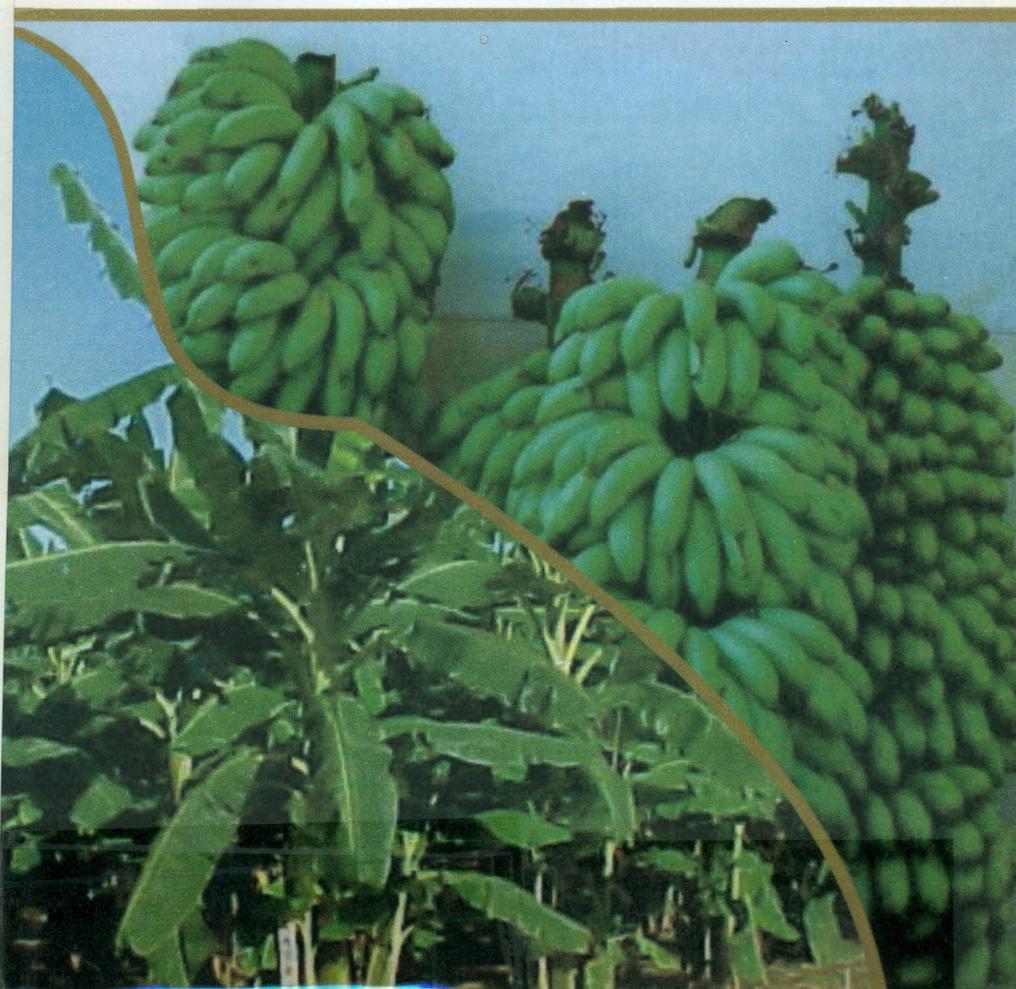


# Sistemas 1 de Produção

ISSN 1679-8880  
Janeiro, 2004

Cultivo da Bananeira para o  
Estado do Amazonas

1500A



EMBRAPA AMAZONIA OCIDENTAL. ...  
n.1, Janeiro. 2004



CPAA-15001-1

Cultivo da bananeira para o ...  
2004 FL-PP-SistProd1



CPAA-14956-1

## **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*José Amauri Dimarzio*

Presidente

*Clayton Campanhola*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Sergio Fausto*

*Dietrich Gerhard Quast*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*

Diretor-Presidente

*Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Gustavo Kauark Chianca*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Amazônia Ocidental**

*Aparecida das Graças Claret de Souza*

Chefe-Geral Interina

*Sebastião Pereira*

Chefe-Adjunto de Administração

*José Jackson Bacelar Nunes Xavier*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Jeferson Luís Vasconcelos de Macêdo*

Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

14956



ISSN 1679-8880

Janeiro, 2004

15001

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



# Sistemas 1 de Produção

## Cultivo da Bananeira para o Estado do Amazonas

Editor Técnico  
Luadir Gasparotto

Centro de banana para o estado do Amazonas, Luadir G. Gasparotto, (ed.), Manaus, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2004. 132 p. (Sistema de Produção de Produção, 1).

ISSN 1679-8880

1. Banana. 2. Cultivo. 3. Amazônia. I. Gasparotto, Luadir G. Pereira. II. Centro de banana para o estado do Amazonas. III. Luadir Gasparotto, (ed.). Manaus, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2004. 132 p. (Sistema de Produção de Produção, 1).

Manaus, AM  
2004

CDD 634.712

Embrapa 2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 621-0300

Fax: (92) 621-0322 / 622-1100

www.cpaa.embrapa.br

sac@cpaa.embrapa.br

### Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Jackson Bacelar Nunes Xavier

Membros: Aduino Maurício Tavares

Cíntia Rodrigues de Sousa

**Edsandra Campos Chagas**

Gleise Maria Teles de Oliveira

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paula Cristina da Silva Ângelo

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Wenceslau Geraldes Teixeira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito

Diagramação: Doralice Campos Castro

Arte: Doralice Campos Castro

Fotos da Capa: Luadir Gasparotto

Capa: Gleise M. T. de Oliveira

1ª edição

2ª impressão (2005): 1.500

**Todos os direitos reservados.**

**A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).**

**Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.**

**Embrapa Amazônia Ocidental.**

---

Cultivo da bananeira para o estado do Amazonas / Luadir

Gasparotto... [et al.] Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004.

79 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de Produção; 1).

ISSN 1679-8880

1. Banana 2. Cultivo 3. Amazonas I. Gasparotto, Luadir II. Pereira, Mirza Carla Normando III. Moreira, Adonis IV. Pereira, José Clério Rezende V. Lopes, Consuelo de Maria D'Ávila VI. Herval Filho, Luiz Carlos do VII. Arruda, Murilo Rodrigues de VIII. Série



CDD 634.772

## **Autores**

### **Luadir Gasparotto**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia,  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa  
Postal 319, CEP 69011-970 Manaus AM.  
[gasparot@cpaa.embrapa.br](mailto:gasparot@cpaa.embrapa.br)

### **Mirza Carla Normando Pereira**

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia,  
Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa  
Postal 319, CEP 69011-970 Manaus AM.  
[mirza@cpaa.embrapa.br](mailto:mirza@cpaa.embrapa.br)

### **Adônis Moreira**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de  
Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental,  
Caixa Postal 319, CEP 69011-970 Manaus AM.  
[adonis@cpaa.embrapa.br](mailto:adonis@cpaa.embrapa.br)

### **José Clério Rezende Pereira**

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia,  
Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa  
Postal 319, CEP 69011-970 Manaus AM.

### **Consuelo de Maria D'Ávila Lopes**

Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Entomologia, Fiscal  
Federal Agropecuário, Delegacia Federal de  
Agricultura no Amazonas, Rua Maceió, 460, CEP  
69057-010 Manaus AM.  
[Consuelolopes@agricultura.gov.br](mailto:Consuelolopes@agricultura.gov.br)

**Luiz Carlos do Herval Filho**

Engenheiro Agrônomo, Extensionista do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas. Av. Burity, 1820, Distrito Industrial, CEP 69075-000 Manaus AM. [ervalluiz@ig.com.br](mailto:ervalluiz@ig.com.br)

**Murilo Rodrigues de Arruda**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69011-970 Manaus AM. [murilo@cpaa.embrapa.br](mailto:murilo@cpaa.embrapa.br)

# Apresentação

O grande interesse pelo desenvolvimento do cultivo da bananeira no Amazonas impõe, entre outras coisas, a definição de um sistema de produção compatível com a realidade amazônica que atenda e oriente os bananicultores deste Estado. Neste sentido, pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental, extensionistas do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas-Idam, engenheiros agrônomos do Banco do Brasil, Banco da Amazônia, Diocese do Alto Solimões, Secretaria Municipal de Presidente Figueiredo, Delegacia Federal de Agricultura no Amazonas e da Escola Agrotécnica Federal do Amazonas e bananicultores de diversos municípios do Estado do Amazonas, baseados em suas experiências com a cultura no Estado e nos conhecimentos técnicos existentes, estiveram reunidos em outubro de 2002 para discutir e elaborar um sistema de produção para a cultura da bananeira no Estado do Amazonas. Posteriormente, os pesquisadores da Embrapa Amazônia Ocidental Luadir Gasparotto, Mirza Carla Normando Pereira, Adonis Moreira, José Clério Rezende Pereira e Murilo Rodrigues de Arruda, a fiscal da Delegacia Federal de Agricultura no Amazonas Consuelo de Maria D'Ávila Lopes e o extensionista do Idam Luiz Carlos do Herval Filho compatibilizaram o documento final.

As informações do Sistema de Produção orientarão os produtores e extensionistas nas diversas fases de implantação e exploração de um bananal e auxiliarão as autoridades nas definições de medidas de apoio e fomento que se façam necessárias para incrementar a produção de banana no Estado do Amazonas.

Vale ressaltar que as informações disponibilizadas constituem apenas uma fase do processo de Difusão de Tecnologia e são oferecidas para que as instituições dele participantes estabeleçam estratégias, a fim de efetivar a sua aplicação junto aos bananicultores.

**Luadir Gasparotto**  
**Pesquisador Fitopatologia**

# Sumário

<b>Cultivo da Bananeira para o Estado do Amazonas</b> .....	9
<b>Introdução e importância econômica</b> .....	9
<b>Exigências climáticas</b> .....	10
Temperatura.....	10
Precipitação.....	11
Luminosidade.....	11
Vento.....	11
Umidade Relativa.....	11
<b>Escolha da área de plantio</b> .....	12
<b>Solo</b> .....	13
Escolha do solo.....	13
Preparo do solo.....	13
Conservação do solo.....	14
<b>Nutrição, calagem e adubação</b> .....	14
Exigências nutricionais.....	14
Sintomas de deficiência.....	15
Adubação.....	19
Recomendações de calagem e adubação.....	20
<b>Escolha das cultivares</b> .....	22

# Cultivo da Bananeira para o Estado do Amazonas

***Luadir Gasparotto***

***Mirza Carla Normando Pereira***

***Adônis Moreira***

***José Clério Rezende Pereira***

***Consuelo de Maria D'Ávila Lopes***

***Luís Carlos do Herval Filho***

***Murilo Rodrigues de Arruda***

## Introdução e importância econômica

A cultura da banana ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas no Brasil e a terceira posição em área colhida. Entre as frutas mais consumidas nos domicílios das principais regiões metropolitanas do País, a banana somente é superada pela laranja. Consumida pelas mais diversas camadas da população, se faz presente na mesa dos brasileiros não apenas como sobremesa, mas como alimento, com consumo per capita em torno de 25 kg/ano.

A produção brasileira de banana está distribuída por todo o território nacional, sendo a Região Nordeste a maior produtora (34%), seguida das Regiões Norte (26%), Sudeste (24%), Sul (10%) e Centro-Oeste (6%).

A bananicultura é uma das atividades de maior relevância para o agronegócio da Região Norte do Brasil, principalmente para o Estado do Amazonas, onde o consumo per capita gira em torno de 60 kg/ano. A banana é, portanto, uma das principais bases alimentares para a população amazonense.

A elevada procura por bananas, associada à baixa produtividade dos bananais amazonenses, principalmente após a introdução da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), doença que induz perdas da ordem de até 100% em bananeiras dos tipos Prata e Maçã, tem obrigado o Estado a efetuar importações constantes para atender a demanda crescente. Embora essa região apresente excelentes condições de clima e solo para a produção de banana de

alto padrão de qualidade, ainda é preciso superar, em grande parte, a baixa eficiência na produção e no manejo pós-colheita.

São vários os problemas que afetam a bananicultura dessa região, que se caracteriza pelo baixo nível de tecnificação dos cultivos, resultando em baixa produtividade e qualidade dos frutos. Além disso, os problemas fitossanitários relacionados a doenças como sigatoka-negra, mal-do-panamá, moko, nematóides e viroses contribuem, em alguns casos, para grandes perdas na produção.

As cultivares mais produzidas e mais consumidas na Região Norte são a Maçã, Prata e Pacovan (D'Angola), todas altamente suscetíveis à sigatoka-negra.

Com esse fato, a bananicultura tem passado por mudanças substanciais, envolvendo a substituição dos antigos plantios com essas cultivares suscetíveis, por outras resistentes à sigatoka-negra, como Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, FHIA 18, FHIA 01 e Prata Ken.

## Exigências climáticas

A bananeira é uma planta tipicamente tropical que exige calor constante, precipitações bem distribuídas e elevada umidade para o seu bom desenvolvimento e produção.

### Temperatura

A temperatura é um fator muito importante no cultivo da bananeira, porque influi diretamente nos processos respiratórios e fotossintéticos da planta, estando relacionada com a altitude, luminosidade e ventos. A faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento das bananais comerciais é de 26-28°C, com mínimas não inferiores a 15°C e máximas não superiores a 35°C. Abaixo de 15°C a atividade da planta é paralisada e acima de 35°C o desenvolvimento é inibido, principalmente devido à desidratação dos tecidos, especialmente das folhas. O efeito da temperatura é tanto mais prolongado quanto maior for a sua duração.

## **Precipitação**

Para obtenção de colheitas economicamente rentáveis, considera-se suficiente uma precipitação, bem distribuída, de 100 mm/mês, para solos com boa capacidade de retenção de água, a 180 mm/mês para aqueles com menor capacidade. Assim, a precipitação efetiva anual seria de 1.200-1.800 mm/ano. Abaixo de 1.200 mm/ano, os climas são considerados marginais, e a bananeira somente sobrevive e frutifica se a cultivar plantada for tolerante ou resistente à seca ou se for utilizada a prática de irrigação. A deficiência de água é mais grave nas fases de diferenciação floral (florescimento) e início da frutificação. Quando ocorre severa deficiência de água no solo, a roseta foliar se comprime, dificultando ou até mesmo impedindo o lançamento do cacho.

## **Luminosidade**

A bananeira requer alta luminosidade; no entanto, o fotoperíodo parece não influir no seu crescimento e frutificação. O efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo da bananeira é bastante evidente. Cultivos de banana do subgrupo Cavendish bem expostos à luz podem ser colhidos aos oito meses e meio; sob pouca luminosidade, o ciclo pode chegar a 14 meses.

## **Vento**

O vento é um fator climático importante, podendo causar desde pequenos danos, até a destruição do bananal. Ventos inferiores a 30 km/h, normalmente, não prejudicam a planta. Os prejuízos causados pelo vento variam com a sua intensidade, podendo proporcionar: a) desidratação da planta em consequência de grande evaporação; b) fendilhamento das nervuras secundárias; c) diminuição da área foliar pela dilaceração da folha fendilhada; d) rompimento de raízes; e) quebra da planta; f) tombamento da planta.

