: (048) 2527

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Hospital Geral de Portão  
Av. República Argentina, 4.406  
CEP: 81050-000 – Curitiba-PR  
Tel.: (041) 246-3434/246-1212  
Telex: (041) 5010

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Hospital Giselda Trigueiro  
Rua Cónego Montes, s/n – Quintas  
CEP: 59037-170 – Natal-RN  
Tel.: (084) 223-5544

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Hospital Universidade Federal – Campus Univ.  
CEP: 58059-900 – João Pessoa-PB.  
Tel.: (083) 224-6688

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Hospital Universitário de Londrina  
Av. Roberto Kock, s/n.  
CEP: 86037-010 – Londrina-PR  
Tel.: (043) 223-7444 r.244

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Instituto Fernandes Figueira/IFF  
Av. Rui Barbosa, 716 – 6º andar  
CEP: 22250-020 – Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 551-7697/552-0898/286-2424

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Laboratório Toxicologia  
Rua Barão Mamoré, 749  
CEP: 66073-070 – Belém-PA  
Tel.: (091) 229-8444

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Rua Comendador Alexandre Amorim, 330 –  
Aparecida  
CEP: 69010-300- Manaus-AM  
Tel.: (092) 232-2241/232-6504

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Rua do Direito Q.04 C/21 – Conj.  
COHAFUMA  
CEP: 65078-430 – São Luís-MA  
Tel.: (098) 232-3812

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Rua Domingos Crescencio, 132 – 8º andar  
CEP: 90650-090 - Porto Alegre-RS  
Tel.: (051) 223-6417 / 223-6110  
Telex: (051) 2077

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Rua Sagiro Nakamura, 800 – Vila Industrial  
CEP: 12220-280 – São José dos Campos-SP  
Tel.: (012) 329-1819 / 329-5400 r. 31

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Rua Samuel de farias, 75/602 – Casa Forte  
CEP: 52060-430 – Recife-PE

**CENTRO DE INFORMAÇÕES  
TOXICOLÓGICAS**  
Universidade Estadual de Maringá  
Av. Colombo, 3.690  
CEP: 87020-900 – Maringá-PR  
Tel.: (044) 226-2727 – Telex: (044) 20198

**NÚCLEO DE TOXICOLOGIA CLÍNICA–CIT-  
SSMS**  
Rua Filinto Muller, s/n – Bairro Universitário  
CEP: 79080-190 – Campo Grande-MS  
Tel.: (067) 387-3031

**PROGRAMA NACIONAL INTEGRADO DE  
INFORMAÇÕES FARMACOTOXICOLÓGICO**  
Fundação Osvaldo Cruz– M. Saúde –  
PRONITOX  
Av. Brasil, 4.036 – 5º andar.  
CEP: 21045-900 – Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 270-0295 – Fax: (021) 590-3545  
Telex: (021) 37623

**SERVIÇO DE TOXICOLOGIA DE MINAS  
GERAIS**  
Hospital João XXIII  
Av. Alfredo Balena, 400  
CEP: 30130-100 – Belo Horizonte-MG  
Tel.: (031) 224-4000

#### REGISTRANTES DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

**ABBOT LABORATÓRIOS DO BRASIL LTDA.**  
Rua Nova York, 245 – Brooklin  
CEP: 04560-908 – São Paulo-SP

**AGIL AGROQUÍMICA INDUSTRIAL LTDA.**  
Gleba Lindóia Lotes 1, 2, 3  
Parque Rui Barbosa  
CEP: 86079-590 – Londrina-PR

AGRICONTROL QUÍM. E BIOL. IMP. EXP. LTDA.

R. Duarte da Costa, 397 – V. Nogueira  
CEP: 13088-310 – Campinas-SP

AGRICUR DEFENSIVOS LTDA.

R. Sergipe, 475 – 3º andar  
CEP: 01243-001 – São Paulo-SP

AGRIPEC QUÍMICA E FARMACÊUTICA S.A.

Av. Parque Sul, s/n. Distrito Industrial  
CEP: 61940-878 – Maracanaú-CE  
Tel.: (085) 215-2622

AGRITEC IND BRASIL. DE HERBICIDAS LTDA.

Rua Dr. José Rod. De Almeida, 348 – Paulicéia  
CEP: 09980-160 – Piracicaba-SP  
Tel.: (019) 434-2255

AGRO QUÍMICA MARINGÁ S.A.

Rua Álvares Cabral, 1.210 – Serraria  
CEP: 09980-160 – Diadema-SP  
Tel.: (011) 465-1644

AGRO VETERINÁRIA VITAFLORE LTDA.

Av. Juruá, 641 – Alphaville  
CEP: 06455-010 – Barueri-SP

AGROCERES IMP. EXP. IND. E COM. LTDA.

Av. Dr. V. de Carvalho, 40 – 3º andar – Centro  
CEP: 012010-900 – São Paulo-SP

AGROGEN BIOT. AGRÍCOLAS LTDA.

Av. São Gabriel, 555, C/202  
CEP: 05085-060 – São Paulo-SP

AGROLI IND. QUÍM.. LTDA.

Sítio Rage Maluf, Rio Acima  
CEP: 13190-000 – Monte Mor-SP  
Tel.: (019) 279-1362

AQB AGROQUÍMICA DO BRASIL S.A.

Rod. Est. PE 41, km 02  
CEP: 53600-000 Igarassu-PE  
Tel.: (081) 543-0558

ARBORE AGRÍCOLA E COM. LTDA.

Av. Franc. Glicério 1424 – 11º andar - Centro  
Cx. Postal 1643  
CEP: 13012-100 – Campinas-SP

ATTA KILL IND. E COM. DEF. AGRIC. LTDA.

Av. Dr. Vieira Carvalho, 4º andar – Centro  
CEP: 01210-010 – São Paulo-SP

ATOQUEM PROD. QUÍM. LTDA.

Alameda Campinas, 433 – 9º andar –  
Jardim Paulista  
CEP: 01404-000 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 289-2311

BASF BRASILEIRA S.A. INDÚST. QUÍMICAS

Rua São Jorge, 230  
Cerâmica São Caetano do Sul  
CEP: 01320-060 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 441-1677

BAYER DO BRASIL LTDA.

Rua Domingos Jorge, 1.000 – Socorro  
CEP: 04761-000 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 525-5279

BROMISA INDUSTRIAL E COM. LTDA.

Av. Angélica, 1814 – Conj. 1305/6 3A  
CEP: 01228-200 – São Paulo-SP

CALAIS S.A. IND. QUÍMICAS

Av. Nossa Senhora Aparecida 978  
CEP: 81350-340 – Curitiba-PR

CASA BERNARDO LTDA.

Av. Ana Costa 482/184 – 9º andar  
CEP: 11060-003 – Santos-SP

CHEVRON DO BRASIL LTDA.

Rua General Jardim, 660 – 6º andar  
CEP: 01223-010 – São Paulo-SP

CIA BRASILEIRA DE PETRÓLEO IPIRANGA

Rua São Francisco Eugênio, 329  
CEP: 20941-350 – São Cristovão-RJ

CIBA GEIGY QUÍMICA S.A.

Av. Santo Amaro, 5137 – Brooklin  
CEP: 04706-900 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 240-1011

CNDA CIA NACIONAL E DEFENS. AGRÍCOLAS

Av. das Nações Unidas, 14171 – Santo Amaro  
CEP: 04794-000 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 241-1744

COMERCIAL AGRÍCOLA PAULISTA LTDA.

Rua Uruguai, 1770  
CEP: 14075-330 – Pirassununga-SP

CVA AGRÍCOLA LTDA.

Rua Belo Horizonte, 4559 – Vila Belmiro,  
CEP: 13630-000 - Pirassununga – SP

CYANAMID QUÍMICA DO BRASIL LTDA.

