

Cultura da Bananeira no Estado do Amazonas



ISSN 1679-8880

Dezembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Sistemas de Produção 4

Cultura da Bananeira no Estado do Amazonas

*Luadir Gasparotto
José Clério Rezende Pereira*
Editores Técnicos

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara
Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Aparecida das Graças Claret de Souza*

José Ricardo Pupo Gonçalves

Lucinda Carneiro Garcia

Luis Antonio Kioshi Inoue

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paulo César Teixeira

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

Ronaldo Ribeiro de Moraes

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Arte: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da Capa: *Adônis Moreira, Luadir Gasparotto e Maria José Tupinambá*

1ª edição

1ª impressão (2009): 100

2ª impressão (2010): 500

3ª impressão (2013): 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.

Cultura da Bananeira no Estado do Amazonas / Luadir Gasparotto, José Clério
Rezende Pereira, editores; [autores] Adônis Moreira... [et al.]. Manaus:
Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

68 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de produção; 4).

ISSN 1679-8880

1. Banana. 2. Sistemas de produção. I. Gasparotto, Luadir. II. Pereira, José
Clério Rezende. III. Adônis Moreira. IV. Série.

CDD 634.772

©Embrapa 2009

Autores

Adônis Moreira

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, adonis.moreira@embrapa.br

José Clério Rezende Pereira

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, jose.rezende-pereira@embrapa.br

José Roberto Antoniol Fontes

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, jose.roberto@embrapa.br

Luadir Gasparotto

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, luadir.gasparotto@embrapa.br

Marilene Fancelli

Engenheira agrônoma, D.Sc. em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA, marilene.fancelli@embrapa.br

Mirza Carla Normando Pereira

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM,
mirza.pereira@embrapa.br

Murilo Rodrigues de Arruda

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM,
murilo.arruda@embrapa.br

Apresentação

A bananicultura representa uma importante e tradicional atividade agrícola em todos os 62 municípios do Estado do Amazonas. Nestes, a banana é a fruta mais consumida e constitui-se na principal base alimentar para as populações locais.

Não obstante a preferência pela fruta e as condições edafoclimáticas favoráveis à bananicultura, o Amazonas ainda é um grande importador de bananas para atender a demanda interna, principalmente a do Município de Manaus.

Por esses motivos, a Embrapa Amazônia Ocidental, levando em consideração a necessidade de gerar e incorporar a transferência de tecnologia para a cultura da bananeira, tem, no decorrer dos tempos, fortalecido as atividades de pesquisa que visam à obtenção de cultivares produtivas, com características comerciais e principalmente resistentes às principais doenças, como a sigatoka-negra, o mal-do-panamá e o moko, que atacam e destroem os bananais constituídos por cultivares tradicionais.

Além disso, a Unidade objetiva identificar e selecionar práticas de manejo e tratos culturais que elevem e mantenham a produtividade dos bananais ao longo de sucessivos ciclos produtivos, o que contribui para

a preservação do meio ambiente e garante aos produtores rurais auferir renda que atenda à necessidade familiar, proporcionando, assim, a fixação da população no campo e a redução do êxodo rural.

Em 15 de março de 2010, a Embrapa Amazônia Ocidental promoveu reunião técnica na sede da Unidade, no Município de Manaus, com a participação de pesquisadores, técnicos em extensão rural e difusão de tecnologias, professores, técnicos de órgão de fomento e produtores, diretamente envolvidos na cadeia produtiva da banana, com o intuito de colher subsídios para a validação do sistema de produção da cultura da bananeira no Estado do Amazonas, cujo resultado é apresentado neste documento.

Portanto, esta publicação contém informações sobre tecnologias geradas para o cultivo da bananeira, visando a reduzir as barreiras tecnológicas da cadeia produtiva e tornar o agronegócio da banana socioambiental e economicamente viável no estado.