## **Umidade relativa**

A bananeira, como planta típica das regiões tropicais úmidas, apresenta melhor desenvolvimento em locais com médias anuais de umidade relativa superiores a 80%. Esta condição acelera a emissão das folhas, prolonga sua longevidade e favorece a emissão do cacho. Contudo, quando associada às chuvas e às temperaturas elevadas, favorece a ocorrência de doenças fúngicas.

## Escolha da área de plantio

Escolher áreas sem histórico de plantio de banana ou, no mínimo, áreas sem histórico da ocorrência de nematóides, mal-do-panamá ou moko. Se possível, a área nova deve estar situada longe de outros plantios. Evitar, ainda, áreas situadas a jusante dos plantios existentes. Banais antigos comumente estão contaminados com nematóides e freqüentemente com *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Nas áreas de várzeas, é comum a ocorrência da bactéria *Ralstonia solanacearum*, devendo-se, portanto, evitar o plantio nessas áreas. Além disso, os novos banais estão constantemente sujeitos ao ataque do patógeno, uma vez que os restos da cultura a montante são carregados pelos rios e facilmente atingem o novo plantio.

Se a única opção for o estabelecimento do plantio em áreas anteriormente cultivadas com banana, os seguintes cuidados devem ser adotados:

- Destruir o bananal mecanicamente ou com herbicidas, visando à redução da população de nematóides a um nível inócuo à cultura. Concomitantemente, eliminar toda a vegetação da área, mantendo o terreno limpo por um período de seis meses a um ano.
- Efetuar o plantio de plantas de cobertura, de preferência leguminosas antagonicas aos nematóides.
- Fazer rotação de cultura, de preferência com gramíneas.
- Em áreas com histórico de ocorrência da bactéria *R. solanacearum*, novos plantios só podem ser feitos depois de um ano da eliminação do bananal e apodrecimento total dos restos culturais. Vale ressaltar que não existem cultivares de bananeira resistentes à bactéria.
- Em locais com histórico de ocorrência do fungo *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, a área só poderá ser utilizada para o plantio de cultivares resistentes ao mal-do-panamá, por ser o patógeno habitante do solo e sobreviver por mais de 40 anos.
- Dar preferência a áreas que possuam altos teores de matéria orgânica, pois além de melhorar a retenção de água e a capacidade de troca catiônica do solo, permite maior atividade microbiana no solo aumentando o antagonismo a nematóides e patógenos habitantes do solo, como *F. oxysporum* f. sp. *cubense*.

- Evitar o plantio do bananal próximo a cucurbitáceas (abóbora, melancia, pepino e maxixe), porque são afetadas pelo vírus CMV que pode ser transmitido para o bananal por insetos sugadores.
- O plantio de bananeiras próximo a canaviais e abacaxiais também deve ser evitado, uma vez que essas culturas são preferidas pela larva do lepidóptero *Castnia* sp., causadora de galerias no pseudocaule de bananeira, que, além de provocar o tombamento precoce das plantas, podem servir de porta de entrada para patógenos.

## Solo

### Escolha do solo

No Estado do Amazonas, até o final da década de 90, os banais eram cultivados, predominantemente, em solos de várzea dos Rios Solimões, Amazonas e Madeira. Nesses solos, denominados atualmente de Neossolos, são depositados, durante as enchentes, sedimentos ricos em nutrientes, acarretando diminuição significativa do custo de produção, haja vista essa cultura apresentar alto nível de exigência nutricional.

Apesar da maior fertilidade da várzea baixa, o plantio deve ser feito, preferencialmente, na várzea alta, que dispensa a construção de canais de drenagem e demora mais para ser inundada.

Atualmente, os cultivos comerciais estão se expandindo para áreas de platô (Latossolos) e de encosta (Argissolos) com declives de até 40%, localizados, principalmente, nos Municípios de Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Manaus, Iranduba, Manacapuru, Urucurituba e Coari.

### Preparo do solo

O preparo adequado do solo é importante para o bom desenvolvimento das raízes da bananeira, o que facilita a absorção de água e nutrientes e melhora significativamente a produção.

Em áreas de capoeira, inicialmente faz-se a limpeza da área, executando-se a derrubada ou roçagem do mato, encoivramento e queima das coivaras. A destoca pode ser feita gradativamente ano a ano, após o plantio. O preparo do solo resume-se ao coveamento. Este sistema tradicional tem como vantagem manter a matéria orgânica distribuída uniformemente no solo.

Em áreas mecanizadas, a limpeza da área pode ser feita por máquinas, evitando-se remover a camada superficial do solo, rica em matéria orgânica. Em seguida, faz-se a aração a uma profundidade mínima de 20 cm, seguida de gradagem e coveamento ou sulcamento para plantio. Áreas de pastagens ou que apresentam subsolos compactados ou endurecidos devem ser subsoladas a 50-70 cm de profundidade, para melhorar a infiltração de água, facilitar o aprofundamento das raízes e controlar as plantas daninhas. Nas áreas de pastagens deve-se proceder à eliminação de gramíneas e invasoras.

## Conservação do solo

Bananeiras cultivadas em áreas de declives (> 10%) exigem cuidados especiais para a conservação do solo, principalmente no primeiro ciclo da cultura, quando o solo permanece descoberto durante grande parte do ano, devendo-se evitar que a água da chuva escorra com velocidade, provocando a erosão e o empobrecimento do solo. Nesse caso, é necessário adotar práticas como plantar em curvas de nível, usar cordões em contorno, terraços ou banquetas, usar renques de vegetação, alternância de capinas e a cobertura do solo (morta ou viva).

Em bananal jovem, uma maneira de cobrir o solo e incorporar resíduos vegetais é utilizar leguminosas (feijão-de-porco, feijão-caupi, crotalárias, *Pueraria*, *Desmodium*, *Flemingia*) nas entrelinhas do bananal, semeadas no início do período das águas e ceifadas ao final deste, deixando-se os resíduos na superfície do solo, como cobertura morta. Já em bananal adulto, a cobertura pode ser feita com resíduos da própria bananeira, espalhando esse material sobre toda a área do bananal ou em linhas alternadas.

## Nutrição, calagem e adubação

### Exigências nutricionais

A bananeira demanda grandes quantidades de nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obter altos rendimentos, pois produz bastante massa vegetativa e absorve e exporta elevada quantidade de nutrientes. O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e a produção da bananeira. Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: K > N > Ca > Mg > S > P; micronutrientes: Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu. Em média um bananal retira, por tonelada de frutos, 1,9 kg de N; 0,23 kg de P; 5,2 kg de K; 0,22 kg

As quantidades de nutrientes que retornam ao solo (pseudocaules, folhas e rizomas) após a colheita, em um plantio de banana, são consideráveis, podendo chegar a valores máximos aproximados de 170 kg de N/ha/ciclo, 9,6 kg de P/ha/ciclo, 311 kg de K/ha/ciclo, 126 kg de Ca/ha/ciclo, 187 kg de Mg/ha/ciclo e 21 kg de S/ha/ciclo.

## Sintomas de deficiências

Na carência de um nutriente, a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam, principalmente, por meio de alterações foliares, como coloração, tamanho, uma vez que este é o órgão da planta em plena atividade fisiológica e química. Além das folhas, alguns sintomas podem ocorrer nos cachos e nos frutos.

**Nitrogênio:** Devido à sua mobilidade na planta, os sintomas de deficiência se caracterizam por amarelecimento (clorose) generalizado nas folhas velhas. Ocorre também redução da distância entre folhas, dando à planta um aspecto de "roseta" formando um leque. O pseudocaule fica fino, os pecíolos delgados e comprimidos, com avermelhamento da bainha, enquanto as folhas apresentam-se pequenas e com vida muito curta, afetando negativamente a produção (Fig. 1a e 1b).



Fotos: Adonis Moreira

Fig. 1a e 1b. Deficiências de nitrogênio.

**Fósforo:** As plantas com deficiência apresentam crescimento atrofiado e raízes pouco desenvolvidas. Os sintomas de deficiência aparecem primeiramente nas folhas mais velhas que são tomadas por uma clorose marginal. No caso de carência aguda, a necrose iniciada nos bordos desenvolve-se descontinuadamente e de modo angular em direção à nervura central, caracterizando o sintoma como dentes de serra (Fig. 2).



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 2. Deficiência de fósforo.

**Potássio:** Este elemento é considerado o mais importante para a nutrição da bananeira, correspondendo a 41% do total de nutrientes na planta. Os sintomas de deficiência são caracterizados pela rápida clorose e murchamento precoce das folhas mais velhas. Esta clorose, inicialmente, é amarelo-ouro, depois a folha vai secando e adquirindo a tonalidade alaranjada em todo o limbo foliar. O cacho é a parte mais afetada. Na carência de potássio, os frutos ficam "magros" e os cachos impróprios para comercialização. Deficiência aguda desse nutriente, também denominada de murcha abiótica, causa danos que se assemelham aos do moko da bananeira e aos do mal-do-panamá (Fig. 3).

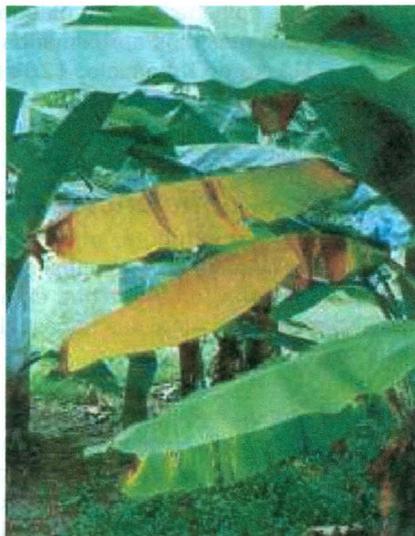


Foto: Luedir Gasparotto

Fig. 3. Deficiência de potássio.

**Cálcio:** Por ser imóvel na planta, a deficiência se caracteriza por cloroses marginais em forma de dentes de serra, principalmente nas extremidades das folhas novas, via de regra, folhas 2 e 3, corrugamento do limbo e diminuição do tamanho das folhas. Observa-se um raquitismo vegetativo com modificação do arranjo foliar e aspecto deformado do cartucho. Em situação de carência aguda, a planta produz frutos de má qualidade, com tendência a rachaduras antes do início da maturação (Fig. 4).



Foto: R. Moreira

Fig. 4. Deficiência de cálcio.

**Magnésio:** As folhas apresentam-se com amarelecimento paralelo às margens e progredindo para a nervura principal, em ambos os lóbulos, sendo que apenas uma estreita faixa central, margeando a nervura, permanece verde. Em carência muito acentuada, as margens cloróticas se necrosam e encarquilham. Os cachos em plantas deficientes apresentam-se raquíticos e deformados, com maturação ruim, polpa mole, viscosa e com sabor desagradável (Fig. 5a e 5b).



Fig. 5a e 5b. Deficiências de magnésio.

**Enxofre:** As plantas com deficiência apresentam clorose generalizada do limbo das folhas mais novas. Quando a deficiência progride, há necrose das margens do limbo com pequeno engrossamento das nervuras. Em casos graves, ocorre a morte por abortamento do ponteiro vegetativo influenciando negativamente o rendimento dos bananais (Fig. 6).



Fig. 6. Deficiência de enxofre.

**Boro:** O boro, ou seja o ânion  $Bo_3$ , não foi identificado em nenhum composto ou enzima específica. No entanto, facilita o transporte de açúcares através das membranas, participa do metabolismo de ácidos nucléicos e de fitormônios,

na formação de paredes celulares e na divisão celular, tendo também função na estabilidade da membrana celular. Assim, a deficiência de B inibe ou paralisa o crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e das raízes. A ocorrência de boro se expressa em deformações acentuadas sobre as folhas jovens. Ocorre redução do limbo foliar, podendo ficar reduzido apenas à nervura principal, com as margens irregulares e onduladas. Pode ocorrer necrose sem clorose prévia principalmente na extremidade da folha que se encarquilha (Fig. 7).



Fig. 7. Deficiência de boro.

**Cobre:** Na carência deste nutriente, a planta apresenta o porte caído em guarda-sol; palidez geral dos limbos, pecíolo e bainhas; e os frutos apresentam manchas de ferrugem, presença de necroses marginais não regulares nas folhas velhas. A planta fica extremamente sensível aos ataques de tripses, de fungos e ao vírus do mosaico.

**Ferro:** A falta do nutriente leva à alteração na coloração das folhas novas, que apresentam nervuras bem pronunciadas, na tonalidade verde, formando um nítido contraste com o resto amarelado do limbo. Com a severidade da deficiência, as folhas tornam-se totalmente cloróticas e, mais tarde, esbranquiçadas. Ocorrem, ainda, folhas com aparência lanceolada, que se agrupam em roseta com forma de buquê, como a carência de zinco (Fig. 8).



Foto: R. Moreira

Fig. 8. Deficiência de ferro.



Foto: Adonis Moreira

Fig. 9. Deficiência de manganês.

**Manganês:** O sintoma de deficiência na fase inicial é brando e visualizado nas folhas mais sombreadas e opacas do terço médio da planta. Observa-se clorose em pente, marginal, por vezes com persistência de uma fina barra verde na bordadura das folhas. Em caso de carência aguda, ocorre queda expressiva da produção do cacho (Fig. 9).

**Zinco:** As manifestações de carência de zinco são mais pronunciadas nas folhas mais jovens. Essas folhas apresentam-se pequenas, mais estreitas e pontiagudas, com nervura saliente. Ocorre também pigmentação antocianínica no cartucho e na face inferior das folhas jovens, notadamente sobre a nervura central. Em carência muito acentuada, observa-se clorose geral do limbo das folhas jovens, com pontuações brancas se destacando sobre

fundo amarelo-pálido. A deficiência desestimula o crescimento, acarretando menor frutificação, com desuniformização do cacho (Fig. 10a e 10b).



Fig. 10a e 10b. Deficiência de zinco.

No entanto, a diagnose visual é apenas uma das ferramentas para estabelecer as deficiências nutricionais, devendo ser complementada pelas análises do solo e das folhas.

## Adubação

### Amostragem do solo

A análise do solo se inicia no campo com a amostragem do solo. Em seguida, será resumida a metodologia de amostragem para fins de adubação e calagem.

- (1) Profundidades: 0 cm - 20 cm e 20 cm - 40 cm; a última se destina a avaliar a existência de barreiras químicas ao desenvolvimento das raízes (pouco cálcio, muito alumínio) bem como a compactação subsuperficial.
- (2) Cada subamostra deve ser constituída de metade da quantidade de solo retirada na projeção da copa e metade 1/3 além do raio da mesma.
- (3) O talhão amostrado deve ser homogêneo.
- (4) Deve-se amostrar o solo correspondente a 10 plantas.

Para uma coleta representativa, devem-se adotar os seguintes procedimentos:

- (a) Antes do preparo das covas, a área deve ser percorrida em ziguezague e cada talhão de amostragem é separado do outro por cerca de 20 m.
- (b) Em cada talhão, colhe-se, com trado ou enxadão, em cada ponto, uma amostra de meio quilo a 0 cm - 20 cm e outra a 20 cm - 40 cm.
- (c) As amostras simples são misturadas num balde, o que vai fornecer as compostas para cada profundidade, separadamente (cada amostra composta deve ser formada por 20 simples).
- (d) No caso de bananal estabelecido, o talhão é percorrido em duas diagonais formando um X, e em cada diagonal são escolhidas sistematicamente 5-6 plantas para coleta do solo.
- (e) Para cada bananeira, são coletadas, ao lado da planta filha, duas subamostras de solo (uma a 0 cm - 20 cm e outra a 20 cm - 40 cm).
- (f) Uma subamostra é realizada na faixa adubada (40 cm) e outra fora da faixa adubada.
- (g) Deve-se acondicionar as amostras de solo em sacos limpos, utilizar baldes bem lavados e, ao término da coleta realizada em cada talhão, as ferramentas devem ser lavadas com hipoclorito de sódio para não contaminar as outras áreas com patógenos que porventura existam no talhão anteriormente amostrado.