Av. Rio Branco, 311 – 7º andar  
CEP: 20040-009 - Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 297-4141

DEFENSA IND. DE DEFENSIVOS AGRÍC. S.A.

Rua General Andrades Neves, 106 – Centro  
CEP 90010-210 – Porte Alegre-RS  
Tel.: (051) 225-4022

DETOX IND. E COM. DE INSETICIDAS LTDA.

Rua Guará, 2230 – Jardim Santos Dumont  
CEP 01450-060 – Ribeirão Preto-SP  
Tel.: (016) 634-9812

DIFFUCAP QUÍM. E FARMACÊUTICA

Rua Goiás, 1232  
CEP: 21380-430- Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 593-4233 – Fax: 212897197

DINAGRO AGROPECUÁRIA LTDA.

Via Anhanguera, km 304  
CEP: 14097-140 – Ribeirão Preto-SP

DOMESA S.A. PARTICIPAÇÃO IMP. COM. E SERVIÇO

Av. Paulista, 2073 – Terraço 2 –  
Cerqueira César  
CEP: 01051-300 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 288-4044

DOW PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua Alexandre Dumas, 1671  
Chácara Santo Antônio  
CEP: 04717-903 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 546-9122

DOWELANCO INDUSTRIAL LTDA.

Rua Alexandre Dumas, 1671 4º andar  
CEP: 04717-903 – São Paulo-SP

DUPONT DO BRASIL S.A.

Alameda Itapecuru, 506 – Alphaville  
CEP: 06454-080 – Barueri-SP  
Tel.: (011) 421-8420

ECADIL IND. QUÍMICA S.A.

Rua Luiz Nallin, 403, Vila Cosmos  
CEP: 13150-000 – Cosmópolis-SP

ELANCO QUÍMICA LTDA.

Av. Morumbi, Brooklin Paulista  
CEP: 04703-900 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 533-9211

ENGENHARIA RURAL IND. DE MÁQ. LTDA.

Av. Amoreiras, 3266 – Jardim do Lago  
Cx. Postal 350950  
CEP: 13050-260 – Campinas-SP

FERSOL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Leopoldo C. Magalhães Jr, 1304  
Itaim Bibi  
CEP: 04542-012 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 813-3111

FERTIBRÁS S.A. ADUBOS E INSETICIDAS

Av. Henry Ford, 803 – Pres. Altino  
CEP: 06210-108 – Osasco-SP

FMC DO BRASIL IND. E COM. LTDA.

Av. Ar. Moraes Salles 711 – 2º andar – Centro  
CEP: 13010-001 – Campinas-SP

FORMICIDAS E CONEXÕES 7 BELO LTDA.

Av. Paulista, 162 – Vera Cruz  
CEP: 01310-000 – São Paulo-SP

HERBITÉCNICA DEFENS. AGRÍCOLAS LTDA.

Rua Brigadeiro Luiz Antônio, 299 –  
Jardim Paulista  
CEP: 68075-000 – Londrina-PR  
Tel.: (043) 223-2626

## HOKKO DO BRASIL IND. QUÍM. E AGROPLTDA.

Rua Apeninos, 970 - Paraíso  
CEP: 04104-020 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 549-4111

## GIULINI ADOLFOMER IND. QUÍM. S.A.

Rua Ferreira Viana, 656 – Socorro  
CEP: 04761-010 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 523-4877

## HOECHST DO BRASIL QUÍM. E FARM. S.A.

Av. das Nações Unidas, 18001  
CEP: 04795-900 – São Paulo-SP

## ICI BRASIL S.A.

Rua Verbo Divino, 1356 – Santo Amaro  
CEP: 04719-903 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 525-2323

## IHARABRAS S.A. INDÚSTRIA QUÍMICAS

Av. Brigadeiro F. Lima, 1815 – 2º andar  
Conj. 21 Jardim Paulista  
CEP: 01451-001 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 813-2000

## INDERCO IND. E COM. LTDA.

Rua Gal. José L. P. Vascon., 11,  
Jardim Arpoador  
CEP: 05566-140 – São Paulo-SP

## IND. J.B. DUARTE S.A. DIVISÃO CHEMITEC

Rua dos Patriotas 1382 – Ipiranga  
CEP: 04207-040 – São Paulo-SP

## IND. QUÍMICA MENTOX LTDA.

Rod. Do Café BR 277 Km 29, Ferraria  
CEP: 04311-000 – Campo Largo-SP

## INDÚSTRIA QUÍMICA KRAMER LTDA.

Av. Marg. V. Gabriel PB Couto, 220  
CEP: 13209-520 – Jundiá-SP

## IPIRANGA COMERCIAL QUÍMICA S.A.

Rua Antônio Carlos, 434  
CEP: 01309-010 – São Paulo-SP

## LAB. PFIZER LTDA.

Rod. Pres. Dutra km 225, Guarulhos  
CEP: 07034-902 – São Paulo-SP

## LANDRIN IND. E COM. DE INSETICIDAS LTDA.

BR 285 KM 216. Área da Pedreira, Carazinho  
CEP: 08210-250 – São Paulo-SP

## MAYLE QUÍMICA LTDA.

Rua Pedro Américo, 414 - V. Maria Augusta  
CEP: 08570-300 – Itaquaquecetuba-SP

## MERCK SHARP E DOHME F. E VETERIN. LTDA.

Rua Treze de Maio, 999 – Conj. 1- Souza  
CEP: 13110-071 – Campinas-SP

## MICRO SERVIÇO LTDA.

Rua Minas Gerais, 310 - Jardim Oriental  
CEP: 09941-760 – Diadema-SP

## MICROQUÍMICA INDÚSTRIAS QUÍMICAS LTDA.

Rua Dr. Eduardo e Badaró, 530 – Jardim Eulina  
CEP: 13063-140 – Campinas-SP  
Tel.: (019) 242-4699

## MITSUI DO BRASIL TRADING

Av. Bernadino de Campos, 98  
CEP: 15815-000 – Paraíso-SP

## MITSUBISHI CORPORATION DO BRASIL S.A.

Av. Paulista, 1294 – 23º andar  
CEP: 01311-200 – São Paulo-SP

## ML IND. QUÍM. LTDA.

Rua São Sebastião, 689  
CEP: 14150-000 – Serrana-SP

## MOBIL OIL DO BRASIL IND. E COM. LTDA.

Av. Paulista 1009, 5º andar – Cerqueira César  
CEP: 01311-100 – São Paulo-SP

## MONSANTO DO BRASIL S.A.

Rua Paes Leme, 524 – Pinheiros  
CEP: 05424-010 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 815-0211

## MONTEDISON DO BRASIL LTDA.

Av. Paulista 925, 14º andar - Conj. 142  
CEP: 01311-100 – São Paulo-SP

## NALCO PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua Américo Brasiliense, 998 – Santo Amaro  
CEP 04715-900 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 246-1099

## NARAGRO IND. DE PROD. AGRÍCOLAS LTDA.

Praça Pio X, 15 – 8º andar – Centro  
CEP: 20040-020 – Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 263-2146

## NITRATOS NATURAIS DO CHILE LTDA.

Rua Joaquim Floriano, 397 - 4º andar  
CEP: 04534-011 – São Paulo-SP

## NITROX IND. QUÍM. LTDA.

Rod. BR 101 – km 16, 4533  
CEP: 02516-010 – Jaboatão-SP

## NITROCLOR PROD. QUÍM.. S.A.

Rua Oxigênio, 748 – Copel  
CEP: 42800-000 – Camaçari-BA

## NORTOX AGROQUÍMICA S.A.

Rod. Melo Peixoto, km 197  
CEP: 03070-000 – Arapongas-SP

## NOVARTIS BIOCIEÊNCIAS S.A.

Setor Agro  
Av. Prof. Vicente Rao, 90 – Brooklin  
CEP: 04706-900 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 532-7369 – Fax (011) 532-7917