Maria do Rosário Lobato Rodrigues
Chefe-Geral

Sumário

Cultura da Bananeira no Estado do Amazonas.....	11
Introdução.....	11
Clima.....	12
Temperatura.....	12
Precipitação pluvial.....	12
Luminosidade.....	13
Vento.....	13
Umidade relativa.....	13
Escolha da área de plantio.....	13
Solo.....	15
Preparo da área.....	15
Conservação do solo.....	15
Cultivares.....	16

Produção e obtenção de mudas.....	20
Principais métodos para produção de mudas.....	20
Propagação convencional.....	20
Fracionamento de rizoma.....	24
Sintomas de deficiência nutricional.....	24
Planejamento do bananal.....	31
Época de plantio.....	31
Espaçamento e estande de plantio.....	31
Coveamento.....	3 1
Amostragem para análise de solo.....	32
Calagem.....	33
Determinação da necessidade de calcário.....	34
Aplicação de calcário em área total.....	35
Aplicação de calcário na cova.....	35
Aplicação de calcário em cobertura – 2º ciclo em diante.....	36
Adubação de plantio.....	37
Matéria orgânica.....	37
Aplicação de fertilizantes no plantio.....	37
Adubação de cobertura no primeiro ciclo.....	39
Adubação do segundo ciclo em diante.....	39
Adubação de cobertura.....	41
Plantio e replantio.....	43
Irrigação.....	43

Práticas culturais	44
Desbaste	44
Desfolha	45
Eliminação da ráquis masculina ("coração")	45
Escoramento	45
Corte do pseudocaule após a colheita	45
Manejo de plantas daninhas	46
Doenças e métodos de controle	47
Sigatoka-negra	47
Mal-do-panamá	51
Moko	53
Viroses	56
Estrias-da-bananeira	56
Mosaico-da-bananeira	57
Nematoses	58
Pragas e métodos de controle	59
Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma	59
Broca-do-pseudocaule ou broca-gigante	61
Tripes-da-flor	62
Tripes-da-ferrugem dos frutos	62
Ácaros-de-teia	62
Abelha-arapuá	63
Colheita	63
Quando colher	63
Como colher	63

Manejo pós-colheita.....	65
Cultivos tradicionais.....	65
Cultivos semitecnificados.....	66
Galpões de embalagem.....	66
Embalagem.....	66
Coeficientes técnicos.....	66
Lista de participantes da Reunião Técnica de Validação.....	67

Cultura da Bananeira no Estado do Amazonas

Adônis Moreira

José Clério Rezende Pereira

José Roberto Antoniol Fontes

Luadir Gasparotto

Marilene Fancelli

Mirza Carla Normando Pereira

Murilo Rodrigues de Arruda

Introdução

A cultura da bananeira ocupa, no Brasil, o segundo lugar em volume de frutas produzidas 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, faz-se presente na mesa dos brasileiros não apenas como sobremesa, também como alimento, com consumo per capita em torno de 25 kg.ano⁻¹.

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⁻¹. A banana é, portanto, uma das principais bases alimentares da população amazonense. Apesar de a região apresentar 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 no Estado do Amazonas, caracterizada 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, nematoides e viroses contribuem, em alguns casos, para grandes reduções da produção.

Clima

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 altitude, luminosidade e ventos. A faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento dos banais comerciais é de 26 °C–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, em especial das folhas.

Precipitação pluvial

Para obtenção de colheitas economicamente rentáveis, considera-se suficiente uma precipitação pluvial (chuva), bem distribuída, de 100 mm.mês⁻¹ para solos com boa capacidade de retenção de água e de 180 mm.mês⁻¹ para aqueles com menor capacidade. Assim, a precipitação efetiva anual seria de 1.200 mm.ano⁻¹ – 1.800 mm.ano⁻¹. Abaixo de 1.200 mm.ano⁻¹, os climas são considerados marginais. A deficiência de água é mais grave nas fases de diferenciação floral (florescimento) e início da frutificação.