### **Amostragem para análise foliar**

Como regra, deve-se coletar a 3ª folha completamente formada a partir do ápice, com inflorescência no estágio de todas as pencas femininas sem brácteas (descobertas). Utiliza-se a porção mediana da folha, excluindo a nervura principal.

### **Recomendações de calagem e adubação**

Pela análise química do solo e das folhas, é possível determinar os teores de nutrientes existentes e assim recomendar as quantidades de calcário e de adubo que devem ser aplicadas.

### **Calagem**

A aplicação de calcário, quando recomendada, deve ser a primeira prática a ser realizada, com antecedência mínima de 30 dias do plantio. O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área, após a aração, e incorporado por meio da gradagem ou na cova de plantio. Recomenda-se o uso do calcário dolomítico (> 12% de MgO) e PRNT superior a 90%. A quantidade aplicada nas covas (40 x 40 x 40 cm) deve ser de 100 gramas de calcário para cada tonelada recomendada pela análise de solo.

### **Adubação orgânica**

É a melhor forma de fornecer nitrogênio no plantio, pois as perdas são mínimas; além disso, estimula o desenvolvimento das raízes. Assim, deve ser usada na cova, na forma de esterco bovino de curral (10 a 15 litros/cova) ou esterco de galinha (3 a 5 litros/cova) ou torta de mamona (2 a 3 litros/cova) ou outros compostos disponíveis na região ou propriedade. Vale lembrar que o esterco deve estar bem curtido (por precaução deve-se esperar 15 dias para o plantio das mudas). A cobertura do solo com resíduos vegetais de bananeiras (folhas e pseudocaules) pode ser uma alternativa para os pequenos produtores, diminuindo a quantidade de adubos químicos, pois aumenta os teores de nutrientes do solo, principalmente potássio (K) e cálcio (Ca), além de melhorar suas características físicas e biológicas.

### **Adubação fosfatada**

A bananeira não necessita de grandes quantidades de fósforo (P), mas se não for aplicado, prejudica o desenvolvimento e, conseqüentemente, afeta a produção. A quantidade total recomendada após análise do solo (40 a 120 kg de  $P_2O_5$ /ha) deve ser colocada na cova, no plantio. Anualmente deve ser repetida a aplicação, após nova análise química do solo. Solos com teores de P acima de 30 mg  $dm^{-3}$  dispensam a adubação fosfatada. Na adubação de manutenção, os adubos fosfatados devem ser incorporados em meia-lua em frente à planta filha e neta.

### **Adubação nitrogenada**

O nitrogênio (N) é muito importante para o crescimento da planta, recomendando-se de 160 a 400 kg de N mineral/ha/ano, dependendo da produtividade esperada. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, em torno de 30 a 45 dias após o plantio.

### **Adubação potássica**

O potássio (K) é considerado o nutriente mais importante para a produção de frutos de qualidade superior. A quantidade recomendada varia de 100 a 750 kg de  $K_2O$ /ha dependendo do teor no solo. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, no 3º ou 4º mês após o plantio. Caso o teor de K no solo seja inferior a 59 mg. $dm^{-3}$ , iniciar a aplicação aos 30 dias, juntamente com a primeira aplicação de N. Solos com teores de K acima de 234 mg. $dm^{-3}$  dispensam a adubação potássica.

### **Adução com micronutrientes**

O boro (B) e o zinco (Zn) são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nas bananeiras. Como fonte, aplicar no plantio 50 g de FTE BR12 por cova. Para teores de boro no solo inferiores a 0,2 mg.dm<sup>-3</sup>, devem-se aplicar 5 kg de B/ha; para teores de zinco no solo inferiores a 0,5 mg.dm<sup>-3</sup>, recomendam-se 15 kg de Zn/ha e para teores de Mn no solo inferiores a 20 mg.dm<sup>-3</sup>, devem-se aplicar 5 kg de Mn/ha.

### **Parcelamento das adubações**

O parcelamento vai depender da textura e da CTC (capacidade de troca catiônica) do solo, do regime hídrico da região e do manejo adotado. Em solos arenosos e com baixa CTC, deve-se parcelar semanalmente ou quinzenalmente. Em solos mais argilosos, as adubações com N e K podem ser feitas mensalmente ou a cada dois meses, principalmente nas aplicações via solo. Em bananais cultivados no Estado do Amazonas, recomenda-se o parcelamento de N e K de quatro a cinco vezes/ciclo/productivo.

### **Localização dos fertilizantes**

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 a 20 cm de largura e 20 a 40 cm distante da muda, aumentando-se a distância com a idade da planta. No bananal adulto, os adubos são distribuídos em meia-lua em frente à planta filha e neta. Em terrenos inclinados, a adubação deve ser feita em meia-lua, do lado de cima da cova. Em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação.

## **Escolha das cultivares**

O uso de cultivares resistentes a pragas, doenças e condições adversas do ambiente é a estratégia ideal do ponto de vista econômico e de preservação do meio ambiente, principalmente para regiões onde a bananicultura é caracterizada pelo baixo nível de adoção de tecnologias e com baixo retorno econômico, como grande parte da Amazônia, principalmente a Amazônia Ocidental. As cultivares, selecionadas como resistentes a sigatoka-negra pela Embrapa Amazônia Ocidental, recomendadas para o Amazonas (Tabela 1) são:

- Caipira, cujo nome original é Yangambi km 5, oriunda da África Ocidental, introduzida no Brasil pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, é uma planta

rústica, com pseudocaule verde-amarelo-pálido, com manchas escuras próximas à roseta foliar. As folhas são eretas e estreitas, com margens dos pecíolos avermelhadas. O cacho é cilíndrico. A ráquis masculina é desprovida de brácteas. Os frutos, curtos e grossos, possuem sabor levemente adocicado, podendo ser consumidos in natura ou processados artesanal e industrialmente na forma de farinha e doces.

Suas principais características agrônômicas são adequadas para o Estado do Amazonas. De grupo genômico AAA, apresenta porte médio a alto, ciclo vegetativo de 383 dias, perfilhamento abundante, o peso dos cachos pode atingir 40 kg, cachos com mais de 10 pencas, produzindo até 360 frutos/cacho (Fig. 11). É uma cultivar bastante conhecida internacionalmente pelas suas características de resistência aos principais problemas fitossanitários da cultura. É resistente à sigatoka-negra, sigatoka-amarela, mal-do-panamá e à broca-do-rizoma e suscetível ao moko e ao nematóide cavernícola.

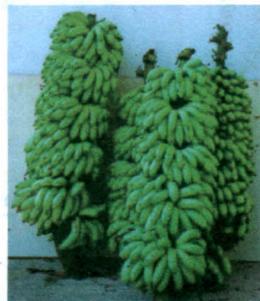


Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 11. Cachos da cv. Caipira.

- Thap Maeo, selecionada na Embrapa Mandioca e Fruticultura, é uma variante da 'Mysore'. Apresenta pseudocaule menos manchado, mais vigor e cachos maiores. A capacidade produtiva da cv. Thap Maeo é de 30 a 35 t/ha,



Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 12. Cacho da cv. Thap Maeo.

quando cultivada em solos de boa fertilidade, sob condições de sequeiro, usando as práticas culturais recomendadas para a cultura. Em solos de baixa fertilidade, na Região Amazônica, tem apresentado bom grau de rusticidade e produtividade na faixa de 25 t/ha. Apesar de rústica, recomenda-se que seu cultivo seja feito em solos profundos, bem drenados e realizadas as adubações de rotina. De grupo genômico AAB, apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 394 dias, perfilhamento bom, o peso dos cachos pode atingir 30 a 35 kg, cachos com mais de 10 pencas com até 250 frutos/cacho (Fig. 12). É resistente à sigatoka-negra, sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá, moderadamente resistente à broca-do-rizoma e ao nematóide cavernícola e suscetível ao moko.

**Tabela 1.** Características de cultivares de bananeira resistentes ao fungo *Mycosphaerella fijiensis*.

Cultivares	Reação às doenças		Tipo do fruto*	Peso médio do cacho no 1º ciclo(kg)	Resistência ao despencamento
	Sigatoka-negra	Mal-do-Panamá			
Caipira	AR <sup>1</sup>	R	Ouro	14	Alta
Thap Maeo	R	R	Maçã	18	Muito alta
Prata Zulu	AR	S	Prata <sup>2</sup>	20	Muito alta
FHIA 18	AR	S	Prata	21	Baixa
FHIA 01	AR	R	Prata	23	Baixa
FHIA 02 AM	R	R	Nanicão	21	Baixa
Pelipita	R	R	Figo <sup>3</sup>	20	Muito alta
Prata Ken	AR	R	Prata	20	Alta

\* Com relação ao formato ou sabor. Fonte: Pereira & Gasparotto (2001).

<sup>1</sup>AR - Altamente resistente; R - Resistente; S - Suscetível;

<sup>2</sup>Prata Zulu - Fruto tipo Prata com sabor agridoce;

<sup>3</sup>Frutos tipo Figo ou Marmelo

- FHIA 01, cultivar tetraplóide AAAB, introduzida de Honduras, muito semelhante a FHIA 18, porém não apresenta retenção de brácteas florais e se comporta como resistente ao mal-do-panamá, produz frutos tipo Prata. Apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 353 dias, perfilhamento bom, cacho com peso de 24 kg com cerca de 10 pencas. É resistente à sigatoka-negra e sigatoka-amarela e suscetível ao moko.
- FHIA 02 AM, cultivar tetraplóide do grupo genômico AAAA, introduzida de Honduras, em material coletado em Tabatinga-AM em 1998, apresenta porte médio a alto, ciclo vegetativo em torno de 320 dias, bom perfilhamento e os cachos pesam em média 20 kg. É resistente à sigatoka-negra e à sigatoka-amarela e mal do Panamá suscetível ao moko.



Fig. 13. Cachos da cv. FHIA 18.

- FHIA 18, cultivar tetraplóide AAAB, introduzida de Honduras, produz frutos tipo Prata. Apresenta porte médio, ciclo vegetativo de 353 dias, perfilhamento bom, os cachos podem atingir até 40 kg, com mais de 10 pencas (Fig. 13). É resistente à sigatoka-negra, moderadamente resistente à sigatoka-amarela e suscetível ao moko e ao mal-do-panamá.



Fig. 14. Cachos da cv. Pelipita.

- Pelipita, que é um tripλόide ABB, pertencente ao subgrupo Figo, cujos frutos devem ser consumidos, preferencialmente, após cocção, fritura ou na forma de mingaus. É uma cultivar rústica, de porte médio/alto, apresenta bom perfilhamento e os cachos podem atingir 40 kg com até 10 pencas (Fig. 14). É resistente à sigatoka-negra e à sigatoka-amarela e suscetível ao moko.

- Prata (Pacovan) Ken, obtida pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, é um tetraplóide AAAB, resultante do cruzamento entre o diplóide M-53 (AA) com a cv. Pacovan (AAB), pertencente ao subgrupo Prata. É uma cultivar que produz frutos cujo formato e sabor assemelham-se muito aos frutos das cultivares do subgrupo Prata. Apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 421 dias, perfilhamento bom, nos cachos podem atingir 30 kg com 7 a 10 pencas (Fig. 15). A produtividade esperada da cv. Prata (Pacovan) Ken, sob condições de sequeiro, em solos profundos, bem drenados, de média a alta fertilidade, seguindo as recomendações do sistema de produção, pode variar de **22 a 24 toneladas/ha/ano**. Apresenta resistência à sigatoka-negra, sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá e suscetibilidade ao moko e ao nematóide cavernícola.



**Fig. 15.** Cacho da cv. Prata (Pacovan) Ken.

Foto: Luedir Gasparotto



**Fig. 16.** Cacho da cv. Prata Zulu.

Foto: C. Ferreira

- Prata Zulu, que apresenta alta capacidade produtiva, com produtividade esperada de 33 t no primeiro ciclo a 49,9 t no segundo ciclo. Os frutos apresentam o pedúnculo rígido, o que lhes confere resistência ao despencamento, característica esta que permite transporte a longas distâncias. Nos testes de degustação, a cv. Prata Zulu apresenta frutos com sabor agridoce, semelhante ao sabor da cv. Prata Comum. Grupo genômico AAB, porte alto, ciclo vegetativo de 401 dias, perfilhamento bom, cacho com peso de 20 a 25 kg e com mais de 10 pencas (Fig. 16). É altamente resistente à sigatoka-negra e à sigatoka-amarela e suscetível ao moko, mal-do-panamá, broca-do-rizoma e ao nematóide cavernícola.

## Produção e obtenção de mudas

As mudas têm papel fundamental na qualidade fitotécnica e fitossanitária do bananal, uma vez que problemas como nematóides, broca-do-rizoma, sigatoka-negra, mal-do-panamá, moko, podridão-mole e vírus podem ser levados pelas mudas.

As mudas para plantio devem ser, preferencialmente, de cultura de tecidos, adquiridas de firmas idôneas que fazem indexação de vírus, garantindo a sanidade quanto aos vírus CMV e BSV.

Se o produtor optar por mudas oriundas de bananais, escolher plantios que não apresentam sintomas ou sinais de incidência de nematóides, como plantas caídas, com o sistema radicular destruído, e livres do ataque do moko e do mal-do-panamá.

Os principais métodos para produção de mudas são:

## Propagação convencional

As bananeiras são normalmente propagadas vegetativamente por meio de mudas desenvolvidas a partir de gemas do seu caule subterrâneo, o rizoma. O ideal é que as mudas sejam oriundas de viveiros, que são áreas estabelecidas com a finalidade exclusiva de produção de material propagativo de boa qualidade.

No caso da inexistência de viveiros, as mudas devem ser obtidas de bananal com plantas bem vigorosas e em ótimas condições fitossanitárias, cuja idade não seja superior a quatro anos e que não apresente mistura de variedades e presença de plantas daninhas de difícil erradicação, a exemplo da tiririca ou dandá (*Cyperus rotundus*). As mudas assim obtidas são classificadas como:

- Chifrinho: apresentam de 20 a 30 cm de altura e têm unicamente folhas lanceoladas.
- Chifre: apresentam de 50 a 60 cm de altura e folhas lanceoladas.
- Chifrão: é o tipo ideal de muda, com 60 a 150 cm de altura, já apresentando uma mistura de folhas lanceoladas com folhas características de planta adulta.
- Adulta: são mudas com rizomas bem desenvolvidos, em fase de diferenciação floral, e que apresentam folhas largas, porém ainda jovens.
- Pedaco de rizoma: tipo de muda oriundo de frações de rizoma com no mínimo uma gema bem entumescida e peso de 800 g.
- Rizoma com filho aderido: muda de grande peso e que, devido ao filho aderido, exige cuidado em seu manuseio, de forma a evitar danos a ele.
- Guarda-chuva: mudas pequenas, rizomas diminutos, mas com folhas típicas de plantas adultas. Devem ser evitadas, pois além de possuírem pouca reserva aumentam a duração do ciclo vegetativo.