## OXIQUÍMICA IND. E COM. LTDA.

R. Minervino de C. Pedroso 13-A  
Parque Ind. C. Tonani  
CEP: 14870-000 – Jaboatocabal-SP

## PALQUÍMICA IND. QUÍM. PAULISTA LTDA.

Estrada de Embu-Guaçu 14, km 43  
CEP: 06900-000 – Embu Guaçu-SP

## PARAGRO-SIPCAM DEFENSIVOS AGRÍC. S.A.

Rua Presidente Altino, 2568  
CEP: 01311-300 – Cerqueira César-SP  
Tel.: (011) 284-9011

## PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S.A.

Praça 22 de Abril, 36 – Centro  
CEP: 20021-370 – Rio de Janeiro-RJ  
Tel.: (021) 217-8383

## PROD. ROCHE QUÍMICOS E FARM. S.A.

Av. Eng. Billings, 1729  
CEP: 05321-900 – Jaquaré-SP

## PRODUTOS QUÍMICOS SÃO VICENTE LTDA.

Rua Teófilo Gastanho, 1 – Pimentas  
CEP: 07260-140 – Guarulhos-SP  
Tel.: (011) 208-8313

## PRÓ-QUÍMICA COM. DE DEFENSIVOS LTDA.

Av. Sarzedo, 1500 – Vila Pinheiros  
CEP: 32400-000 – Ibirité-MG  
Tel.: (031) 533-1287

## PSI PRODUTOS AGRÍCOLAS LTDA.

Rua Barão de Paranapanema, 146-C 84  
Bosque Campinas  
CEP: 13026-010 – Campinas-SP  
Tel.: (019) 252-9544

## QUIMINAS IND. QUÍM. S.A.

Rua Iguarapava, 599 – Dist. Ind. III  
Cx. Postal 691  
CEP: 38100-970 – Uberaba-MG

## QUÍMIO PROD. QUÍMICOS COM. E IND. S.A.

Rua Cel. Bento Soares, 530  
CEP: 12700-000 – Cruzeiro-SP

## RHODIA AGRO S.A.

Av. Maria Aguiar, 215 – Bloco B – 5º andar  
CEP: 05804-360 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 545-1122

## RHODIA S.A.

Av. Maria Coelho Aguiar, 215  
Jardim São Luiz  
CEP: 05861-360 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 545-4315

RHOM AND HAAS BRASIL LTDA.  
Av. Pres. Castelo Branco, 3200  
CEP: 12300-000 – Jacareí-SP

SAMARITA IND. E COM. FERT. E INSET. LTDA.  
Av. N. Senhora de Fátima, 73  
CEP: 04709-900 – Santos-SP

SANDOZ  
Rua Henri Dunant, 500 – Santo Amaro  
CEP: 04708-010 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 246-5055

SCHERING DO BRASIL QUÍM.. E FARM. LTDA.  
R. Cançioneiro de Évora, 255  
CEP: 04708-010 – São Paulo-SP

SDS DO BRASIL COMERCIAL LTDA.  
Av. Paulista 726 – 11º andar – Conj. 1108  
CEP: 01310-100 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 284-1255

SERV-SAN SANEAMENTO TEC. E COM. LTDA.  
Rua Analândia, 02 – Polvilho, Cajamar  
CEP: 03178-080 – São Paulo-SP

SHELL BRASIL S.A.  
Av. Pres. J. Kubitschek, 1830 – 12º andar  
CEP: 04553-011 – São Paulo-SP

SHOKUCHO DO BRASIL SOC. CIVIL AGRIC.  
Av. Brig. F. Lima, 1815, Conj. 21 – 2º andar  
CEP: 01451-001 – São Paulo-SP

SOC. TEC. IND. DE LUBRIF. SOLUTECH S.A.  
Rua Campo da Ribeira, 51 – Fundos  
CEP: 21930-080 – Rio de Janeiro-RJ

SINTESUL S.A.  
SÍNTESE DE DEF. QUÍM. DO SUL  
Rua João Thomaz Munhoz, 218 – Balsa  
CEP: 96075-680 – Pelotas-RS

SOLVAY DO BRASIL S.A.  
Alameda Santos, 2101  
CEP: 03102-970 – São Paulo-SP

SPARTAN DO BRASIL PROD. QUÍM. LTDA.  
Rua Fernão de Camargo, 1704  
Jardim do Trevo  
CEP: 13036-321 – Campinas-SP  
Tel.: (019) 231-9611

SULTON IND. E QUÍM. LTDA.  
Estrada Restinga Seca, 85  
Almirante Tamandaré  
CEP: 03501-970 – São Paulo-SP

SUMITOMO CORPORATION DO BRASIL S.A.  
Av. Paulista, 949 – 14º andar  
CEP: 01311-100 – São Paulo-SP

TAL – TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA LTDA.  
Rua Pascoal Curcio, 14/30, Jardim das Band. II  
CEP: 13052-010 – Campinas-SP  
Tel.: (019) 247-2216 – Telex: 2342

TECINTER DEF. AGRÍCOLAS LTDA.  
Pça Luiza Manzatto Forti, 895 – Santa Rita  
CEP: 13360-000 – Capivari-SP

TORTUGA COMP. ZOOTÉCNICA AGRÁRIA  
Av. Brig. F. Lima, 1409 – 14º andar  
CEP: 01451-001 – São Paulo-SP

UNIBRAS AGROQUÍMICA LTDA.  
Rua Uruguai, 2100  
CEP: 14075-330 – Ribeirão Preto-SP

UNION REP. DE COM.EXT. S/C LTDA.  
Rua Princesa Isabel, 953  
CEP: 04601-002 – São Paulo-SP

UNIPAR-UNIÃO DAS IND. PETROQ. S.A.  
Rua da União, 765 – Jardim. Sônia Maria  
CEP: 09380-900 – Mauá-SP

UNIROYAL QUÍMICA S.A.  
Av. Morumbi, 7029  
CEP: 05650-002 – São Paulo-SP  
Tel.: (011) 241-4510

USINA COLOMBIANA S.A.  
Av. Torres de Oliveira  
CEP: 05347-020 – Jaquaré-SP

WINNER QUÍMICA DO BRASIL IND.COM.  
LTDA.  
Rua Dr. Osvaldo Cruz, 870  
CEP: 13330-000 – Indaiatuba-SP  
Tel.: (019) 275-3105

#### SOFTWARES

SISTEMA DE RECEITUÁRIO AGRONÔMICO,  
RECEITUÁRIO 4.0.

Agrotis Consultoria Agronômica  
Rua Pe. Antônio, 247  
CEP: 80030-100 - Curitiba-PR  
Tel.: (041) 262-4675  
Fax: (041) 262-8991

CD – ROM DO BRASIL LTDA.  
Rua Cel. Antônio Alves Pereira, 400  
Sala 408 – Centro  
CEP: 38440-170 – Uberlândia-MG  
Tel.: (034) 236-9398