Luminosidade

A bananeira requer alta luminosidade, no entanto o fotoperíodo parece não influir no seu crescimento e na sua frutificação. O efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo da bananeira é bastante evidente. Cultivos de bananeira do subgrupo Cavendish, como exemplos as cultivares Nanicão e Grande Naine, 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⁻¹, normalmente, não prejudicam a planta. Os prejuízos causados pelo vento variam conforme sua intensidade, podendo ocorrer: 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%. Essa condição acelera a emissão das folhas, prolonga sua longevidade e favorece a emissão do cacho. Contudo, quando associada a chuvas e a temperaturas elevadas, propicia a ocorrência de doenças fúngicas.

Escolha da área de plantio

Escolher áreas sem histórico de plantio de bananeira ou, no mínimo, áreas sem histórico da ocorrência de nematoides, 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 nematoides e frequentemente com o fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. Nas

áreas de várzea, é comum a ocorrência da bactéria *Ralstonia solanacearum*, devendo-se, portanto, evitar o plantio nesses locais. Além disso, os novos bananais 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 bananeira, os seguintes cuidados devem ser adotados:

- Destruir o bananal, mecanicamente ou com herbicidas, visando à redução da população de nematoides 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 antagonistas a nematoides.
- Fazer rotação de cultura, de preferência com gramíneas.
- Em áreas com histórico de ocorrência do moko, novos plantios só podem ser estabelecidos cerca de dois anos após a eliminação do bananal e o apodrecimento total dos restos culturais. Vale ressaltar que não existem cultivares de bananeira resistentes à bactéria.
- Em locais com histórico de ocorrência do mal-do-panamá, a área só poderá ser utilizada para o plantio de cultivares resistentes a esse patógeno, por ser um fungo habitante do solo, capaz de sobreviver por mais de 40 anos.
- Dar preferência a áreas que possuam altos teores de matéria orgânica, pois esta, 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 nematoides e patógenos habitantes do solo, como o fungo *F. oxysporum* f. sp. *cubense*.
- Evitar o plantio do bananal próximo a cucurbitáceas (abóbora, melancia, pepino e maxixe), porque são afetadas pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que pode ser transmitido para o bananal por insetos sugadores.

- Evitar, também, plantio de bananeiras próximo a canaviais e abacaxizais, uma vez que essas culturas são preferidas pela lagarta do lepidóptero *Castnia* sp., causadora de galerias no pseudocaulo de bananeira, as quais, além de provocarem o tombamento precoce das plantas, podem servir de porta de entrada para patógenos.

Solo

Preparo da área

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

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

Conservação do solo

Na bananicultura recomenda-se a adoção de práticas conservacionistas do solo, principalmente no primeiro ciclo, quando o solo permanece descoberto durante grande parte do ano. Nesse caso, deve-se fazer cobertura do solo (morta ou viva) e capinas alternadas. Porém, se o cultivo for em área com declive (> 10%), exigem-se cuidados especiais, além das práticas conservacionistas supracitadas: plantar em curvas de nível, usar cordões em contorno, terraços ou banquetas, usar renques de vegetação, para evitar o escoamento das águas das chuvas, que causa erosão e conseqüentemente empobrecimento do solo.

Cultivares

O uso de cultivares resistentes a pragas, doenças e a 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 e recomendadas pela Embrapa Amazônia Ocidental são:

- **Caipira:** cultivar rústica, com pseudocaule verde-amarelo-pálido e manchas escuras próximas à roseta foliar. As folhas são eretas e estreitas, com margens dos pecíolos avermelhadas. O cacho é cilíndrico, com ráquis masculina desprovida de brácteas. Os frutos, curtos e grossos, possuem sabor levemente adocicado e podem ser consumidos in natura ou processados artesanal e industrialmente na forma de farinha e doces. Apresenta porte médio a alto, ciclo vegetativo de 383 dias, perfilhamento abundante e produz cachos com até 40 kg, com mais de 10 pencas e até 360 frutos.cacho⁻¹ (Figura 1). É resistente às sigatokas negra e amarela, ao mal-do-panamá e à broca-do-rizoma e suscetível ao moko e ao nematoide cavernícola.

Foto: Neuza Campelo



Figura 1. Cacho da cultivar Caipira.