Para produção de mudas na fazenda, devem ser adotados os seguintes cuidados:

- Utilizar solos que ainda não tenham sido cultivados com bananeiras.
- Usar mudas comprovadamente isentas de pragas e doenças.
- Fazer desinfestação das ferramentas no viveiro, ao passar de uma planta a outra.

Na coleta das mudas do bananal selecionado, adotar os seguintes procedimentos:

- Remover as raízes e partes necrosadas (mortas) do rizoma. Efetuar a limpeza da terra aderida ao rizoma, bem como das raízes mortas, no próprio local de onde estão sendo retiradas, evitando assim levar doenças, nematóides e/ou brocas para a sua área.
- Efetuar a lavagem dos rizomas para eliminar o solo remanescente aderido a eles;
- As mudas apesar de serem oriundas de bananais sem histórico de ocorrência de problemas fitossanitários, devem ser tratadas para eliminar possíveis focos de patógenos ou pragas que não foram detectados na vistoria da área;
- Imergir os rizomas das mudas tipo chifre ou chifrão em uma solução de Carbofuran (formulação SC - solução concentrada) na dosagem de 400 ml do produto comercial/100 L de água, durante 15 minutos. Após a retirada, deixar secar à sombra por 12-24 horas. Somente o rizoma deverá ficar submerso, ficando a parte aérea fora da solução. Se forem utilizadas mudas tipo pedaço de rizoma estes devem ser colocados em um saco de aniagem com um pedaço de corda amarrado na boca do saco. No momento do tratamento, imergir o saco e manter a corda fora da solução de Carbofuran. Isso facilita o manuseio e evita o contato do operário com o produto (que é altamente tóxico);
- Na operação de tratamento das mudas, o operário deve estar protegido com EPI (Equipamento de Proteção Individual). Os EPIs recomendados são: macacão de manga comprida, máscaras protetoras, óculos, avental, luvas, botas e chapéu de abas largas impermeáveis;
- A solução pode ser usada no período de até 30 dias. Não jogar o material descartado em lagos, riachos, igarapés, etc, para evitar a sua contaminação. Descartá-la em local plano, evitando a formação de poças, pois pode servir de fonte de água para pássaros e outros animais. Não jogar próximo a bananeiras que tenham cachos.

O produtor, quando dispuser de mudas de diferentes tamanhos e pesos, deve plantar as do mesmo tipo em uma mesma área, proporcionando uniformização no desenvolvimento e colheita.

No momento de plantio, as mudas nas covas devem ficar na mesma posição, ou seja, colocadas com a parte da cicatriz do corte que as separou da planta mãe do mesmo lado. Com esse procedimento, a primeira gema diferenciada aparece do lado oposto do local de união do filho com a planta-mãe, permitindo que as plantas fiquem enfileiradas. Em áreas com declive, a parte com a

cicatriz deve ficar voltada para a parte mais baixa do terreno, permitindo que os cachos fiquem a uma menor altura do solo, facilitando a colheita, especialmente das plantas de porte alto.

## Fracionamento de rizoma

Esta é uma técnica de propagação bastante simples, indicada para qualquer variedade de banana, consistindo das seguintes etapas:

- a) Arranquio das plantas, preferencialmente aquelas com rizoma bem desenvolvido.
- b) Limpeza do rizoma mediante a remoção de raízes e partes necrosadas, de forma a eliminar brocas e manchas pretas que apareçam.
- c) Eliminação de parte das bainhas do pseudocaule, de modo a expor as gemas intumescidas.
- d) Fracionamento do rizoma em tantos pedaços quantas forem as gemas existentes.
- e) Plantio dos pedaços de rizoma em canteiros devidamente preparados com matéria orgânica.

Para o plantio, abrem-se sulcos com profundidade suficiente para enterrar completamente os pedaços de rizoma, utilizando o espaçamento de cerca de 20 cm entre sulcos por 5 cm entre frações. Durante toda a fase de canteiro, deve-se proceder à irrigação para manter o solo sempre úmido, o que assegura índice de pegamento em torno de 70%. Como as gemas apresentam diferentes estádios de desenvolvimento fisiológico, a transferência para campo inicia a partir do 3º mês, devendo ser levadas com todo o sistema radicular.

## Micropropagação

A micropropagação ou propagação *in vitro*, em laboratório, consiste no cultivo de segmentos muito pequenos de plantas, os chamados explantes.

Atualmente a técnica mais empregada para a produção de mudas *in vitro* é a partir dos meristemas apicais retirados de mudas tipo chifrinho, e envolve as seguintes etapas: a) coleta de mudas; b) preparo do explante, diminuindo o tamanho do rizoma até que se chegue a um bloco com cerca de 1 cm de rizoma e 2 cm de pseudocaule; c) desinfestação em câmara de fluxo laminar, a fim de eliminar a presença de microrganismos responsáveis pela contaminação dos explantes; d) excisão do explante, com um tamanho em torno de 0,5 cm

de rizoma e 1 cm de pseudocaule; e) incubação em meio de cultura sem fitohormônios; f) comprovação da ausência de microrganismos durante os 30 primeiros dias, eliminando-se os explantes contaminados; g) transferências dos explantes saudáveis para meio com 4 mg/L de benzilaminopurina (BAP), visando a formação de brotos adventícios; h) enraizamento das plântulas em meio de cultura sem fitohormônios; i) transferência das plantas para substrato, em casa de vegetação, para o endurecimento; e j) plantio das mudas no campo, de preferência em período de chuvas ou sob irrigação.

As mudas de laboratório são geneticamente uniformes, mais vigorosas, permitem tratos culturais e colheitas mais uniformes.

## **Planejamento do bananal**

Nesta etapa, o produtor deve prever e analisar alguns aspectos relevantes à sua atividade, como o acesso à propriedade durante o ano todo, o rápido escoamento da produção, a topografia da área de produção, a eficiência dos sistemas de irrigação e/ou drenagem, a qualidade da água e a escolha de cultivares demandadas pelo mercado.

A construção de estradas e carregadores interligando as subáreas de produção possibilita o tráfego de veículos, máquinas e implementos agrícolas que facilitam operações rotineiras como o escoamento da produção, a aplicação de defensivos, a distribuição de fertilizantes e a colheita.

## **Época de plantio**

O plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, desde que as chuvas sejam bem distribuídas ou que a área cultivada seja irrigada. Em condições de sequeiro, o plantio deve ocorrer após o período de maior concentração de chuvas, uma vez que as necessidades de água para o cultivo da bananeira são menores nos três primeiros meses após o plantio. O plantio deve ser escalonado para que haja produção durante todo o ano.

## Espaçamento e densidade de plantio

Os espaçamentos utilizados para o cultivo da banana estão relacionados com o clima, o porte da cultivar, as condições de luminosidade, a fertilidade do solo, a topografia do terreno e o nível tecnológico dos cultivos. Nas regiões produtoras de banana do Brasil, os espaçamentos mais praticados estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2.** Espaçamentos para diferentes cultivares, em função do porte.

Porte	Cultivares	Espaçamento (m)
Baixo a médio	FHIA 18	2,0 x 2,0; 2,5 x 2,0; 2,5 x 2,5; 3,0 x 3,0; 3,0 x 2,0 x 2,0 e 4,0 x 2,0 x 2,0.
Médio a alto	Thap Maeo, FHIA 1, FHIA 02 AM e Caipira.	3,0 x 2,0; 3,0 x 2,5; 3,0 x 3,0 e 4,0 x 2,0 x 2,5.
Alto	Prata Ken, Prata Zulu	3,0 x 3,0; 4,0 x 2,0; 4,0 x 3,0 e 4,0 x 2,0 x 3,0.

## Coveamento

Em áreas não mecanizáveis, as covas são abertas manualmente, com cavador e/ou enxadas, nas dimensões mínimas de 50 x 50 x 50 cm.

## Plantio e replantio

A muda deve ser posicionada no centro da cova adubada, colocando-se em seguida a terra removida, pressionando-a bem para evitar que a água de chuva ou irrigação acumulada possa, depois do plantio, ocasionar o apodrecimento da muda.

As mudas micropropagadas, após climatizadas por um período de 45 a 60 dias, são levadas para o local de plantio, em época de alta umidade, a fim de facilitar o seu estabelecimento. Devem ser retiradas cuidadosamente do recipiente que as contém, para não danificar as raízes, e distribuídas no centro das covas, sobre a terra misturada, com adubo orgânico e fertilizante fosfatado, fechando-se a cova.

O plantio de mudas procedentes de viveiros ou de bananal sadio (mudas convencionais) é feito de acordo com os tipos chifrinho, chifre e chifrão, os quais devem ser plantados nesta ordem, colocando numa mesma área mudas do mesmo tamanho. Após o plantio, coloca-se 5 a 10 cm de terra solta sobre o pseudocaule, evitando-se que os tecidos sejam danificados pela exposição direta da luz solar.

## **Irrigação**

Para o Estado do Amazonas, a irrigação ainda é uma prática pouco adotada, tendo em vista a alta precipitação média anual, em torno de 2.400 mm. Entretanto, toda essa precipitação não está bem distribuída ao longo do ano, causando problemas de estiagem nos meses de julho a final de novembro, quando existe a necessidade de promover a irrigação.

A irrigação é uma prática que deve ser planejada e orientada por um técnico com conhecimentos teóricos e práticos nesta tecnologia, para que esta de fato venha a ser um fator de produtividade e melhoria da qualidade de produção.

Após visita à propriedade, o técnico, munido de todas as informações necessárias, define o método a ser utilizado, o dimensionamento do sistema e o manejo da irrigação.

## **Práticas culturais**

A realização das práticas culturais de forma correta e na época adequada é de fundamental importância para o bom desenvolvimento e produção da bananeira. As principais são:

### **Desbaste**

Esta prática consiste em selecionar um dos filhos na touceira, eliminando-se os demais. Os filhos podem começar a surgir a partir dos 45 a 60 dias após o plantio. Selecionar, preferencialmente, brotos profundos, vigorosos e separados 15 a 20 cm da planta mãe.

Em cada ciclo de produção do bananal estabelecido em espaçamentos convencionais deve-se deixar apenas a mãe, um filho e um neto, eliminando-se os demais. Recomenda-se que este procedimento seja feito quando os filhos e netos atingirem a altura de 20 a 30 cm, tomando-se o cuidado de se proceder a eliminação total da gema apical ou ponto de crescimento, para evitar a possibilidade de rebrota.

O desbaste é feito cortando-se, com terçado ou facão, a parte aérea do filho ou neto rente ao solo. Em seguida extrai-se a gema apical ou ponto de crescimento com o aparelho denominado "lurdinha". Pode-se também optar pelo simples corte das brotações, que neste caso teria que ser realizado 3 a 4 vezes, para impedir o crescimento.

Plantas com sintomas do moko ou mal-do-panamá não devem ser desperfilhadas, e sim eliminadas com aplicação de herbicidas específicos.

## **Desfolha**

A remoção de folhas secas, velhas e quebradas melhora o arejamento e a iluminação interna do bananal e facilita o controle de pragas, que utilizam as folhas como refúgio, e dos patógenos que estão nas folhas, fontes potenciais de inóculo. Permite, ainda, melhor movimentação na área, facilitando o controle da broca e de nematóides.

## **Eliminação da ráquis masculina ("coração")**

A eliminação do coração da bananeira proporciona aumento do peso do cacho, melhora a sua qualidade e acelera a maturação dos frutos; reduz os danos por tombamento das bananeiras, além de ser uma prática fitossanitária no controle do moko.

Essa prática reduz o ataque e o esconderijo de tripes e abelha-arapuá, que, além de afetar diretamente a qualidade dos frutos, causam ferimentos facilitando a ação dos patógenos. No caso do moko, a eliminação do coração é importante porque a abelha-arapuá e vespas do gênero *Polybia* podem disseminar a bactéria, principalmente das estirpes que fluem com maior facilidade das superfícies de abscisão da planta, resultante da queda das brácteas e flores masculinas.

A eliminação da ráquis masculina deve ser feita duas semanas após a emissão da última penca, através da sua quebra ou corte efetuado 10 a 15 cm abaixo desta penca.

### **Ensacamento do cacho**

Esta prática tem as seguintes vantagens: 1) aumenta a velocidade de crescimento dos frutos, ao manter em sua volta uma temperatura mais alta e constante; 2) evita o ataque de pragas como a abelha-arapuá e tripes; 3) melhora a aparência e qualidade da fruta, ao reduzir os danos provocados por arranhões e pelas queimaduras no pericarpo em consequência da fricção de folhas dobradas.

Há vários tipos e coloração de sacos utilizados na proteção do cacho, no campo: a) transparentes, comuns, de coloração gelo, para zonas produtoras onde a incidência de pragas não é severa; b) transparentes, de coloração azul-celeste, tratados com produtos químicos, para zonas produtoras em que ocorre severa incidência de pragas; e c) leitosos, que conferem maior proteção ao cacho contra as intempéries (poeiras, insolação intensa). Os três tipos de sacos citados são dotados de pequenas perfurações que permitem a troca de ar entre o cacho e o meio externo. O saco tradicional tem 0,08 mm de espessura e furos de 12,7 mm de diâmetro distribuídos em "S" a cada 76 mm. Apresenta a forma de um cilindro medindo 81 cm de diâmetro por 155 cm a 160 cm de comprimento.

Nos cultivos em que os cachos são ensacados, deve-se realizar esta prática juntamente com a eliminação da ráquis masculina, a fim de auferir as vantagens do ensacamento por tempo mais longo. O saco é colocado enrugado em torno do cacho, para que não se rasgue, sendo depois estendido cuidadosamente. Em seguida é amarrado ao engaço na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bracteal.

### **Escoramento**

Objetiva evitar a perda de cachos por quebra ou tombamento da planta, devido à ação de ventos fortes, do peso do cacho, da altura elevada da planta e de sua má sustentação, causada pelo ataque de nematóides ou da broca-do-

-rizoma ou por práticas não apropriadas de manejo do bananal, como o arranquio desordenado de mudas. O escoramento pode ser feito utilizando escora de madeira na altura da roseta foliar da planta.

## **Corte do pseudocaule após a colheita**

É uma prática que varia de região para região, tanto no que diz respeito à altura quanto à época em que deve ser efetuado o corte. A época e a forma de execução dessa prática seriam irrelevantes, pelo fato de não produzir nenhum efeito sobre o aumento da produtividade. Do ponto de vista prático e econômico, o mais aconselhável é o corte do pseudocaule próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho, pelas seguintes razões: a) evita que o pseudocaule, não cortado, promova a ocorrência de doenças; b) acelera a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, graças à rápida e eficiente incorporação e distribuição dos resíduos da colheita; c) reduz custos com a realização de um único corte.

## **Manejo de plantas daninhas**

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 queda da produção.