# 11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.J.; DANTAS, J.L.L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F.L.D.; BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; OLIVEIRA, S.L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z.J.M.; SOUZA, J. da S. **Banana para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 106 p. (FRUPEX. Série Publicações Técnicas, 18).
- ARLEU, R.J. **Dinâmica populacional e controle do Cosmopolites sordidus (Germ., 1824) e Metamasius hemipterus L., 1764 (Col: Curculionidae), em bananais da cv. Prata, no Espírito Santo**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1982. 55p. Dissertação de Mestrado.
- ARLEU, R.J. Broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germ., 1824) Coleoptera- Curculionidae na cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1., 1983, Cariacica. **Anais...** Cariacica: EMCAPA, 1983. p.36-45.
- ANDEF**. Destino final de resíduos e embalagens. [www.andef.com.br/segutex6.htm](http://www.andef.com.br/segutex6.htm), 1999. 3p.
- ANDEF**. Medidas de higiene após a aplicação. [www.andef.com.br/segutex8.htm](http://www.andef.com.br/segutex8.htm), 1999. 2p.
- ACORBAT. Reunión de la Asociación para Cooperación en Investigación de Banano en el Caribe y en América Tropical (10, 1991, Tabasco, México). In: CONTRERAS, M. A.; GUZMÁN, J.A.; CARRASCO, L. R. **Memorias**. San José, Costa Rica: CORBANA, 1994. 732 p.; il., 23,5 cm. ( Rever os dados dessa referência)
- BATISTA FILHO, A.; LEITE, L.G.; RAGA, A.; SATO, M.E. Atração de *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) por iscas do tipo “sanduíche” e “telha”. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.57, n.1/2, p.9-13, 1990.
- BATISTA FILHO, A.; LEITE, L.G.; RAGA, A.; SATO, M.E. Enhanced activity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill associated with mineral oil against *Cosmopolites sordidus* (Germar) adults.. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.405-408, 1995.
- BATISTA FILHO, A.; SATO, M.E.; LEITE, L.G.; RAGA, A.; PRADA, W.A.. Utilização de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no controle do moleque da bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.4, p.35-40, 1991.
- BELALCÁZAR CARVAJAL, S.L. **El cultivo del plátano en el trópico**. Cali, Colombia: Impresora Feriva, 1991. 376p.
- BERGMANN, E.C.; ROMANHOLI, R. de C.; POTENZA, M.R.; IMENES, S.L.; ZORZENON, F.J.; NETTO, S.M.R. Aspectos biológicos e comportamentais de *Opogona sacchari* (Bojer, 1856) (Lepidoptera: Tineidae), em condições de laboratório. **Revista de Agricultura**, v.70, n.1, p. 41-52, 1995.
- BORGES, A. L.; ALVES, E. J.; SILVA, S. DE O. E; SOUZA, L. da S.; MATOS, A. P. de; FANCELLI, M.; OLIVEIRA, A. M. G.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVEIRA, J. R. S.; COSTA, D. da C.; MEDINA, V. M.; OLIVEIRA, S. L. DE; SOUZA, J. de S.; OLIVEIRA, R. P. de; CARDOSO, C. E. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; ALMEIDA, C. O. de. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1997. 109 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 27).
- BUBLITZ, E.O.; CARDOSO, V.T.M.; SILVEIRA, M.M. da; KOLLER, O.L. **Diagnóstico da cultura da banana em Santa Catarina**. 2.ed. Florianópolis: EMPASC, 1981. 94p. (EMPASC. Boletim Técnico, 5).
- BUREAU, E.; MARÍN, D.; GUSMÁN, J. A. **El sistema de preaviso para el combate de la Sigatoka negra en banano y plátano**. Panamá: UPEB, 1992. 41p.
- CALDERÓN, R.R.; VELIZ, E.C. **Instructivo sobre el combate de la sigatoka negra del banano**. San José, Costa Rica: ASBANA, 1987, 14 p. (ASBANA. Boletín, n. 3).
- CARLIER, J.; MOURICHON, X.; GONZALES de LEON, D.; ZAPATER, M. F.; LEBRUN, M. H. DNA. Restriction fragment length polymorphisms in *Mycosphaerella* species that cause banana leaf spot diseases. **Phytopathology**, v.84, p.751-756, 1994.
- CERDA, H.; LÓPEZ, A.; FERNANDEZ, G. Étude de la réponse olfactive du charançon des bananiers à des stimuli dégagés par différentes plantes. **Fruits**, v.50, n.5, p.323-331, 1995.
- CHAIM, A. Processos de aplicação de produtos fitossanitários e contaminação ambiental. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1989. 24p. (EMBRAPA-CNPDA. Circular Técnica, 3).
- CINTRA, A.F. *Opogona* sp. nova praga da bananicultura em São Paulo. **O Biológico**, v.41, n.8, p223-231, 1975.
- CORDEIRO, Z.J.M. Doenças. In: ALVES, E.J., (org.). **A cultura da banana**: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Brasília: Embrapa-SPI/Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, cap. XIII, p. 353-407, 1997. 585 p.
- CORDEIRO, Z. J. M. Doenças e nematóides. In: ALVES, E. J. et al. **Banana para exportação**: aspectos técnicos da produção. 2. ed. rev. atual. Brasília: Embrapa-SPI/Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. p. 69-89, 1997. 106p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 18).
- CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp.) In: KIMATI, H. ; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1977. v.2. cap. 13, p. 112-136. 774p.

- CORDEIRO, Z. J. M.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W. dos S.; DANTAS J. L. L. Reação de cultivares e clones de banana ao mal-do-panamá. **Rev. Bras. Fruticultura**, v. 13, p. 197-203, 1991.
- CORDEIRO, Z. J. M.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W. dos S.; DANTAS J. L. L. Avaliação de resistência ao mal-do-Panamá em híbridos tetraplóides de banana. **Fitopatol. Brasileira**, v. 18, p.478-483, 1993.
- CORDEIRO, Z. J. M. **Variabilidade patogênica de isolados de *Mycosphaerella musicola* e resistência induzida e genética em genótipos de banana**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- Universidade de São Paulo, 1997. 118p. Tese Doutorado.
- CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; OLIVEIRA, S. L. de; SILVA, S. de O. e. **Estratégia para convivência e controle da sigatoka-negra no Brasil**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998. 6p.
- COSTA, D. da C.; SILVA, S. de O. e; ALVES, F. R.; SANTOS, A. C. Avaliação de danos e perdas à banana cv. Nanica causadas por *Meloidogyne incognita* na região de Petrolândia-PE. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 21, n. 1, p.21, 1997.
- CUILLÉ, J. **Recherches sur le charançon du bananier** *Cosmopolites sordidus* Germ. Monographie de l'insecte et recherche de ses chimiotropismes. Paris: Institut des Fruits et Agrumes Coloniaux, 1950. 225p. (Ser. Tech., 4).
- CUNHA, M.C. de; COUTINHO, C. de C.; JUNQUEIRA, N.T.V.; FERREIRA, F.R. **Manga para exportação: aspectos fitossanitários**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 104p. (Embrapa-SPI. Série Publicações Técnica, FRUPEX, 3).
- DALDIN, C.A.M. **Uso correto e seguro de agrotóxicos (produtos fitossanitários)**. Brasília: ABEAS, 1997. 46p. (Curso de proteção de plantas, Módulo 8.3).
- DANNIELS, J.; THOMAS, J. E.; SMITH, M. Seed transmission of banana streak virus confirmed. **Infomusa**, v. 4, p. 7. 1995.
- DIEKMANN, M.; PUTTER, C. A. J. Musa spp. **FAO/IPGRI Technical Guidelines for the safe movement of germplasm**. N. 15. INIBAP.
- FONTES, L.F.; CONCEIÇÃO, M.Z. **Destinação de embalagens vazias de defensivos agrícolas**. Brasília: ABEAS, 1997. 17p. (Curso de proteção de plantas, Módulo 8.4).
- FERRAZ, L. C. C. B. *Radopholus similis* em banana no Brasil: considerações gerais sobre o problema com ênfase aos danos causados à cultura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19.; CONGRESSO DA ORGANIZAÇÃO DOS NEMATOLOGISTAS DA AMÉRICA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1995. p.176-185.
- FERREIRA, R.A. **Aspectos do controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera: Curculionidae) através de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hyphomycetes)**. Curitiba: UFPR, 1995. 103p. Dissertação de Mestrado.
- FIGUEROA, A.; MOLINA, M. E.; PÉREZ, L. Cultivos alternos para controlar nematodos en renovación de plantaciones bananeras. **Asbana**, v.14, n.33, p. 19-26, 1990.
- FNP - CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**, 1996. São Paulo, SP.
- FNP - CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**, 1997. São Paulo, SP.
- FNP - CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anuário estatístico da agricultura brasileira** 1998. São Paulo, SP.
- FNP - CONSULTORIA E COMÉRCIO. **Anuário estatístico da agricultura brasileira** 1999. São Paulo, SP.
- FRISON, E. A.; SHARROCK, S. L. Banana streak virus: a unique virus-Musa interaction? In: WORKSHOP OF THE PROMUSA VIROLOGY WORKING GROUP HELD IN MONTPELLIER, FRANCE, 19-21 January, 1998. **Proceedings...** INIBAP.
- GELMIN, G.A.; NOVO, J.P.S.; ZAMARIOLLI, D.P. **Coletânea de portarias e informações gerais sobre defensivos agrícolas e receituário agrônomo**. Campinas: CATI, 1986. 371p.
- GIBBS, A. J.; HARRISON, B. D. **Cucumber mosaic virus. [s.L], 1970.(CMI/AAB. Descriptions of Plant viruses, n. 1)**.
- GOMES, J. T. Dispersion and level of root infestation by the the "burrowing nematodes *Radopholus similis*" Cobb in some banana plantations of El Oro province, Equador. In: ACORBAT MEETING, 12., 1996, Santo Domingo, Republica Dominicana. **Abstract...** Santo Domingo, 1996. p.88.
- GONZAGA, V. Nematóides associados à banana no norte de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.326, ago. 1997. Suplemento: Resumos do XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia.
- GORGATTI NETTO, A. Problemas fitossanitários e suas relações com a exportação de frutas. In: SEMINÁRIO DE EXPORTAÇÕES DE FRUTAS, HORTALIÇAS E TUBÉRCULOS. **Anais...** Brasília: CODEVASF, 1989. p.81-126.
- HARRIS, K.F. An ingestion-egestion hypothesis of noncirculative virus transmission. In: HARRIS, K.F.; MARAMOROSCH, K. eds. **Aphids as virus vectors**. New York: Academic Press, 1977. p. 165-220.
- HARRISON, J.A. Notes on the biology of the banana flower thrips *Frankliniella parvula* in the Dominican Republic (Thysanoptera: Thripidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v.56, p.664-666, 1963.