- **BRS Thap Maeo:** pseudocaule com poucas manchas, plantas vigorosas e cachos grandes. Apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 394 dias, bom perfilhamento, cachos pesando de 30 kg a 35 kg, com mais de 10 pencas e até 250 frutos.cacho⁻¹ (Figura 2). É resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá, moderadamente resistente à broca-do-rizoma e ao nematoide cavernícola e suscetível ao moko.



Foto: Lucdir Gasparotto

Figura 2. Cachos da cultivar BRS Thap Maeo.

Foto: Mirza C. N. Pereira



Figura 3. Cacho da cultivar FHIA 18.

- **BRS FHIA Maravilha (FHIA 01):** muito semelhante à FHIA 18, porém não apresenta retenção de brácteas florais; produz frutos tipo Prata. Apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 353 dias, bom perfilhamento, cacho com até 40 kg e cerca de 10 pencas. É resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá e suscetível ao moko.
- **FHIA 18:** produz frutos tipo Prata. Apresenta porte médio, ciclo vegetativo de 353 dias, bom perfilhamento, cachos com até 40 kg, com mais de 10 pencas (Figura

3). É resistente à sigatoka-negra, moderadamente resistente à sigatoka-amarela e suscetível ao moko e ao mal-do-panamá.

- **BRS Pelipita:** cultivar rústica, de porte alto, com bom perfilhamento e cachos que podem atingir 40 kg com até 10 pencas (Figura 4). Os frutos devem ser consumidos, preferencialmente, após cocção, fritura ou na forma de mingaus. A coloração amarelo-alaranjada da polpa dos frutos verdes dessa cultivar torna-os mais atraentes, do ponto de vista comercial, principalmente para produção de banana 'chips'. É resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá e suscetível ao moko.
- **Prata Ken (BRS Pacovan Ken):** produz frutos cujos formato e sabor assemelham-se muito aos frutos das cultivares do subgrupo Prata. Apresenta porte alto, ciclo vegetativo de 421 dias, bom perfilhamento, cachos com até 30 kg com 7 a 10 pencas (Figura 5). É resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá e suscetível ao moko e ao nematoide cavernícola.
- **BRS Caprichosa:** apresenta porte alto, frutos que pesam em média 168 g e, quando maduros, a casca tem coloração amarelo-intensa; polpa de coloração creme, com sabor e textura idênticos à cultivar Prata Comum. Além de resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá, apresenta elevada qualidade dos frutos, rusticidade semelhante à cultivar Prata Comum, podendo ultrapassar 50 t.ha⁻¹ a partir do segundo ciclo produtivo, sempre sob condições ideais de cultivo (Figura 6).



Figura 4. Cacho da cultivar BRS Pelipita.



Figura 5. Cacho da cultivar Prata Ken.

Foto: Neuza Campelo

Foto: Luadir Gasparotto

Foto: Neuza Campelo



Figura 6. Cacho da cultivar BRS Caprichosa.

Foto: Neuza Campelo



Figura 7. Cacho da cultivar BRS Garantida.

- **BRS Garantida:** apresenta bom perfilhamento, porte elevado, número e tamanho de frutos maiores que os da cultivar Prata São Tomé e produtividade pelo menos três vezes superior a dessa cultivar (Figura 7). Os frutos, quando maduros, apresentam sabor mais adocicado e são ligeiramente menos ácidos. É uma cultivar resistente às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá e suscetível ao moko.
- **BRS Japira e BRS Vitória:** apresentam porte alto e bom perfilhamento. Produzem frutos semelhantes aos da cultivar Pacovan (denominação dada a uma cultivar de banana do tipo Prata fora do Amazonas) em termos de textura, sabor e resistência ao despencamento. São resistentes às sigatokas negra e amarela, ao mal-do-panamá e à antracnose, em pós-colheita.
- **BRS Conquista:** planta de porte alto, com ciclo vegetativo de 350 dias. Produz cachos com até 40 kg, com mais de 10 pencas, até 320 frutos.cacho⁻¹ (Figuras 8). O fruto é curto, bastante semelhante aos da cultivar Maçã, pesa cerca de 90 g e é altamente resistente ao despencamento. É resistente, também, às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá, moderadamente resistente à broca do rizoma e ao nematoide cavernícola e suscetível ao moko.