Apesar da necessidade de limpas constantes, os primeiros cinco meses da instalação são os mais limitantes para a cultura. Nessa etapa, o controle das plantas daninhas deve ser realizado adequadamente para que o crescimento das bananeiras não seja afetado e sua recuperação excessivamente lenta. Após esse período a cultura é menos sensível à competição do mato. Assim, as plantas daninhas podem ser manejadas permitindo que sejam utilizadas como fonte de alimento e abrigo de inimigos naturais de pragas e doenças, na ciclagem de nutrientes, favorecendo o manejo ambientalmente mais correto do bananal. Outro aspecto a ser considerado, com a possibilidade de convivência do mato com a cultura da banana sem prejuízo na produção, é sobre o enfoque conservacionista, pela redução significativa, das perdas de solo e água por escoamento nas áreas declivosas. Contudo, não deve ser descartada a possibilidade de algumas plantas daninhas servirem, também, como hospedeiras de nematóides e de agentes causais de viroses, sendo necessário identificá-las e eliminá-las, evitando sua convivência com a cultura da banana.

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, como também a penetração de patógenos de solo nos ferimentos causados às raízes. O uso da grade de discos e da enxada rotativa para o controle de plantas daninhas nas ruas dos bananais estabelecidos com densidade baixa e média e dispostos em linhas paralelas não é recomendado 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 métodos fica limitado até o segundo mês após o plantio.

Após os primeiros cinco meses da instalação, o uso da roçagem 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 sua manipulação e a propensão a doenças altamente destrutivas, como o mal-do-panamá e o moko. O rendimento pode ser ainda maior com a utilização da roçadeira motomecanizada.

Quanto ao controle químico das plantas infestantes, a escolha do herbicida ou da mistura de herbicidas a ser utilizados vai depender da composição matoflorística presente na área e da seletividade da cultura. Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e pela formação de uma cobertura morta, que possibilita a conservação da umidade do solo por um período mais longo, existe atualmente forte tendência de se usar, em área total, os herbicidas pós-emergentes sistêmicos como o glifosate, em substituição aos pré-emergentes, além de apresentarem um custo de controle muito menor que as capinas manuais. Para o controle da maioria das plantas daninhas anuais e algumas perenes a dose do glifosate é de 1% v/v (volume/volume). Para algumas perenes de difícil controle a dose recomendada é de 1,5% v/v.

A utilização de coberturas mortas (mulching) como método integrado de controle do mato, utilizando restos culturais de bananeira, capim picado, bagaço de cana, palha-de-arroz, café ou cacau, 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 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 (dentro das linhas da cultura); e no espaço largo (entre as linhas) o uso de roçadeira em determinadas épocas do ano, onde a concorrência por água é minimizada. Na época de deficiência de água no solo, recomenda-se o controle químico em área total para formação de cobertura morta, conservando a umidade, permitindo um suprimento mais adequado de água nesses meses.

## Doenças e métodos de controle

### Doenças fúngicas

#### Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, cuja fase anamórfica é o fungo *Paracercospora fijiensis*.

A doença foi constatada em fevereiro de 1998, nos Municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, região fronteira do Brasil com a Colômbia e o Peru. Atualmente encontra-se disseminada em toda a Região Norte do Brasil e no Estado do Mato Grosso.

Com relação ao progresso da doença, trabalhos de epidemiologia mostraram que, no Amazonas, durante todo o ano não ocorre nenhuma restrição com relação a fatores de ambiente, tais como temperatura, umidade relativa e duração do molhamento foliar, favoráveis à ocorrência da doença.

As principais vias de disseminação têm sido folhas infectadas colocadas entre os cachos ou pencas de banana para prevenir ferimentos, utilização de mudas infectadas e/ou oriundas de região com histórico da doença e principalmente vento, que carrega os esporos do agente causador a longas distâncias. Além disso, os esporos do patógeno podem ser disseminados a longas distâncias aderidos à superfície de frutos, madeira, papelão, plásticos, tecidos e veículos.

**Sintomas**

Inicialmente são observadas, na fase abaxial, via de regra na margem esquerda e próximas à extremidade distal, pequenas pontuações claras ou áreas despigmentadas (Fig. 17). Essas pontuações progridem dando origem a estrias de coloração marrom-clara, que podem atingir de 2 a 3 mm de comprimento. Com o progresso da doença, essas pequenas estrias expandem radial e longitudinalmente, ainda com coloração marrom-clara, e já podem ser

Foto: Luadir Gasparotto



**Fig. 17.** Sintomas iniciais da sigatoka-negra, com estrias de coloração marrom-clara.

visualizadas na face adaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento (Fig. 18). A partir desse estágio, as estrias só expandem radialmente e adquirem coloração marrom-escuro na face abaxial. Em estágio mais avançado da doença, as estrias de coloração marrom-escuro assumem o

Foto: Luadir Gasparotto



**Fig. 19.** Sintomas da sigatoka-negra, com coalescência das lesões e manchas escuras.

formato de manchas escuras. Via de regra, o coalescimento de várias manchas (Fig. 19), as quais correspondem às lesões da doença, dá ao limbo foliar uma coloração próxima à negra, justificando, dessa forma, o nome atribuído à doença: sigatoka-negra. Nos estádios finais da doença, as lesões podem, às vezes, em função do genótipo, apresentar-se com um halo interno proeminentemente marrom-escuro circundado por um pequeno halo amarelo. Ocorre, pela coalescência de várias lesões, morte prematura do limbo foliar que adquire coloração branco-palha (Fig. 20). Em geral, pode-se visualizar nas regiões do limbo, na face adaxial, pontuações escuras representadas pela frutificação do agente causal na sua fase telomórfica.



**Fig. 18.** Estrias de coloração café expandindo-se radial e longitudinalmente, causadas pela sigatoka-negra.

Foto: Luadir Gasparotto



**Fig. 20.** Folha com áreas necróticas e manchas escuras causadas pela sigatoka-negra.

Foto: Luadir Gasparotto

## Danos

A sigatoka-negra é a mais grave e destrutiva doença da bananeira em quaisquer regiões do mundo onde ocorre. Pelo fato de a bananeira não mais emitir folhas após o florescimento, não ocorrendo, portanto, compensação, a doença torna-se extremamente destrutiva após o florescimento (Fig. 21).



**Fig. 22.** Cacho da cultivar Prata afetada pela sigatoka-negra, com bananas pequenas, maturação precoce e desuniforme.

As perdas devidas ao ataque da sigatoka-negra podem atingir 100% na produção de bananas dos subgrupos Prata (Fig. 22) e Cavendish (Fig. 23), já a partir do primeiro ciclo produtivo, e 70% na produção de plátanos a partir do segundo ciclo produtivo.

Devido à sua maior agressividade, a sigatoka-negra substitui a sigatoka-amarela num curto período de tempo que pode variar de seis meses

até três anos. Além de infectar cultivares resistentes à sigatoka-amarela, a sigatoka-negra causa elevação do custo de produção do bananal, na medida em que são necessárias até 52 pulverizações por ano com fungicidas protetores ou até 26 pulverizações com fungicidas sistêmicos para o efetivo controle da doença em cultivares suscetíveis como aquelas dos subgrupos Prata e Cavendish, o que significa um custo quatro a cinco vezes maior do que o necessário para controlar a sigatoka-amarela.

## Controle

Com relação às estratégias de controle da sigatoka-negra, a ênfase tem sido dada à utilização de técnicas de controle econômicas e socio-ambientalmente corretas para reduzir ou impedir a introdução de resíduos de defensivos agrícolas na cadeia trófica, principalmente em regiões e/ou bananais com baixa adoção de tecnologia e também próximos a lagos e mananciais, como na Região Amazônica.



**Fig. 21.** Planta da cultivar Maçã com as folhas totalmente destruídas pela sigatoka-negra.



**Fig. 23.** Planta da cultivar Nanica com as folhas totalmente destruídas pela sigatoka-negra.

### **Utilização de cultivares de bananeiras resistentes**

A utilização de cultivares resistentes constitui-se na estratégia de controle mais econômica e socio-ambientalmente correta, pois é de fácil aplicação, não depende de ações complementares por parte dos bananicultores e é estável do ponto de vista de preservação do meio ambiente.

As cultivares recomendadas são: Caipira, Thap Maeo, Prata Zulu, Prata (Pacovan) Ken, FHIA 18, FHIA 01, FHIA 02 AM e Pelipita. As reações dessas cultivares às principais doenças são apresentadas na Tabela 3.

### **Controle químico**

Apesar de existirem vários fungicidas eficientes, testados e avaliados pela pesquisa, no controle da sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas não se recomenda a adoção do controle químico. Essa decisão está embasada nos seguintes pontos: no Amazonas, as cultivares resistentes recomendadas atendem plenamente os consumidores; os plantios são constituídos por pequenas áreas; a maioria dos produtores não tem tradição no uso de defensivos e, além disso, o Amazonas é rico em mananciais e conta com exuberante biodiversidade que poderão ser afetados pelo uso indiscriminado de defensivos agrícolas.

### **Controle cultural**

A utilização de medidas culturais que reduzem as condições favoráveis ao progresso da doença ou pela redução do molhamento foliar ou pela redução de luz incidente, bem como pela redução da formação de ventos convectivos, os quais disponibilizam os esporos do agente causal nas correntes de fluxo de ventos horizontais, permite um convívio harmonioso com a doença. Nesse sentido, os resultados de pesquisa e observações no âmbito de propriedades rurais têm demonstrado que plantas cultivadas sob condições de sombreamento apresentam pouca ou nenhuma doença. Não obstante plantas mantidas sob condições de sombra apresentarem maior período de ciclo produtivo e menor peso de cachos. A utilização de sombreamento pode viabilizar o cultivo de bananeiras para a comercialização, como as cultivares Maçã, Prata Anã, D'Angola ou Pacovan e Terra ou Pacovi, para pequenos produtores, inclusive em sistemas agroflorestais.

**Tabela 3.** Reação de cultivares às principais doenças da bananeira.

Cultivar	Grupo Genômico	Sigatoka-negra	Sigatoka-amarela	Mal-do-panamá	Moko
Caipira	AAA	R*	R	R	S
Thap Maeo	AAB	R	R	R	S
Prata Zulu	AAB	R	R	S	S
Prata Ken	AAAB	R	R	R	S
FHIA 18	AAAB	R	MS	S	S
FHIA 01	AAAB	R	MS	R	S
FHIA 02 AM	AAAA	R	R	R	S
Pelipita	ABB	R	R	R	S

\*R = Resistente; S = Suscetível; MS = Moderadamente suscetível.

Além de melhorar o crescimento geral das plantas, a drenagem rápida de qualquer excesso de água no solo reduz as possibilidades de formação de microclimas adequados ao desenvolvimento da doença.

## Sigatoka-amarela

A sigatoka-amarela ou mal-de-sigatoka ainda constitui-se em uma das principais doenças da bananeira nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Na Região Amazônica, mais especificamente no Estado do Amazonas, a sigatoka-amarela tem sido rapidamente substituída pela sigatoka-negra, ocorrendo atualmente em poucas microrregiões e/ou na periferia das cidades. A doença é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola*, cuja fase anamórfica é o fungo *Pseudocercospora musae*.

## Sintomas

Embora as infecções ocorram nas folhas um, dois ou três, a partir da folha bandeira ou vela, os sintomas só são observados a partir da quarta ou quinta folha.

Inicialmente, são observados pontos apresentando leve descoloração entre as nervuras secundárias. Estas áreas despigmentadas expandem-se e tomam o formato de estria de coloração marrom-escura (Fig. 24). Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radialmente e assumem o formato de manchas necróticas elíptico-alongadas e se



Fig. 24. Folhas com lesões necróticas e alongadas, causadas pela sigatoka-amarela.

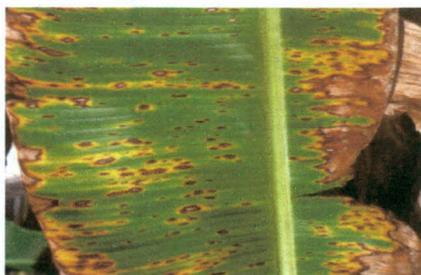


Foto: Luadir Gasparotto

Fig. 25. Folhas com manchas necróticas causadas pela sigatoka-amarela.

dispõem paralelas às nervuras secundárias (Fig.25). A partir desse estágio, a mancha apresenta o centro deprimido, com a parte central acinzentada e um halo amarelo proeminente.

Em geral, as lesões concentram-se a partir do primeiro terço médio, no sentido da bordadura no limbo, existindo, portanto, poucas lesões próximas à nervura principal.

Embora a freqüência de infecções seja menor (em relação à observada para sigatoka-negra), com o progresso da doença, as lesões tendem a coalescer, podendo causar a seca total da folha. A menor freqüência de infecções (lesões por centímetro quadrado de área foliar) e as manchas de formato oval alongado (elíptico), com halo amarelo proeminente, permitem distinguir a sigatoka-amarela da negra.

### **Controle**

As mesmas cultivares recomendadas para o controle da sigatoka-negra são resistentes também à sigatoka-amarela, exceto a FHIA 18, que é suscetível.

### **Mal-do-Panamá**

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cupense*. É uma doença endêmica por todas as regiões produtoras de banana do mundo. No Brasil, o problema é ainda mais grave em função das cultivares plantadas, que na maioria dos casos são suscetíveis. No Estado do Amazonas, a doença prevalece em solos de ecossistema de terra firme, não sendo detectada em solos de várzea.

As principais formas de disseminação do patógeno 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.

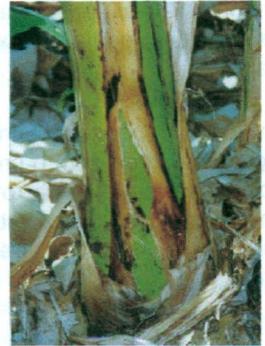
### **Sintomas**

As plantas infectadas por *F. oxysporum* f. sp. *cupense* exibem externamente amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e evoluindo no sentido da nervura principal.

Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule (Fig. 26). Em conseqüência, ficam pendentes, o que confere à planta a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. É possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas (Fig. 27), cuja extensão varia com a área afetada no rizoma.



**Fig. 26.** Planta afetada pelo mal-do-panamá, com amarelecimento das folhas, murcha e colapso do pecíolo junto ao pseudocaule.



**Fig. 27.** Parte do pseudocaule de bananeira afetada pelo mal-do-panamá, apresentando rachaduras na bainha.

Internamente, observa-se descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule provocada pela presença do patógeno nos vasos (Fig. 28).

### **Danos**

O mal-do-panamá, quando ocorre em cultivares altamente suscetíveis como a banana Maçã, provoca perdas de 100% na produção. Já nas cultivares tipo Prata, que apresentam grau de suscetibilidade bem menor do que a 'Maçã', a incidência do mal-do-panamá, geralmente, situa-se num patamar de 20% de perdas. Por outro lado, o nível de perdas é também influenciado por características de solo, que em alguns casos comporta-se como supressivo ao patógeno. Como se trata de uma doença letal, não há porque comentar sobre distúrbios fisiológicos.



**Fig. 28.** Corte transversal do pseudocaule de bananeira, apresentando necrose dos tecidos disposta em anéis concêntricos, causada pelo mal-do-panamá.

## Controle

O melhor meio para o controle do mal-do-panamá é a utilização de cultivares resistentes, dentre as quais podem ser citadas as cultivares do subgrupo Cavendish e do subgrupo Terra, a Caipira, Thap Maeo e Prata (Pacovan) Ken.

Como medidas preventivas recomendam-se as seguintes práticas:

- Evitar plantios em áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá.
- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematóides.
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o 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; isso aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum* f sp. *cubense* no solo.
- Manter as populações de nematóides sob controle; eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos.
- Manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.