- HU, J. S.; LI, H. P.; BARRY, K.; WANG, M.; JORDAN, R. Comparison of dot blot, ELISA, and RT-PCR assays for detection of two cucumber mosaic virus isolates infecting banana in Hawaii. **Plant Disease**, v. 79, n. 9, p. 902-906, 1995.
- INIBAP. Intenational Network for the Improvement of Banana and Plantain. **Annual Report 1993**. Montpellier, France, 1993.
- JONES, D. R. **The improvement and testing of Musa: a global partnership**. Proceedings of the First Global Conference of the international Musa testing program. Honduras, FHIA, 27-30 april, 1994. 303p.
- JOHANSON, A.; JEGER, M. J. Detection of *Mycosphaerella fijiensis* and *M. musicola* in banana leaf tissue using the polymerase chain reaction. In: GANRY, J., ed. **Breeding banana and plantain for resistance to diseases and pests**. Proceedings. Montpellier, France: CIRAD-FHLOR, 1993, p.201-211.
- JONES, R.K. **Flower thrips in bananas**. Pretoria: Departament of Agriculture and Fisheries, 1981. 2p. (Farming in South Africa. Bananas, H 14).
- JONES, R.K.; DIECKMANN, F. **Banana thrips**. Pretoria: Departament of Agriculture and Fisheries, 1981. 2p. (Farming in South Africa. Bananas, H 13).
- KOPPENHÖFFER, A.; SESHU REDDY, K.V.; SIKORA, R.A. Reduction of banana weevil populations with pseudostem traps. **International Journal of Pest Management**, v.40, n.4, p.300-304, 1994.
- LEWIS, T. **Thrips: their biology, ecology and economic importance**. London: Academic Press, 1973. 349p.
- LÓPEZ M., A.; ESPINOSA, M. J. **Manual de nutrition y fertilización del banano**. Quito: Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1995. 82p.
- MARTÍNEZ GARNICA, A. **Mineral nutrient deficiency in plantain: symptoms and disorders under experimental and field conditions**. Stuttgart: Center for Agriculture in the Tropics and Subtropics, Margraf Verlag, 1997. 112p.
- MARTINEZ, J.A. Flutuações da população da broca da bananeira “moleque” (*Cosmopolites sordidus* Germar). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1971. p.187-194.
- MARTINEZ, J.A.; PALAZZO, D.A. Ferrugem da banana ocasionada por tripses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1971. p.201-206.
- MATOS, A. P. de; BORGES, M. de F.; SILVA, S. de O. e; CORDEIRO, Z. J. M. Reaction of banana genotypes to Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) under field conditions in Brazil. In: ARIZAGA, L. H. **Memorias**. XIII Reunión de la ACORBAT, Guayaquil, Ecuador, 1998. p. 311-319.
- MESQUITA, A.L.M.; COELHO JÚNIOR, E. **Biologia do pulgão da bananeira**, *Pentalonia nigronervosa* Coq. I. Forma áptera. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1983. 8p. (EMBRAPA-CNPMPF. Boletim de Pesquisa, 2).
- MESQUITA, A.L.M. Controle biológico das brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) e *Metamasius hemipterus* (Linne, 1764) com fungos entomógenos. In: REUNION DE LA ACORBAT, 8., 1987, Santa Marta. **Memórias...** Santa Marta: AUGURA, 1988. p. 311-324.
- MESQUITA, A.L.M. Principais insetos que atacam a bananeira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.7, n.único, p.31-38, 1985.
- MESQUITA, A.L.M.; CALDAS, R.C. Efeito da idade e da cultivar de bananeira sobre a biologia e preferência do *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) (Coleoptera, Curculionidae). **Fruits**, v. 41, n. 4, p. 245-249, 1986.
- MESQUITA, A.L.M.; ALVES, E.J.; CALDAS, R.C. Resistance of banana cultivars to *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824). **Fruits**, v.39, n.4, p.254-257, 1984.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Agricultura/Secretaria de Saúde. **Informações sobre defensivos agrícolas e intoxicações: médicos e agrônomos integrados na defesa de saúde de quem produz e consome**. Belo Horizonte, 1976. p. irregular.
- MOREIRA, R.S. Comparação entre o “queijo” e a “telha” como iscas na atratividade do “moleque” das bananeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1986. p.87-92.
- MOREIRA, R. Como conviver com os nematóides em bananeiras. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19.; CONGRESSO DA ORGANIZAÇÃO DOS NEMATOLOGISTAS DA AMERICA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1995. p.186-190.
- MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987.
- MURPHY, F. A.; FAUQUET, C. M.; BISHOP, D. H. L.; GHABRIAL, S. A.; JARVIS, A. W.; MARTELLI, G. P.; MAYO, M. A.; SUMMERS, M. D. **Virus taxonomy** – classification and nomenclature of viruses. New York. Archives of virology, supplement 10. 1995.
- NOVO, J.P.S.; REPILLA, J.A. da S. **Traça-da-banana**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1975. 12p. (CATI. Boletim Técnico, 129).
- ORTIZ, R.; VUYLSTEKE, D.; DUMPE, B.; FERRIS, R.S.B. Banana weevil resistance and corm hardness in *Musa* germplasm. **Euphytica**, v. 86, p. 95-102, 1995.
- OSTMARK, H.E. Economic insect pests of bananas. **Annual Review of Entomology**, v. 19, p. 161-176, 1974.