Foto: Luadir Gasparotto



Figuras 8. Cachos da cultivar BRS Conquista.

Produção e obtenção de 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 ao CMV e ao vírus-das-estrias-da-bananeira (*Banana streak virus*, BSV).

Se o produtor optar por mudas oriundas de bananais, escolher plantios que não apresentam sintomas ou sinais de incidência de nematoides, como plantas caídas, com os sistemas radiculares destruídos, e livres de vírus, moko e mal-do-panamá.

Principais métodos para produção de mudas

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 cultivares e presença de plantas daninhas de difícil erradicação, a exemplo da tiririca ou dandá (*Cyperus rotundus*). As mudas (Figura 9) assim obtidas são classificadas como:

- **Chifrinho (a):** muda com 20 cm a 30 cm de altura e com apenas folhas lanceoladas.
- **Chifre (b):** muda com 50 cm a 60 cm de altura e folhas lanceoladas.
- **Chifrão (c):** tipo ideal de muda, com 60 cm a 150 cm de altura, apresentando folhas lanceoladas e com características de planta adulta.
- **Adulta (d):** muda com rizoma bem desenvolvido, em fase de diferenciação floral, e que apresenta folhas largas, porém ainda jovens.
- **Rizoma com filho aderido (e):** muda de grande peso e que, devido ao filho aderido, exige cuidado em seu manuseio, de forma a evitar danificá-lo.
- **Pedaço de rizoma (f):** tipo de muda oriunda de frações de rizoma com no mínimo uma gema bem entumescida e peso de 800 g.
- **Guarda-chuva (g):** muda pequena, rizoma diminuto, mas com folhas típicas de plantas adultas. Deve ser evitada, pois, além de possuir pouca reserva, aumenta a duração do ciclo vegetativo.

Foto: Mirza C. N. Pereira

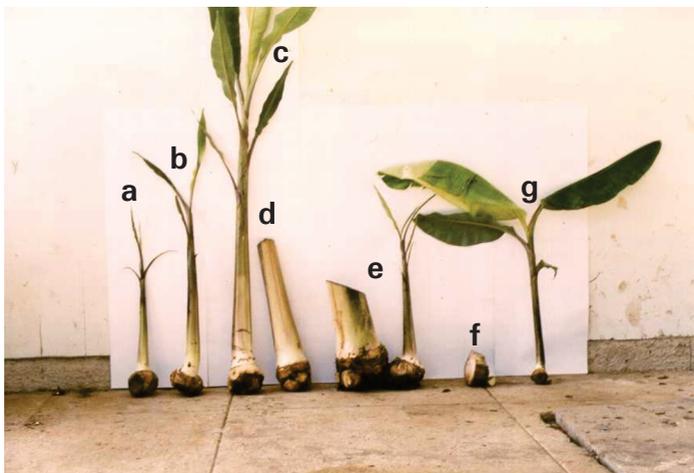


Figura 9. Tipos de mudas de bananeira.

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, transportar patógenos, nematoides 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 banais 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, deixando-se a parte aérea fora da solução. Se forem utilizadas mudas tipo pedaços de rizoma, estes devem ser colocados em 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 descartá-la em lagos, riachos e igarapés, para evitar a contaminação destes. Descartá-la em local plano, impedindo a formação de poças, já que estas podem 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 na colheita.

No momento do 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, o que facilita a colheita, especialmente das plantas de porte alto.

Fracionamento de rizoma

Essa é uma técnica de propagação bastante simples, indicada para qualquer cultivar de bananeira, consistindo das seguintes etapas:

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

Sintomas de deficiência nutricional

- **Nitrogênio:** os sintomas de deficiência de nitrogênio, devido à mobilidade deste na planta, caracterizam-se por amarelecimento generalizado nas folhas velhas. Ocorre, também, redução da distância entre folhas, dando à planta um aspecto de "roseta" formando um leque (Figuras 10). 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.