Nos bananais já estabelecidos e que a doença comece a se manifestar, recomenda-se a erradicação das plantas doentes, utilizando herbicida glifosate na dosagem de 1 mL do produto comercial injetado no pseudocaulo de plantas adultas e/ou chifrão. Isso evita a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada, aplicar calcário ou cal hidratada.

## Mancha de cordana

Doença causada pelo fungo *Cordana musae*, de importância secundária, normalmente associada a alguma forma de estresse na planta. Via de regra, a mancha de cordana está associada a outra doença, principalmente à sigatoka-amarela, e/ou à deficiência mineral.

Os sintomas, no início da doença, podem ser confundidos com os da sigatoka-amarela. Às vezes, ocorre superposição de lesões de ambas as doenças. No caso específico da mancha de cordana, as lesões apresentam, devido ao maior crescimento radial, um formato piriforme, com zonas concêntricas e circundadas por um halo amarelo (Fig. 29).



Foto: Luedir Gasparotto

**Fig. 29.** Folhas com manchas piriformes, esbranquiçadas e halo amarelo, causada por *Cordana musae*.

No controle, recomenda-se o plantio de cultivares resistentes e o uso de adubações balanceadas. Em geral, as cultivares resistentes às doenças do tipo sigatoka também o são à mancha de cordana.

## Doenças de pré-colheita

Lesão-de-Johnston, causada pelo fungo *Pyricularia grisea*; mancha-parda, causada por *Cercospora hayi*; mancha-losango, cujo invasor primário é *Cercospora hayi*, seguido por *Fusarium solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos; pinta-de-deightoniella, causada pelo fungo *Deightoniella torulosa*, que é um habitante freqüente de folhas e flores mortas; ponta-de-charuto, cujos patógenos mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*.

## Controle

As medidas de controle visam basicamente à redução de inóculo pela eliminação de partes senescentes e redução do contato entre patógeno e hospedeiro. São elas:

- 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.

## Doenças de pós-colheita

### Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum musae*, é considerada o mais grave problema na pós-colheita da banana.

O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais, ainda na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita, todos os cuidados devem ser tomados a fim de evitar ferimentos nos frutos, que são a principal via de penetração dos patógenos. As práticas de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. Em último caso, o controle químico pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos. Os seguintes princípios ativos têm sido utilizados: thiabendazole, tiofanato metílico e imazalil. O agricultor pode, ainda, optar pelo uso do fungicida natural Ecolife na dosagem de 1,5 mL/L. As dosagens recomendadas para thiabendazole, benomil e tiofanato metílico variam de 200 a 400 mg do ingrediente ativo/L de água, dependendo da distância do mercado consumidor. Essas recomendações são válidas também para o controle da podridão-da-coroa.

### Podridão-da-coroa

Os fungos mais frequentemente associados ao problema são: *Fusarium roseum*, *Verticillium theobromae* e *Colletotrichum musae*. Outros fungos também têm sido isolados, porém com menor frequência.

## Doenças bacterianas

### Moko

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, raça 2. Na Região Norte do Brasil, o moko ou murcha bacteriana da bananeira está presente nos Estados do Amazonas, Pará e Amapá. No Estado do Amazonas, a doença prevalece em solos do ecossistema de várzea; apenas seis por cento dos casos ocorrem em solos do ecossistema de terra firme.

A disseminação da bactéria pode ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destaca o uso de ferramentas nas várias operações que fazem

parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz. Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), mosca-das-frutas (*Drosophila* spp.).

### Sintomas

O moko ou murcha bacteriana da bananeira, por ser uma doença vascular, pode atingir todas as partes da planta.

Os sintomas da doença em plantas jovens caracterizam-se pela má- formação foliar, necrose e murcha da folha cartucho ou vela, seguidos de amarelecimento das folhas baixeras (Fig. 30). Em plantas adultas, ocorre amarelecimento das folhas basais e murcha das folhas mais jovens, progredindo para as folhas mais

Foto: Luedir Gasparotto



**Fig. 30.** Planta jovem afetada pelo moko, apresentando as folhas baixeras murchas e o cartucho com necrose e murcha.



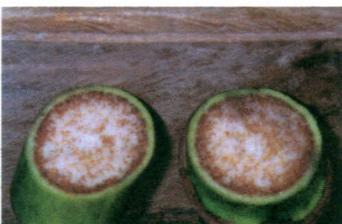
**Fig. 31.** Bananeira afetada pelo moko, com algumas folhas basais mortas, outras amarelas apresentando colapso do pecíolo.

velhas (Fig. 31). Em solos férteis, com bom teor de umidade, ocorre quebra dos pecíolos junto ao pseudocaule, dando à planta o aspecto de um guarda-chuva fechado. Além desses, internamente, ocorrem os seguintes sintomas:

- No pseudocaule, escurecimento vascular, não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa, atingindo inclusive a região central (Fig. 32). O escurecimento vascular também ocorre no engaço (Fig. 33).



**Fig. 32.** Pseudocaule de bananeira com escurecimento dos feixes vasculares, inclusive os localizados no cilindro central, causado pelo moko.



**Fig. 33.** Engaço do cacho de banana com escurecimento dos feixes vasculares causado pelo moko.

Foto: Luedir Gasparotto

Foto: Luedir Gasparotto

- No rizoma, além do escurecimento vascular na região central, ocorre também na região de conexão do rizoma principal com o rizoma das brotações.
- Nas ráquis masculina e feminina pode ocorrer escurecimento vascular na forma de pontos avermelhados dispostos uniformemente.
- Nos frutos, além do amarelecimento precoce, observa-se o escurecimento da polpa, seguido de podridão seca (Fig. 34).
- Exsudação de pus bacteriano de coloração pérola-clara, logo após o corte de órgãos infectados.



Foto: Luedir Gasparotto

**Fig. 34.** Frutos de bananeira afetados pelo moko, apresentando polpa escurecida e podridão seca.

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.

### **Danos**

As perdas causadas pela doença podem atingir até 100% da produção, mas com vigilância permanente é possível conviver com a doença e mantê-la em baixa percentagem de incidência.

### **Controle**

A base principal do controle do moko é a detecção precoce da doença e a rápida erradicação das plantas infectadas como das que lhes são adjacentes, as quais embora aparentemente sadias podem ter contraído a doença. Para tanto, é indispensável que um esquema de inspeção de cada planta seja cumprido por pessoas bem treinadas e repetido a intervalos regulares de duas a quatro semanas, dependendo do grau de incidência da doença.

A erradicação é feita mediante a aplicação de herbicida como o glifosate, injetado no pseudocaule na dosagem de 1 mL do produto comercial por planta adulta e/ou por chifirão.

É importante que a área erradicada permaneça limpa durante o pousio (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:**

- Desinfestação das ferramentas usadas nas operações de desbaste e colheita com hipoclorito de sódio a 2,5%, formol 5%, ou com germicidas comerciais do tipo pinho.
- Eliminação do coração em cultivares com brácteas caducas, assim que as pencas tiverem emergido. Essa prática visa 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 ou a roçagem do mato deve substituir as capinas manuais ou mecânicas.

### **Podridão-mole**

A podridão-mole é causada pela bactéria *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*. O número de casos de podridão-mole tem aumentado no Brasil nos últimos anos. Na Região Norte do País, notadamente no Amazonas, raramente tem ocorrido. O problema pode ser observado em todas as regiões produtoras, mas aparece com maior freqüência nas áreas irrigadas, provavelmente por deficiência no manejo da irrigação, que tem possibilitado o excesso de umidade em pontos localizados dentro da plantação.

### **Sintomas**

A doença inicia-se no rizoma, causando seu apodrecimento, progredindo posteriormente para o pseudocaule. Ao cortar o rizoma ou pseudocaule de uma planta afetada, pode ocorrer a liberação de grande quantidade de material líquido fétido, daí o nome podridão aquosa. Na parte aérea, os sintomas podem ser confundidos com os do moko ou mal-do-panamá. A planta normalmente expressa sintomas de amarelecimento e murcha das folhas, podendo ocorrer 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 infectados, devido à presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas.

### **Danos**

Não existem dados a respeito das perdas. Geralmente as plantas afetadas entram em colapso devido à murcha, seguida de podridão, provocada pela bactéria.

### **Controle**

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

- Manejar corretamente a irrigação, de modo a evitar 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.
- Utilizar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e aeração do solo.

### **Viroses**

No Brasil, assim como no mundo, há poucos dados sobre as perdas ocasionadas por viroses em bananeira. Geralmente os danos causados por virose são pouco visíveis e passam despercebidos.

Até o momento, já foi encontrado, infectando bananeira no Amazonas, o vírus-das-estrias-da-bananeira (*Banana streak virus*, BSV) e o vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV).

### **Virose das estrias da bananeira**

Esta doença é causada pelo vírus-das-estrias-da-bananeira (*Banana streak virus*, BSV), transmitido de bananeira para bananeira pela cochonilha *Planococcus citri* e por meio de mudas infectadas.

Esse vírus tem importância potencial muito grande, uma vez que, até o momento, não existe um método que permita eliminá-lo de plantas infectadas. A cultura de tecidos não permite obter mudas sadias a partir de matrizes infectadas.

O BSV produz inicialmente estrias amareladas nas folhas (Fig. 35), que posteriormente ficam escurecidas ou necrosadas (Fig. 36). Pode ocorrer a deformação dos frutos e a produção de cachos menores. As plantas apresentam menos vigor, podendo em alguns casos ocorrer a morte do topo da planta, assim como a necrose interna do pseudocaule. Geralmente os sintomas são percebidos apenas em alguns períodos do ano. No Estado do Amazonas, quatro estirpes do BSV têm sido detectadas, ocorrendo nas cultivares Thap Maeo, Prata Zulu, FHIA 21 e FHIA 20.

Foto: Luadir Gasparotto



**Fig. 35.** Folha afetada pela estria-da-bananeira, causada pelo BSV (*Banana streak virus*).



Foto: Luadir Gasparotto

**Fig. 36.** Folha velha de bananeira com estrias amarelas e escuras, causada pelo BSV (*Banana streak virus*).

## Mosaico, clorose infecciosa ou "heart rot"

Esta virose é causada pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que é transmitido por várias espécies de pulgões. A fonte de inóculo para a infecção de novos plantios provém geralmente de outras culturas ou de plantas daninhas, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina diffusa*).

Os sintomas variam de estrias amareladas (Fig. 37), mosaico, redução de porte, distorção foliar até necrose do topo; pode haver também distorção dos frutos, com o surgimento de estrias cloróticas ou necrose interna; necrose da folha apical e do pseudocaule, quando ocorrem temperaturas abaixo de 24°C.



Foto: Luadir Gasparotto

**Fig. 37.** Folha afetada pelo mosaico da bananeira, causado pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV).

Presente nas principais áreas produtoras de bananeira, essa virose pode provocar perdas elevadas em plantios novos, especialmente quando eles são estabelecidos em áreas com alta incidência de trapoeraba e de população de pulgões. No Amazonas, o CMV ocorre nas cultivares FHIA 02, FHIA 18, SH 3640 e PV 0344.

### Controle das viroses

- Utilizar mudas livres de vírus.
- Evitar a instalação de bananais próxima a plantios de melancia, pepino, abóbora ou jerimum e maxixe (hospedeiras de CMV).
- Controlar as plantas daninhas dentro e em volta do bananal.
- Erradicar, nos plantios já estabelecidos, as bananeiras com sintomas.

### Nematóides

Os nematóides são microrganismos tipicamente vermiformes que em sua maioria completam o ciclo de vida no solo. Sua disseminação é altamente dependente do homem, seja por meio de mudas contaminadas, deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas saudas, ou por meio da irrigação e/ou água das chuvas.

O resultado dessa doença pode ser observado pela redução no porte da planta, amarelecimento das folhas, seca prematura, má-formação de cachos, refletindo em baixa produção e reduzindo a longevidade dos plantios. Nas raízes, podem ser observados o engrossamento e as nodulações, que correspondem às galhas e massa de ovos, em decorrência da infecção por *Meloidogyne* spp. (nematóide-das-galhas) ou mesmo necrose profunda ou superficial provocada pela ação isolada ou combinada das espécies *Radopholus similis* (nematóide cavernícola), *Helicotylenchus* spp. (nematóide espiralado), *Pratylenchus* sp. (nematóide das lesões) ou *Rotylenchulus reniformis* (nematóide reniforme), que são os mais freqüentes na bananicultura brasileira e mundial. Esses nematóides contribuem para a formação de áreas necróticas extensas que podem também ser parasitadas por outros microrganismos.

Os danos causados pelos fitonematóides podem ser confundidos ou agravados com outros problemas de ordem fisiológica, como estresse hídrico, deficiência nutricional, principalmente deficiência de fósforo, ou pela ocorrência de pragas

e doenças de origem virótica, bacteriana ou fúngica, devido à redução da capacidade de absorver água e nutrientes, pelo sistema radicular. A sustentação da planta é também bastante comprometida. A diagnose correta deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes e do conhecimento da cultivar utilizada.

### **Controle**

Após o estabelecimento de fitonematóides no bananal, o seu controle é muito difícil. Portanto, a medida mais eficaz é a utilização de mudas sadias, micropropagadas, em áreas livres de nematóides. O descorticação do rizoma, combinado com o tratamento térmico ou químico, pode reduzir sensivelmente a população de nematóides nas mudas infectadas. Nesse caso, após limpeza, os rizomas devem ser imersos em água à temperatura de 55°C por 20 minutos.

Em solos infestados, a utilização de plantas antagônicas, como crotalária (*Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*), incorporadas ao solo antes do seu florescimento, pode reduzir a população dos nematóides e favorecer a longevidade da cultura. Em pomares já instalados, a eficiência dessa estratégia está relacionada principalmente ao nível populacional, tipo de solo e idade da planta, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor das bananeiras. A utilização de matéria orgânica junto ao rizoma é mais benéfica que a matéria orgânica depositada entre as linhas de cultivo. Para evitar a disseminação dos nematóides, por meio de equipamentos de desbrota ou capinas, recomenda-se a lavagem completa e a desinfestação superficial dos equipamentos com solução de formaldeído (20 g/L). Esses tratos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária.

Dessa forma, evita-se a disseminação de pragas e doenças passíveis de serem encontradas em áreas menos vigorosas.

No controle químico dos nematóides em bananais em formação, recomenda-se a aplicação dos nematicidas 30 dias após o plantio, quando as mudas já possuem raízes que facilitarão a absorção do produto. São recomendados os produtos Furadan 50 G e Counter 50 G, nas dosagens de 80 a 60 g/planta, respectivamente. Posteriormente, no desbaste que ocorre mais ou menos seis meses após o plantio, realiza-se outra aplicação. Nessa aplicação, o nematicida será colocado na abertura do furo deixado pela "lurdinha", na remoção do perfilho, utilizando-se 20% a 30% da dosagem recomendada para aplicação no solo.

## Pragas e métodos de controle

### Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma- *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: *Curculionidae*)

Dentre os insetos que causam danos, a broca-do-rizoma é considerada a praga-chave da cultura, por provocar altos prejuízos à produção.

O adulto é um besouro de coloração negra que mede aproximadamente 11 mm de comprimento e 5 mm de largura (Fig. 38). Durante o dia, esse inseto vive em local úmido e sombreado junto às touceiras, entre bainhas foliares mais externas e nos restos culturais. Os danos são causados pelas larvas, as quais constroem galerias no rizoma em tamanhos variados, debilitando as plantas e tornando-as mais sensíveis ao tombamento.