- PAVIS, C. **Quelques aspects comportementaux chez le charançon du bananier** *Cosmopolites sordidus Germar (Coleoptera: Curculionidae)*. Montpellier: International Network for the Improvement of Banana and Plantain, 1988. p.58-61.
- RONDONI, B. C.; AHLAWAT, Y. S.; VARMA, A.; DALE, J. L.; HARDING, R. M. Identification and characterization of banana bract mosaic virus in India. **Plant Disease**, v. 81. p. 669-672. 1997.
- PLOETZ, R. C.; ZENTMYER, G. A.; NISHIJIMA, W. T.; ROHRBACH, K. G.; OHR, H. D. **Compendium of tropical fruit diseases**. St. Paul, Minnesota: APS Press/American Phytop. Soc., 1994. 128p.
- SALGADO, L.O.; CONCEIÇÃO, M.Z. **Manejo integrado de pragas e receituário agrônomico**. Brasília: ABEAS, 1996. 42p. (Curso de proteção de plantas, Módulo 6.1).
- SARAH, J.L.; HUGON, R.; SIMON, S. La mosaïque en plagues des bananiers. **Fruits**, Numero special, p. 51-56, 1990
- SESHU-REDDY, K.V.; LUBEGA, M.C. Evaluation of banana cultivars for resistance to/tolerance of the weevil *Cosmopolites sordidus* Germar. In: GANRY, J., ed. **Breeding banana and plantain for resistance to disease and pests**. Montpellier: CIRAD/INIBAP, 1993. p.143-148.
- SHEPHERD, K.; SILVA, S. de O. e; DANTAS, J. L. L.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOARES FILHO, W. dos S. Híbridos tetraplóides de bananeira avaliados no CNPMPF. **Rev. Bras. Fruticultura**, v.14, p.33-39, 1992.
- SIMON, S. La lutte intégrée contre le charançon noir des bananiers, *Cosmopolites sordidus*. **Fruits**, v. 49, n. 2, p. 151-162, 1994.
- SIMON, S. Les acariens et les thrips sur bananier. **Fruits**, Numero special, p.72-76, 1990.
- STOVER, R. H. **Banana, plantain and abaca disease**. Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316p.
- STOVER, R. H. Sigatoka leaf spot of bananas and plantains. **Plant Disease**, v. 64, p. 750-755, 1980.
- STOVER, R. H.; SIMMONDS, N. W. **Bananas**, third edition. New York: Longman Scientific & Technical, 1987. 468p.
- SOUZA, A. da S.; DANTAS, J. L. L. ; SOUZA, F. V. D. ; CORDEIRO, Z. J. M. & SILVA NETO, S. P. da. Propagação. In: ALVES, E. J. **A Cultura da Banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, cap. VII, p.151-195, 1997. 585p.
- TAVARES, S.C.C. de H.; ASSUNÇÃO, I.P.; HAJI, F.N.P. *Beauveria bassiana* no controle do moleque da bananeira em Pernambuco. II - Comportamento na região semi-árida. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4., 1994, Gramado. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1994. p.22. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 5).
- TREVERROW, N.; BEDDING, R.A.; DETTMAN, E.B.; MADDOX, C. Evaluation of entomopathogenic nematodes for control of *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae), a pest of bananas in Australia. **Annals of Applied Biology**, v.119, n.1, p.139-145, 1991.
- THOMAS, J. E.; MAGNAYE, L. V. **Banana bract mosaic disease**. Musa disease fact sheet n.7. Montpellier: INIBAP, 1996.
- VIANA, A.M.M. **Comportamento de agregação e acasalamento de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae), mediado por semioquímicos, em olfatômetro**. Viçosa: UFV, 1992. 75p. Dissertação de Mestrado.
- VILARDEBO, A. Conditions d'un bon rendement du piégage de *Cosmopolites sordidus*. **Fruits**, v.5, n.11, p.399-403, 1950.
- VICENTE, L. P. **Manual para el manejo integrado de *Sigatoka negra* (Mycosphaerella fijiensis Morel;et) y *Sigatoka amarilla* (Mycosphaerella musicola Leach ex mulder), en banano y Plátano**. FAO, Instituto de Investigaciones de Sanidade Vegetal, Ministerio de la República de Cuba, setembro de 1996. 54 p.
- ZEM, A.C.; ALVES, E.J. A broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) no estado da Bahia. I.; incidência e movimentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979. Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: SBF, 1979, p.284-289.

# 12 GLOSSÁRIO

- Abortamento** - ação de não vingar, de morrer antes de desenvolver-se.
- Ação sistêmica** - que se movimenta internamente na planta.
- Ácaros** - artrópodes aracnídeos da ordem acarina, de corpo não segmentado, abdome soldado ao cefalotórax com quatro pares de patas de seis a sete segmentos, cuja respiração se faz por traquéias ou através da pele, podendo ter vida livre ou parasitária.
- Adesivo** - é um adjuvante que auxilia o defensivo ou agrotóxico a aderir na superfície tratada.
- Adjuvante** - qualquer substância inerte adicionada a uma formulação de defensivo, para torná-lo mais eficiente. É o caso dos adesivos, emulsificantes, penetrantes, espalhantes umidificantes etc.
- Aeração** - ato ou efeito de arejar, renovar o ar; ventilação, circulação do ar.
- Agressividade** - capacidade de um microrganismo causar doença numa dada ??? ou variedade.
- Agrotóxicos** - defensivo agrícola; substância utilizada na agricultura com a finalidade de controlar insetos, ácaros, fungos, bactérias e ervas daninhas.
- Alvo (de pulverização)** - é a parte da planta a ser protegida pelo defensivo, por ser preferencialmente atacada pela praga ou moléstia que se visa combater ou por ser o local preferido pela praga ou doença para se instalar. Ele pode se encontrar mais externa ou internamente na planta, conforme o hábito da praga ou a localização dos tecidos mais sujeitos ao ataque do fungo ou bactéria. Assim, em cada pulverização é necessário definir com propriedade o alvo, para que ela possa ser corretamente executada.
- Ambiente** - que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas por todos os lados.
- Análise foliar** - exame laboratorial das folhas com o fim de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da planta.
- Análise de solo** - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da cultura a ser plantada ou existente.
- Anomalia** - irregularidade, anormalidade.
- APHIS** - Animal and Plant Health Inspection Service.
- Arar** - lavrar, sulcar, revolver a terra.
- Áreas cloróticas** - sintomas que se revelam pela coloração amarela das partes normalmente verdes.
- Bactérias** - organismos microscópicos unicelulares que podem parasitar vegetais.
- Benzimidazóis** - grupo de fungicidas sistêmicos abrangendo os fungicidas Thiabendazol, Benomyl ( ou benomil? aparecem as duas formas em todos os textos da coleção, qual a correta) e Tiofanato metílico, entre outros.
- Bico** - é a parte final do circuito hidráulico de um pulverizador, que tem as funções de transformar a calda em pequenas gotas, espalhando-as no alvo e controlar a saída de calda por unidade de tempo. No caso do combate às pragas e às doenças de um pomar, só são utilizados bicos tipo cone aberto, ou seja bicos cujo jato tem o formato de um cone vazio no seu centro.
- Bráctea** - folha da inflorescência quase sempre de forma modificada, dimensões reduzidas e coloração viva.
- Brocado** - furado ou atacado por insetos adultos ou suas larvas e lagartas.
- Brotação** - o mesmo que brotamento, isto é, saída de novos brotos, que darão origem a ramificações, folhas e flores.
- Calagem** - método que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez.
- Cálcio** - elemento químico de número atômico 20, pertencente aos metais alcalino-terrosos.
- Calda** - solução composta por água e agrotóxico.
- Calo** - formação mais ou menos dura, originada dos tecidos vegetais, sobretudo, em seguida a ferimentos.
- Castas** - conjunto de uma espécie animal ou vegetal com origem comum e caracteres semelhantes.
- Casulos** - invólucro filamentosos construído pela larva de insetos.
- Cochonilhas** - nome vulgar e genérico usado para designar insetos da ordem dos homópteros pertencentes à família dos coccídeos.
- Coleóptero** - ordem de insetos formada pelos besouros.
- Comensalismo** - associação entre organismos de espécies diferentes sem prejuízo para as partes envolvidas.
- Compatibilidade (de agrotóxicos)** - propriedade que dois ou mais agrotóxicos apresentam ao serem misturados sem que a eficiência de cada um seja alterada ou diminuída.
- CONFEA** - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
- Controle biológico** - controle de uma praga, doença ou erva daninha pela utilização de organismos vivos.
- Convexa** - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.
- Corpo reticulado** - que tem linhas e nervuras entrecruzadas como a rede.
- Crescimento pulverulento** - aparecimento de uma cobertura de pó sobre a epiderme das plantas.
- Cúprico** - grupo químico de agrotóxicos derivados de produtos à base de cobre.
- Cutícula** - camada de material de natureza cerosa (cutina), pouco permeável à água, que reveste a parede externa de células epidérmicas.
- Dano** - estrago, deterioração, danificação, lesão.
- De vez** - no tempo adequado de ser colhido, entremaduro.
- Deficiências nutricionais** - carência de algum elemento químico fundamental ao desenvolvimento da planta.
- Definhado** - enfraquecido, debilitado, consumido.
- Desinfetar** - destruir os micróbios vivos.
- Deriva** - é o fenômeno de arrastamento de gotas de pulverização pelo vento.
- Desintegração da polpa** - amolecimento da polpa.
- Dispersão** - ato ou efeito de fazer ir para diferentes partes.
- Disseminar** - espalhar por muitas partes; difundir, divulgar, propagar.
- Distúrbio hormonal** - perturbação ou anomalia causada pela variação indesejável das quantidades de hormônios na planta.
- Distúrbios fisiológicos** - problema ou anomalia na planta de causa abiótica.
- Ditiocarbamato** - grupo importante de fungicidas derivados do ácido ditiocarbônico; ex.: Mancozeb, Maneb, Zineb.
- Dominância apical** - Crescimento predominante das gemas meristemáticas.
- Dorso** - parte posterior, reverso.
- Eclusão** - emergência da imago ou inseto perfeito da pupa; ato ou processo de nascimento do ovo; saída do ovo pela larva ou pela ninfa.
- Encarquilhado** - cheio de rugas ou pregas, rugoso, enrugado.
- Entomopatogênico** - capaz de produzir doenças ou parasitar insetos.
- Eriofídeos** - ácaros alongados pertencentes à família *Eriophyidae*.
- Erosão** - movimentação do solo causada pela água das chuvas e pelo vento.
- Escama** - designação vulgar da secreção, em geral escamiforme, dos insetos homópteros da família dos coccídeos (cochonilhas), sob a qual estes permanecem durante toda a sua existência ou parte dela.
- Espalhantes adesivos** - produtos adicionados em pequena proporção à solução de agrotóxicos com o fim de melhorar a dispersão e adesão do produto sobre a planta.
- Espécie** - conjunto de indivíduos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais, e estão aptos a produzir descendência fértil; é a unidade biológica fundamental; várias espécies constituem um gênero.
- Esporos** - estrutura, geralmente unicelular, capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou; corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.