Plantas infestadas normalmente apresentam desenvolvimento limitado, amarelecimento e posterior secamento das folhas, redução no peso do cacho e morte da gema apical.

A utilização de mudas sadias (convencionais ou micropropagadas) é o primeiro cuidado a ser tomado para controle dessa praga.

O emprego de iscas atrativas, tipo telha ou queijo, é bastante útil no monitoramento/controle do moleque. Essas iscas devem ser confeccionadas com plantas recém-cortadas (no máximo até 15 dias após a colheita). Recomenda-se o emprego de 20 iscas/ha (monitoramento) e de 50 a 100 iscas/ha (controle), com coletas semanais e renovação quinzenal das iscas. Os insetos capturados podem ser coletados manualmente e em seguida destruídos. As iscas também podem ser tratadas com inseticida biológico à base do fungo entomopatogênico (*Beauveria bassiana*), que se torna mais eficiente quando adicionado a óleos minerais, dispensando-se, nesse caso, a coleta dos insetos.

Quanto ao emprego de inseticidas, estes podem ser introduzidos em plantas desbastadas e/ou colhidas por meio de orifícios efetuados pela "lurdinha". Também podem ser aplicados na superfície das iscas e em cobertura. A utilização de quaisquer produtos químicos deve ser realizada de acordo com os procedimentos de segurança recomendados pelo fabricante.



Foto: C. Lopes

Fig. 38. Besouro adulto da broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*).

O controle por comportamento preconiza o emprego de armadilhas contendo Cosmolure (feromônio atrativo), as quais devem ser utilizadas durante o ano inteiro, após a implantação da cultura. A armadilha deve ser colocada na superfície do solo, de maneira que o funil coletor de insetos fique enterrado no nível do solo, com a garrafa plástica (pet) para baixo, local onde ficarão aprisionados e morrerão por inanição. Recomenda-se o uso de 3 armadilhas/ha para o monitoramento da broca, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias.

## Broca-do-pseudocaule (*Castnia* sp.) (Lepidoptera: Castniidae)

Foto: C. Lopes

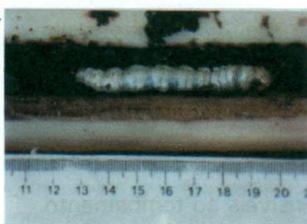


Fig. 39. Lagarta da broca-do-pseudocaule (*Castnia* sp.).

Os danos são provocados pelas lagartas, que se alimentam inicialmente dos tecidos das bainhas foliares.

A lagarta apresenta coloração branco-leitosa, cabeça marrom-avermelhada (Fig. 39), mede em torno de 9 cm de comprimento no último instar e constrói a câmara pupal dentro do pseudocaule. Ao se alimentar, abre galerias no pseudocaule de onde saem exsudatos (Fig. 40).

Foto: C. Lopes



Fig. 40. Danos causados pela broca-do-pseudocaule (*Castnia* sp.).

O adulto é uma borboleta que possui hábitos diurnos e voa rapidamente nas horas mais quentes do dia. Alcança 10 cm de envergadura de asa (Fig. 41).

A lagarta foi encontrada atacando as cultivares FHIA 1, Grande Naine, Caipira, Prata Zulu, Mysore e as regionais Pacovan e Pacovi. As cultivares Caipira e Grande Naine foram as preferidas.

Foto: C. Lopes



Fig. 41. Adulto da broca-do-pseudocaule (*Castnia* sp.).

Em decorrência dos danos causados pela lagarta, a planta torna-se enfraquecida, sujeita ao tombamento pela ação do vento.

Práticas culturais como desbaste, desfolha, destruição dos restos culturais infestados e limpeza da área são eficientes medidas para controle dessa praga.

Recomenda-se consultar um engenheiro agrônomo no caso de ocorrência de surto dessa broca, para a qual não existe produto químico registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## Tripes

### Tripes-da-flor - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Aelothripidae)

Apesar do pequeno tamanho (cerca de 1 mm de comprimento) e da agilidade, são facilmente vistos por causa da coloração branca ou marrom-escura. Os adultos são encontrados geralmente em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas. Os danos provocados por **esses tripes** manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato, o que reduz o seu valor comercial, mas não interfere na qualidade da fruta.

A despistilagem e a eliminação do coração reduzem a população desses insetos. Recomenda-se a utilização de sacos impregnados com inseticida, no momento da emissão do cacho, para reduzir os prejuízos causados pelo tripes.

### Tripes-da-ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall, *Tryphactothrips lineatus* Hood (Thysanoptera: Thripidae)

São insetos pequenos (1 a 1,2 mm de comprimento), que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. Seu ataque provoca o aparecimento de manchas de coloração marrom (semelhantes à ferrugem). O dano é causado pela oviposição e alimentação do inseto nos frutos jovens. Em casos de forte infestação, a epiderme pode apresentar pequenas rachaduras em razão da perda de elasticidade.

No controle desses insetos, deve-se usar sacos impregnados com inseticida para ensacamento do cacho, e remover plantas invasoras, tais como *Commelina diffusa* (trapoeraba) e *Brachiaria purpureascens*, hospedeiras alternativas desses tripes.

### Ácaros de teia - *Tetranychus* spp. (Acari: Tetranychidae)

Na forma adulta, medem cerca de 0,5 mm de comprimento. Apresentam coloração avermelhada, com pigmentação mais acentuada lateralmente. Os ácaros formam

colônias na face inferior das folhas, tecendo teias no limbo foliar, normalmente em torno da nervura principal. São favorecidos por umidade relativa baixa. O ataque dessa praga torna a região infestada inicialmente amarelada; depois torna-se necrosada, podendo secar a folha. Sob alta infestação, podem ocorrer danos aos frutos.

### **Abelha-arapuá (*Trigona* spp.)**

A sua presença é freqüente nos bananais em produção. A cultivar Caipira mostra-se mais atrativa à abelha-arapuá. Além de causar dano visual na banana, esse inseto pode disseminar patógenos.

A eliminação do "coração" da bananeira, geralmente com cerca de duas semanas após a emissão do cacho, e o ensacamento dos cachos evitam injúria aos frutos e, conseqüentemente, manchas.

## **Normas gerais sobre o uso de defensivos agrícolas**

Defensivos agrícolas 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 (Lei Federal nº 7.802 de 11.07.89).

Os defensivos agrícolas são importantes para a bananicultura, todavia exigem precaução no seu uso, visando à proteção dos operários que os manipulam e aplicam, dos consumidores, dos animais de criação, de abelhas, peixes, de organismos predadores e parasitas, enfim, do meio ambiente.

### **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.

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, conforme mostra a Tabela 4.

**Tabela 4.** Classificação toxicológica dos defensivos agrícolas em função do  $DL_{50}$ .

Classe toxicológica	Descrição	Faixa indicativa de cor
I	Extremamente tóxicos ( $DL_{50} < 50$ mg/kg de peso vivo)	Vermelho vivo
II	Muito tóxicos ( $DL_{50} - 50$ a 500 mg/kg de peso vivo)	Amarelo intenso
III	Moderadamente tóxicos ( $DL_{50} - 500$ a 5.000 mg/kg de peso vivo)	Azul intenso
IV	Pouco tóxicos ( $DL_{50} > 5.000$ mg/kg de peso vivo)	Verde intenso

## Equipamentos de proteção individual - EPIs

Os EPIs mais comumente utilizados são: máscaras protetoras, óculos, luvas impermeáveis, chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis, macacão com mangas compridas e avental impermeável. Os EPIs a serem utilizados são indicados via receituário agrônomo e nos rótulos dos produtos.

### Recomendações relativas aos EPIs

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado;
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho;
- 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 deve ser feita usando luvas e separada das roupas da família;
- Devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros e longe de produtos químicos.

## Transporte dos defensivos agrícolas

O transporte de defensivos pode ser perigoso, principalmente quando as embalagens são frágeis, devendo-se tomar as seguintes precauções:

- Evitar a contaminação do ambiente e locais por onde transitam.
- Nunca transportar defensivos agrícolas junto com alimentos, rações, remédios etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos.
- Embalagens contendo defensivos e que sejam suscetíveis a ruptura deverão ser protegidas com materiais adequados durante seu transporte.
- 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 salientes 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 junto às casas ou locais de aglomeração de pessoas ou de animais.
- Em dias de chuva sempre cobrir as embalagens com lona impermeável, se a carroceria for aberta.

## Armazenamento dos defensivos agrícolas

Um fator importante na armazenagem é a temperatura no interior do depósito. As temperaturas mais altas podem provocar o aumento da pressão interna nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a abertura dessa embalagem. Pode ocorrer, ainda, a liberação de gases tóxicos, principalmente daquelas embalagens que não foram totalmente esvaziadas, 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:**

- Armazenar em local coberto, de maneira a proteger os produtos contra as intempéries.
- A construção do depósito deve ser de alvenaria, não inflamável.
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso e 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 de proteção individual e ser periodicamente submetidos a exames médicos.
- Junto a cada depósito deve haver chuveiros e torneira, 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.
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas.
- Estar situado o mais longe possível de habitações ou de locais onde se conservem ou consumam alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.
- Os tambores ou embalagens de forma semelhante não devem ser colocados em posição vertical 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 adsorção de líquidos 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 recipientes adequados. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar as autoridades, bem como alertar moradores vizinhos ao local.

**Pequenos depósitos**

- Não guardar defensivos agrícolas ou remédios veterinários dentro de residências ou de alojamento de pessoal.
- Não armazenar defensivos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos, rações ou produtos colhidos.
- Se defensivos forem guardados em galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida sob chave.
- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso em curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após **remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.**
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma **sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente, para evitar a contaminação do ambiente. Deve permanecer visível o rótulo do produto.**
- 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 mais ser usadas para outra finalidade.

**Receituário agrônomo**

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 o façam 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 se dirija ao local com problema, para ver, avaliar, medir 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 de Defesa Agropecuária - DAS do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que poderá dirimir qualquer dúvida em relação ao registro ou à recomendação oficial de algum produto.

### **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, lacre, rótulo e bula.
- 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 fontes de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc. Geralmente ocorrem escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, promovendo, dessa forma, a contaminação de organismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência.

### **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: dosagem a ser aplicada, número e intervalo entre aplicações, período de carência, culturas, pragas, patógenos etc. para os quais os produtos são indicados, DL<sub>50</sub>, 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 e precauções.
- Inspeção sempre o plantio.

- Abra as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.
- Mantenha o rosto afastado do produto e evite respirá-lo, manipulando-o 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 boa 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 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 os operários, durante a operação, trabalhem próximo uns dos outros.

### ***Cuidados após as aplicações***

- As sobras de produtos devem ser guardadas na embalagem original, bem fechada.
- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações e medicamentos.

- Após a tríplice lavagem, devolver as embalagens vazias às casas de revenda ou ao fabricante.
- Não enterre as embalagens ou restos de produto junto a fontes de água.
- Queime somente quando o rótulo indicar e evite respirar a fumaça.
- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.
- Respeite o período de carência.
- 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 regulamentado por lei e de responsabilidade do fabricante do produto, o qual periodicamente deve recolhê-las.

## **Causas de fracassos no controle fitossanitário**

- Aplicação de defensivos deteriorados. O defensivo pode deteriorar-se pelas condições de armazenagem e preparo.
- Uso de máquinas e técnicas de aplicação inadequados.
- Não observância dos programas de tratamento, tanto no que diz respeito à época, intervalo, como ao número de aplicações.
- Escolha errônea dos defensivos.
- 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.
- 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, duas vezes.
- Desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, as molas, as agulhas, os filtros e a ponta, colocando-os em um balde com água.
- Limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados.
- 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 água para isso.
- Destruar 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.
- 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 5% da média dos bicos da mesma especificação.

## Colheita e pós-colheita

### Quando colher

Para as principais cultivares resistentes à sigatoka-negra introduzidas na região (Caipira, Thap Maeo, FHIA 18, Prata Zulu e Prata (Pacovan) Ken), ainda não se têm padrões para estabelecer o ponto de colheita baseados no diâmetro dos frutos e na idade do cacho, sendo o aspecto dos frutos (desaparecimento das quinias) o critério utilizado pelos produtores que identifica o ponto de colheita.

Um critério que pode ser usado para todos os grupos é a idade do cacho a partir da emissão do coração. Nesta ocasião, marca-se a planta com fita plástica, usando-se diferentes cores para as várias datas de emissão. Quando da colheita, a qual pode variar de 80 a 110 dias após a emissão do coração, um gerente de campo, de posse da planilha de controle, orienta os operários para a colheita do cacho das plantas marcadas com determinada cor da fita.

### Como colher

A colheita é sempre efetuada por dois operários. Em planta de porte alto, um operário corta parcialmente o pseudocaulé à meia altura entre o solo e o cacho, e o outro evita que o cacho atinja o solo, segurando-o pela ráquis e aparando-o com uma espuma colocada sobre o ombro. O primeiro operário corta então o engaço e o cacho é transportado até o galpão de embalagem ou aos veículos de transporte.

### Manejo pós-colheita

#### Cultivos tradicionais

Nos cultivos tradicionais que não contam com galpão de embalagem, os cachos são transportados para local com infra-estrutura mínima, pelo menos uma palhoça com chão coberto por folhas de bananeira. Os cachos não devem ser amontoados, a fim de evitar atrito entre os frutos.

## Cultivos semitecnificados

O transporte dos cachos para o local de despencamento e embalagem é feito por meio de carregadores. Ao utilizar carrocerias de veículos automotivos ou carreta de trator, estas devem estar forradas com espuma em toda a área do assoalho e nas laterais, evitando-se, assim, injúrias aos frutos.

## Galpões de embalagem

Os cachos são dispostos lado a lado para em seguida serem despencados. Uma pessoa apóia o cacho enquanto outra realiza o despencamento (utilizando facas curvas apropriadas); as pencas fora de padrão são descartadas e as outras são lavadas em um tanque contendo 50 g de sulfato de alumínio/100 L de água, produto este que remove e precipita a sika (leite). Durante o processo de lavagem, as pencas podem ser divididas em buquês em função da demanda pelo mercado consumidor.

## Embalagem

Após a lavagem, os buquês ou pencas são colocados em caixas para proteção contra escoriações. Podem ser utilizadas caixas de papelão, de madeira ou de plástico fabricadas especificamente para frutos. Em todos os casos, as dimensões são de 52 x 39 x 24,5 cm (comprimento x largura x altura), com capacidade para aproximadamente 18 kg de frutos.

## Conservação pós-colheita

### Frigoconservação

As bananas podem ser conservadas sob refrigeração pelo período de uma a três semanas, quando devem ser removidas para câmaras de maturação, onde são tratadas com etileno ou, previamente, com ethephon. A temperatura mínima de armazenagem depende da sensibilidade da banana a danos pelo frio. Sensibilidade esta que é afetada pela cultivar, condições de cultivo e tempo de exposição a uma dada temperatura. Os danos pelo frio são causados pela exposição a temperaturas inferiores a 13,3°C, os quais depreciam a qualidade do fruto, porém sem afetar a consistência e o paladar da polpa. A melhor indicação de danos pelo frio em banana verde é a presença de pintas marrom-avermelhadas sob a epiderme. Na banana madura, os danos são caracterizados por uma aparência cinza opaca esfumada, em vez da cor amarela brilhante da casca. Outro indicador de danos é a exsudação de *sika* ou *sua translucidez*.