- Esporulação** - formação de esporos.
- Estilete** - parte do aparelho bucal de nematóides fitopatogênicos, que é introduzida na célula para captar alimento.
- Estresse hídrico** - conjunto de reações da planta à falta de água que pode perturbar-lhe a homeostase.
- Eucariótico** - Organismo composto por uma ou mais células que possuem núcleo distinto, envolvido por membrana nuclear; eucarionte.
- Euforbiáceas** - grande, complexa e multiforme família de plantas floríferas, composta de árvores, arbustos e ervas; há perto de 7.200 espécies espalhadas pelo mundo; o Brasil é rico em representantes, entre eles a seringueira.
- Exportação *in natura*** - ao natural.
- Exsudação** - é a liberação de líquido da planta por meio de ferimento em aberturas naturais (estômato, aquífero ou hidatódio).
- FAO** - Organização para Alimentação e Agricultura; agência das Nações Unidas, cujo objetivo é contribuir para a eliminação da fome e a melhoria da nutrição no mundo.
- Fendilhamento** - separação no sentido do comprimento.
- Fertilização** - aplicação de fertilizantes ou adubos.
- Fitotóxico** - que é considerado tóxico, veneno para as plantas.
- Florescimento** - ato de produzir flores.
- Fluxo vegetativo** - período de crescimento das plantas, excluída a reprodução.
- Fonte de inóculo** - local onde são produzidas as unidades reprodutivas ou propágulos de microrganismos patogênicos.
- Forma anamórfica** - de origem assexuada.
- Forma assimétrica** - que não se acha distribuída em volta de um centro ou eixo.
- Forma imperfeita (de fungos)** - fungos dos quais só conhecemos estruturas de reprodução assexuada, ou seja, a fase de produção de esporo assexuado ou conídio.
- Formas aladas** - com asas.
- Fungicidas** - produtos destinados à prevenção ou ao combate de fungos; agrotóxicos.
- Fungos fitopatogênicos** - fungos que causam doenças em plantas.
- Fungos** - grupo de organismos que se caracterizam por serem eucarióticos e aclorofilados; são considerados vegetais inferiores.
- Fungos oportunistas** - fungos que, para se desenvolverem, aproveitam dos ferimentos ocorridos na planta por causas diversas.
- Galhas** - desenvolvimento anormal de um órgão ou parte dele devido à hiperplasia e hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno; as galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros, e nas raízes e ramos de plantas herbáceas, como em órgãos lenhosos; são comuns aquelas produzidas por nematóides nas raízes de várias plantas e menos frequentes as causadas por insetos fungos e bactérias em vários órgãos.
- Gemas** - brotações que dão origem a ramos e folhas (gemas vegetativas) e flores (gemas florais).
- Gênero** - conjunto de espécies que apresentam certo número de caracteres comuns convencionalmente estabelecidos.
- Germinação** - nas sementes, consiste numa série de processos que culminam na emissão da raiz; o conceito de germinação se estendeu a todo tipo de planta e microrganismo; fala-se em germinação de esporos e até de gemas de estacas que reproduzem vegetativamente a planta de origem.
- Gradagem** - método que consiste em aplainar o solo por meio de grades puxadas por trator; também pode ser utilizada no combate às plantas daninhas.
- Granizo** - precipitação atmosférica na qual as gotas de água se congelam ao atravessar uma camada de ar frio, caindo sob a forma de pedras de gelo.
- Hemisférica** - que tem a forma da metade de uma esfera.
- Himenóptera** - ordem de insetos representados pelas abelhas, vespas, marimbondos e formigas.
- Hiperplasia** - Crescimento exagerado de um órgão por proliferação exagerada das células; hipertrofia numérica.
- Hipertrofia** - crescimento exagerado de parte de uma planta ou de toda a planta pelo aumento do tamanho das células.
- Inflorescência** - nome dado a um grupo ou conjunto de flores.
- Ingrediente ativo** - é a substância química ou biológica que dá eficiência aos defensivos agrícolas. É também referida como molécula ativa.
- Inimigos naturais** - são os predadores e parasitas de uma praga ou doença existente em um local.
- Inoculação** - ato de inserir, introduzir ou implantar um microrganismo ou um material infectado num ser vivo.
- Insetos polinizadores** - insetos que transportam grãos de pólen de uma flor para outra.
- Intoxicação** - ato de intoxicar, envenenamento.
- Intumescido** - inchado, saliente, proeminente.
- Irrigação por gotejamento** - tipo de irrigação localizada, feita através de gotejadores.
- Lagartas** - forma larval dos lepidópteros e de alguns himenópteros (falsa-lagarta).
- Larvas** - segundo estágio do desenvolvimento pós-embrionário dos insetos.
- Lenho** - o principal tecido vegetal de sustentação e condução da seiva bruta nos caules e raízes; o mesmo que xilema.
- Lepidópteros** - ordem de insetos representada pelas borboletas, mariposas e traças.
- Limbo foliar** - a parte expandida da folha (lâmina).
- Luminosidade** - que indica o maior ou menor grau de luz.
- Macronutrientes** - nutrientes que a planta requer em maior quantidade (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio) para o seu desenvolvimento.
- Materiais propagativos** - partes das plantas utilizadas na sua multiplicação (sementes, mudas, bulbos, estacas).
- Micélios** - conjunto de filamentos ramificados ou em rede (hifas) que constitui a estrutura vegetativa de um fungo.
- Microaspersão** - tipo de irrigação localizada de plantas, feita por meio de pequenos aspersores.
- Micro-himenóptero** - pequeno inseto da ordem himenóptera (vespinhas).
- Micronutrientes** - nutrientes que a planta requer em menor quantidade (boro, cobre, zinco, molibdênio, cloro, ferro), embora sejam também importantes para o seu desenvolvimento.
- Microrganismos** - forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias, vírus e micoplasmas).
- Necrose** - sintoma de doença de plantas caracterizado pela degeneração e morte dos tecidos vegetais.
- Nematóides** - vermes geralmente microscópicos, finos e alongados que podem parasitar as plantas.
- Ninfa** - forma intermediária entre a larva e o inseto adulto.
- OMS** - Organização Mundial de Saúde.
- Organoclorados** - inseticidas à base de carbono, hidrogênio e cloro, que às vezes contêm átomos de enxofre e oxigênio; são considerados agrotóxicos perigosos devido à sua longa permanência no meio ambiente.
- Organofosforados** - inseticidas à base de ácido orgânico (com carbono), ácido fosfórico ou outros derivados de fósforo; são agrotóxicos.
- Parasita** - organismo que vive às custas de outro.
- Partenogênese** - reprodução por meio de ovos que se desenvolvem sem serem fecundados.
- Patógeno** - organismo capaz de produzir doença.
- Peciolo** - parte da folha que prende o limbo (lâmina) ao caule, diretamente ou por meio de uma bainha.
- Pedúnculo** - pequena haste que suporta uma flor ou um fruto.
- Película** - pele delgada, flexível ou rígida, lisa ou estriada.
- Pistola** - barra de metal leve que tem uma das extremidades acoplada à mangueira por meio de uma válvula e na outra um dispositivo para a colocação de bicos para a produção da pulverização desejada. A válvula de fechamento pode ser do tipo gatilho ou, mais comumente, do tipo rosca, com 350° de giro, o que faz o jato variar continuamente de sólido, ou com gotas grosseiras de grande alcance, a cônico fino, de pequeno alcance.