A intensidade dos danos pelo frio é fortemente influenciada pela umidade relativa do ar, de modo que, para uma dada temperatura, o aumento da umidade retarda o aparecimento de danos. A umidade também afeta a qualidade da banana, sendo recomendado o seu armazenamento na faixa de 85% a 95%. Embora esta faixa de umidade possa ser mantida em câmaras sem controle automático, regando-se o piso com água duas vezes por dia, a operação é tediosa e consome tempo. Por essa razão, é recomendável a frigoconservação em câmaras automatizadas, que controlam tanto a temperatura quanto a umidade relativa.

### **Conservação em atmosferas controlada e modificada**

A conservação de bananas pode ser aumentada significativamente com o uso de atmosfera controlada ou modificada. Em atmosfera controlada com 7% a 10% de  $\text{CO}_2$  e 1,5% a 2,5% de  $\text{O}_2$ , as bananas podem ser conservadas por mais de quatro meses a 20°C, amadurecendo normalmente após transferência para câmara de maturação.

A modificação da atmosfera, selando-se as bananas em sacos de polietileno, também aumenta significativamente o tempo de conservação. A inclusão de permanganato de potássio, um absorvente do etileno, estende ainda mais o período de armazenagem. Uma vantagem adicional dos sacos de polietileno é que o seu uso é efetivo em uma larga faixa de temperatura, desde 13 até 37°C.

O uso de emulsões de cera e produtos à base de éster de sacarose permitem estender o período pré-climatérico de bananas por uma a duas semanas, reduzir a perda de água e a ocorrência de escurecimento da casca. O enceramento causa modificações na atmosfera interna do fruto, aumentando a concentração de  $\text{CO}_2$  e reduzindo a de  $\text{O}_2$ , daí o prolongamento do período pré-climatérico, como ocorre em câmaras com atmosfera controlada e nas embalagens plásticas.

## **Maturação controlada - climatização**

### **Temperatura e umidade relativa na câmara**

As condições para maturação controlada de bananas são selecionadas visando otimizar o desenvolvimento da cor amarela da casca e uniformizar a maturação. A faixa ótima de temperatura do ar para a climatização é de 13,9 a 23,9°C, na qual não ocorrem alterações na qualidade dos frutos. O aumento da temperatura reduz o tempo para atingir-se determinado estágio de cor da casca.

A manutenção da umidade relativa entre 85% e 95% durante a maturação é vital para a obtenção de frutos de boa qualidade de cor e sabor. Alta umidade relativa com adequada temperatura contribui grandemente para melhorar a aparência, a palatabilidade e aumentar o período de comercialização.

### **Empilhamento das caixas na câmara**

Uma adequada circulação de ar na câmara é essencial para uniformização da maturação. O sistema de ventilação da câmara e o tipo de empilhamento das caixas afetam sensivelmente a circulação do ar.

Uma vez que a temperatura aumenta devido à respiração das bananas, a área exposta do topo das caixas é muito importante para prevenir aumento de temperatura na pilha e manter a temperatura da polpa estável durante a climatização. Para operação paletizada usando paletes de 1,00 x 1,20 m (40" x 48"), o melhor padrão de empilhamento é o 4-bloco alternado.

As pilhas devem ser distribuídas uniformemente na câmara, para propiciar bom fluxo de ar, necessário ao controle da temperatura da polpa e progresso da coloração. Os paletes não devem ser colocados a menos de 45 cm das paredes frontal e traseira da câmara. Quando se usa o padrão 4-bloco alternado, as pilhas podem ser justapostas. No entanto, se for usado outro padrão de empilhamento, deve-se deixar 10 cm entre cada pilha.

### **Procedimentos para climatização**

Bananas de diferentes variedades e origens não devem ser climatizadas numa mesma câmara. Dentro de um mesmo cacho existem pencas com distintos graus de maturidade, sendo que as pencas do ápice (extremidade do engaço) são mais

imaturas do que as pencas da base. Por esta razão, os cachos devem ser separados em dois lotes: um contendo as seis ou oito pencas mais velhas; o outro, as demais. Quando não for possível, deve-se colocar o lote mais jovem no fundo e o mais velho na frente da câmara, pois este amadurecerá mais cedo.

Aproximadamente 12 horas antes de aplicar-se o etileno, a temperatura da câmara deve ser ajustada para 15,5°C a 16,7°C. A dosagem recomendada para climatização com etileno é 0,1% ou 28 L para cada 28 m<sup>3</sup> da câmara. Se for usado produto comercial (Etil-S ou Azetil) a quantidade será de 280 L por 28 m<sup>3</sup>. Durante as primeiras 24 horas após aplicação do gás, a câmara deve ser mantida hermeticamente fechada. Após este tempo procede-se a ventilação por 15 a 20 minutos, para suprir a câmara com o oxigênio essencial para a respiração normal das bananas.

### **Climatização com ethephon**

O ethephon (Ethrel ou similar) é largamente usado na agricultura com várias finalidades, dentre as quais a indução da maturação, uma vez que o produto libera o etileno nos tecidos vegetais. Na maturação, recomenda-se a utilização de 150 mL de Ethrel/100 L de água, ocasionando, após 72 h da aplicação do produto, um processo de mudança de coloração na casca dos frutos. A tecnologia de climatização com ethephon é de baixo custo, pois a solução pode ser reutilizada por até 90 dias. É importante que, durante todo o processo de utilização do ethephon, as pessoas envolvidas nessa tarefa estejam protegidas com EPI (equipamento de proteção individual) adequado para esta finalidade.

### **Tratamento de indução da maturação**

O tratamento consiste em submergir as pencas ou subpencas de banana, contidas ou não em caixas de madeira ou de plástico, na solução de ethephon por três minutos. Quando se utilizam caixas de papelão, as bananas devem ser embaladas após evaporação da solução. Pode-se utilizar tanques de cimento, amianto ou de alvenaria ou mesmo tonéis. Como regra, enche-se o tanque em torno de 2/3 da sua capacidade.

Um tanque de 1.000 litros comporta cerca de 250 pencas de banana e um tonel de 200 litros, 50 pencas. Assumindo-se que o tempo de tratamento de cada lote pode durar 30 minutos, incluindo o despencamento e a lavagem prévia, num dia de trabalho é possível tratar 4.000 pencas no tanque e 800 no tonel.

A solução destinada à reutilização deve ser armazenada no próprio recipiente de tratamento. Para evitar perda da solução por evaporação, o recipiente deve ser hermeticamente tampado. Apesar de as bananas absorverem apenas pequena quantidade de solução, durante o tratamento sempre ocorre perda de solução quando as bananas são removidas do tanque. Quando o nível não mais cobre todas as bananas, pode-se completar o volume com solução recém-preparada, na mesma concentração da anterior, ou reduzir a quantidade de banana.

### ***Instalações para climatização com ethephon***

Para a obtenção de produto com qualidade ótima de cor e de consumo, as bananas tratadas com ethephon devem ser armazenadas nas mesmas condições de temperatura e umidade relativa utilizadas na climatização com etileno. Quando não se dispuser de câmaras com controle de temperatura e umidade, pode-se usar galpões existentes na propriedade. As dimensões dependerão da quantidade de banana a ser climatizada. Preferencialmente, o galpão deve ser construído em local sombreado, sob árvores dispostas nas laterais, para evitar temperaturas elevadas no seu interior. A temperatura no interior do galpão deve ficar entre 13,9 e 23,9°C.

Para as regiões e estações do ano com umidade do ar inferior a 80%, é imprescindível construir valas impermeabilizadas no piso, ao longo das paredes, para colocação de água; usar forro sob o telhado e porta com boa vedação. Pode-se também, para garantia de elevada umidade, regar o piso com água diariamente.

## **Processamento**

A banana é uma boa fonte energética de minerais (principalmente potássio) e vitaminas. Características como baixa acidez e textura macia indicam-na para o consumo por crianças e idosos.

Em termos tecnológicos, a baixa acidez da banana pode requerer a sua acidificação em determinados processos, nos quais são empregados métodos combinados de conservação. O aumento da acidez do sistema permite o uso de tratamentos térmicos menos intensos na conservação dos produtos. O escurecimento enzimático é outro fator a ser considerado no processamento da banana. Uma vez retirada a casca da banana, devem ser aplicados tratamentos antioxidantes (por exemplo, imersão em solução diluída de ácidos orgânicos) e/ou branqueamento (tratamento térmico brando), com o objetivo de se evitar reações enzimáticas de escurecimento.

Os principais produtos derivados da banana são: purê ou polpa (usado como ingrediente para a elaboração de uma série de outros produtos, como bebidas e produtos açucarados, como doce em massa ou bananada) e produtos desidratados (como banana passa, farinha de banana e banana chips).

## **Mercado e comercialização**

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por aproximadamente 40% de perdas do total de banana produzida no Brasil. As perdas são maiores nas Regiões Norte e Nordeste, onde a atividade é menos organizada. As perdas estão assim distribuídas: na lavoura (mais de 5%); no processo de embalagem (mais de 2%); no atacado (6% a 10%); no varejo (10% a 15%); no consumidor (5% a 8%).

No processo de comercialização, a etapa do transporte destaca-se como uma das mais importantes. A produção brasileira de banana e plátano, quando destinada ao mercado interno, é geralmente transportada de forma inadequada, contribuindo para perdas substanciais na fase de comercialização e o rebaixamento no padrão de qualidade da fruta. No Amazonas, o intermediário, que transporta o maior volume da produção com destino a Manaus, não o faz de forma adequada. Os cachos são amontoados diretamente nos barcos e nas carrocerias dos caminhões, sem nenhuma proteção.

Em relação à forma de comercialização, os negócios com banana no Amazonas são de três tipos: i) transações com banana verde, em cachos a granel ou em pencas em caixas; ii) transação com banana madura no atacado, em caixas ou em cachos; iii) transação com banana madura no varejo, em cacho, pencas ou por peso.

Entre as diversas categorias de comerciantes que operam no Amazonas na comercialização de banana e plátano, destacam-se: caminhoneiros, barqueiros, atacadistas e feirantes. Os caminhoneiros e barqueiros geralmente se relacionam diretamente com os produtores na operação de compra, para depois revender o produto. Os atacadistas localizam-se, geralmente, em mercados terminais ou em armazéns próprios.

O produto climatizado alcança melhores preços no comércio varejista. Apesar disso, o mercado de banana do Amazonas raramente comercializa bananas climatizadas.

Quanto ao comércio varejista, o maior percentual é realizado por feirantes. Outros tipos de estabelecimentos que integram a cadeia de comercialização de banana no Amazonas, com diferentes graus de participação são: supermercados, ambulantes, mercearias, quitandas e armazéns/empórios.

## **Coeficientes técnicos**

Os coeficientes técnicos variam conforme o sistema de produção e a região de exploração. Os coeficientes técnicos apresentados abaixo são estimativas previstas para o cultivo de 1 hectare de banana, sem irrigação, no Município de Rio Preto da Eva-AM, e a necessidade de insumos foi determinada nas áreas de plantio da Embrapa Amazônia Ocidental.

Mão-de-obra para implantação de 1 hectare de banana.

Atividades	Unidade	Quantidade
<b>PREPARO DE ÁREA</b>		
Roçagem	D/h	15
Queima/encoivramento	D/h	10
Marcação e abertura de cova	D/h	30
Adubação e fechamento de cova	D/h	15
<b>PLANTIO E REPLANTIO</b>		
Plantio	D/h	5
Replântio	D/h	1
<b>TRATOS CULTURAIS NO PRIMEIRO ANO</b>		
Capinas	D/h	30
Adubação de cobertura	D/h	5
Desbaste e desfolha	D/h	15
Aplicação de herbicida	D/h	12

Fonte: Idam, 2000

Necessidade de mudas e insumos para um hectare, no espaçamento 3 x 3 m no primeiro ano.

Insumos	Unidade	Quantidade	Nº de sacos
Mudas	u	1.111	-
Adubo orgânico (galinha poedeira)	kg	5.555	186
Calcário dolomítico	kg	445	9
Superfosfato triplo	kg	112	2,3
Sulfato de amônio	kg	740	15
Cloreto de potássio	kg	1.200	24
Sulfato de zinco	kg	22	0,4
FTE Br 12	kg	60	1,2

Fonte: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001

Coefficientes para a implantação de um hectare de banana em terra mecanizada.

Atividades	Unidade	Quantidade
Destoca (capoeira-trator D6)	H/t	4
Aração	H/t	4
Gradagem*	H/t	8
Abertura de covas	H/t	22

\* Realizar a 1ª gradagem logo após a aração, quando ocorrer germinação das sementes no solo (40-60 dias), realizar a 2ª gradagem, evitando-se a concorrência das plantas daninhas na implantação do plantio.

## **Referências Bibliográficas**

ALVES, E. J. (Org.) A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. 585 p.

AMARO, A. A. Aspectos econômicos e comerciais da bananicultura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAVJ, 1984. p. 19-45.

BORGES, A. L. (Org.) O cultivo da banana. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. 109 p. (Embrapa-CNPMPF. Circular Técnica, 27).

CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) Banana. Produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 143 p. (Frutas do Brasil, 1).

CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) Banana. Fitossanidade. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa para Transferência de Tecnologia, 2000. 121 p. (Frutas do Brasil, 8).

DIAS, M. S. C.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M. Nematóides na bananicultura. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 168-179.

GASPAROTTO, L. Uso de agrotóxicos em bananas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.) Banana. Fitossanidade. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 96-108. (Frutas do Brasil, 8).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. Manejo integrado de doenças da bananeira. In: WORKSHOP SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DE CULTIVOS AMAZÔNICOS, 1., 2002, Belém. Anais... Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (no prelo).

GASPAROTTO, L. et al. Thap maeo e Caipira: cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa-CPAA, 1999. 5 p. (Embrapa-CPAA. Comunicado Técnico, 2).

GASPAROTTO, L. et al. Prata Ken: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 10).

GASPAROTTO, L. et al. FHIA 18: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 12).

LICHTENBERG, L. A. Pós-colheita de banana. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 105-130.

MASCARENHAS, G. Análise do mercado brasileiro de banana. Preços Agrícolas, n. 134, p. 4-12, dez. 1997.

MATOS, A. P. M. et al. O mal-do-Panamá ou murcha de fusarium da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 38 - 50.

MATSUURA, F. A. U. ; FOLEGATTI, M. I. da S. Banana. Pós-colheita. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 71 p. (Frutas do Brasil, 16).

MEDINA, V. M.; SOUZA, J. da S.; SILVA, S. de O. Como climatizar bananas. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 20 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 25).

MOREIRA, R. S. Banana: teoria e prática de cultivo. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Sigatoka-negra da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA, 1., 2001, Nova Porteirinha. Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 102-104.

PEREIRA, J. C. R. et al. Doenças da bananeira no estado do Amazonas. 2. ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 7).

PEREIRA, J. C. R. et al. Prata Zulu: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 13).

OROZCO-SANTOS, M. Manejo integrado de la sigatoka negra del plátano. México: INIFAP, 1998. 96 p. (INIFAP. Folheto Técnico, 1).

RODRIGUES, M. G. V. et al. Manejo do bananal de Prata Anã cultivada no norte de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA, 1., 2001, Nova Porteirinha. Anais... Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 154 -167.