- Plantas daninhas** - o mesmo que ervas invasoras; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.
- Poda sanitária** - corte de folhas mortas ou afetadas por alguma praga ou doença.
- Pólen** - pequenos grânulos produzidos nas flores, representando o elemento masculino da sexualidade da planta, cuja função na reprodução é fecundar os óvulos das flores.
- Polífaga** - que se nutre de vários tipos de alimento; parasito que ataca vários hospedeiros.
- Polpa** - parte carnosa dos frutos.
- População** - conjunto de indivíduos da mesma espécie.
- Pós-colheita** - período que vai da colheita ao consumo do fruto.
- PPQ** - Plant Protection and Quarentine.
- Precipitação pluvial** - fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica se transforma em água, formando a chuva.
- Predador** - organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimenta.
- Pulverização** - aplicação de líquidos em pequenas gotas.
- Pulverização de pistola** - sistema empregado na aplicação de agrotóxicos sob a forma líquida, com equipamentos que possuem bombas capazes de comprimir a calda a grandes pressões e assim expeli-la através da pistola, onde é fracionada em numerosas gotas de tamanho variável em função da regulagem feita.
- Pupa** - estágio dos insetos com metamorfose completa; estágio normalmente inativo em que ele não se alimenta; precede a fase adulta.
- Quadro sintomatológico** - conjunto de sintomas que as pragas ou doenças causam nas plantas (murcha, seca, podridão).
- Quebra-ventos** - cortina protetora formada por árvores, arbustos de diversos tamanhos e telas, com a finalidade de diminuir os efeitos danosos do vento sobre um pomar.
- Regiões semi-áridas** - regiões semidesérticas com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.
- Regiões subtropicais** - regiões que apresentam um inverno pouco rigoroso e temperaturas médias em torno de 30°C.
- Regiões superúmidas** - regiões com umidade relativa nunca inferior a 70% e temperaturas superiores a 25°C.
- Regiões tropicais** - regiões onde não ocorre inverno e as temperaturas médias são sempre superiores a 20°C.
- Regurgitar** - expelir, vomitar, lançar.
- Rendilhado** - que tem pequena renda.
- Resistência varietal** - é a reação de defesa de uma planta, resultante da soma dos fatores que tendem a diminuir a agressividade de uma praga ou doença; esta resistência é transmitida aos descendentes.
- Rija** - que não é flexível; dura, rígida, resistente.
- Saprófita** - organismo capaz de se desenvolver sobre matéria orgânica.
- Seletividade (de agrotóxicos)** - é a propriedade que um agrotóxico apresenta quando, na dosagem recomendada, é menos tóxico ao inimigo natural do que à praga ou doença contra a qual é empregado, apesar de atingi-los igualmente.
- Severidade** - intensidade de ocorrência de doença.
- Subsolagem** - operação de rompimento das camadas compactadas de solo abaixo de 30 cm, por meio de um implemento chamado subsolador, tracionado por um trator.
- Substrato** - o que serve como suporte e fonte de alimentação de uma planta.
- Suscetibilidade** - tendência de um organismo a ser atacado por insetos ou a contrair doenças.
- Tecido corticoso** - tecido da casca.
- Tórax** - segunda região do corpo dos insetos, caracterizada pela presença de pernas e em geral também de asas.
- Transmissor** - organismo (inseto, nematóide, ácaro) que passa uma doença de uma planta para outra.
- Tratos culturais** - conjunto de práticas executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura.
- Tubo polínico** - expansão tubulosa do pólen que possibilita a fecundação da oosfera por um de seus núcleos que funciona como gameta masculino.
- Turbo-atomizador** - equipamento de pulverização que produz gotas diminutas que são lançadas nas plantas através de um turbilhão, para atingir as partes superiores e inferiores da planta.
- Turgidez** - inchação, dilatação.
- Tutoramento** - colocação de uma vara ou estaca com a finalidade de amparar uma muda ou árvore flexível.
- Urticantes** - que queima ou irrita; que produz a sensação de queimadura; pêlos urticantes das taturanas.
- USDA** - United States Department of Agriculture ( traduzir, ver o que foi feito com o verbete FAO)
- Variedade** - subdivisão de indivíduos da mesma espécie que ocorrem numa localidade, segundo suas formas típicas diferenciadas por um ou mais caracteres de menor importância.
- Ventilação** - circulação de ar.
- Vetor** - organismo capaz de transmitir uma doença de uma planta a outra.
- Vírus** - agente infectante de dimensões ultramicroscópicas que necessita de uma célula hospedeira para se reproduzir e cujo componente genético é o DNA ( ácido desoxirribonucleico) ou o RNA( ácido ribonucleico).
- Virulência (variabilidade)** - capacidade de causar doença em uma variedade específica.
- Volátil** - diz-se de uma substância, geralmente um líquido, que evapora à temperatura ambiente normal se exposta ao ar.

República Federativa do Brasil

*Presidente*

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

*Ministro*

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

*Ministro*

Martus Tavares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

*Diretor-Presidente*

Alberto Duque Portugal

*Diretores-Executivos*

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Embrapa Mandioca e Fruticultura

*Chefe-Geral*

Sizernando Luiz de Oliveira

*Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio*

José Eduardo Borges de Carvalho

*Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento*

Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt

*Chefe-Adjunto de Administração*

Alberto Duarte Vilarinhos