Fotos: Adônis Moreira



Figuras 10. Bananeiras deficientes em nitrogênio, com a inserção das folhas muito próximas, dando-lhes aspecto de roseta.

- **Fósforo:** plantas com deficiência de fósforo 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 de forma descontínua e angular em direção à nervura central, caracterizando o sintoma como dentes de serra (Figura 11).
- **Potássio:** os frutos ficam "magros" e, por isso, não são aceitos pelos consumidores. As folhas velhas entram em senescência, quebrando na base, e secam (Figura 12). Deficiência aguda desse nutriente, também denominada de murcha abiótica, causa danos que se assemelham aos sintomas do moko da bananeira e do mal-do-panamá.

Foto: Murilo R. de Arruda



Figura 11. Folha de bananeira apresentando sintomas de deficiência de fósforo.

Foto: Murilo R. de Arruda



Figura 12. Bananeiras com folhas baixas de coloração amarelo-ouro, sintoma típico de deficiência de potássio.

- **Cálcio:** a deficiência de cálcio caracteriza-se 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 (Figura 13). 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.

Foto: Murilo R. de Arruda



Figura 13. Folha de bananeira apresentando sintomas de deficiência de cálcio.

- **Magnésio:** em plantas novas ocorre o descolamento da bainha (Figura 14A). Folhas com deficiência de magnésio apresentam amarelecimento paralelo às margens, progredindo para a nervura principal, em ambos os lóbulos, sendo que apenas uma estreita faixa central, margeando a nervura, permanece verde (Figura 14B). Em carência muito acentuada, as margens cloróticas das folhas se necrosam e encarquilham. Os cachos, em plantas deficientes, apresentam-se raquíticos e deformados, com maturação desuniforme, polpa mole, viscosa e com sabor desagradável.

Fotos: Adónis Moreira



Figuras 14. Bananeiras com sintomas de deficiência de magnésio: descolamento da bainha (A) e folhas apresentando os bordos amarelcidos (B).



Figura 15. Bananeira da cultivar Maçã apresentando folha com sintomas de deficiência de enxofre.

- **Enxofre:** plantas com deficiência de enxofre apresentam clorose generalizada do limbo das folhas mais novas (Figura 15). 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.

- **Boro:** a deficiência de boro, expressa em deformações acentuadas sobre as folhas jovens, inibe ou paralisa o crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e das raízes. Ocorre redução do limbo foliar, podendo ficar restrito apenas à nervura principal, com as margens irregulares e onduladas. Pode ocorrer necrose sem clorose prévia, principalmente na extremidade das folhas, que se tornam encarquilhadas (Figuras 16).
- **Cobre:** a planta apresenta as folhas emergindo do mesmo ponto com as extremidades inclinadas, com copa semelhante a um guarda-sol; palidez geral dos limbos, pecíolos e bainhas; necroses marginais não regulares nas folhas velhas; e os frutos com manchas de aspecto ferruginoso.

Foto: Lúadir Gasparotto



Foto: Adônis Moreira

Figuras 16. Bananeiras cujas folhas apresentam sintomas de deficiência de boro.

- **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.
- **Manganês:** o sintoma de deficiência de manganês na fase inicial é brando e visto 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 (Figura 17).



Foto: Adônis Moreira

Figura 17. Bananeira apresentando folhas com sintomas de deficiência de manganês.

- **Zinco:** as manifestações de carência 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 destacando-se sobre fundo amarelo-pálido (Figura 18). A deficiência reduz o crescimento, acarretando menor frutificação, com cacho desuniforme. Os frutos apresentam o formato de charuto.



Foto: Murilo R. de Arruda

Figura 18. Folha de bananeira com sintomas de deficiência de zinco.

Planejamento do bananal

Nessa 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 carreadores interligando as subáreas de produção possibilita o tráfego de veículos, máquinas e implementos agrícolas, o qual facilita operações rotineiras como a aplicação de defensivos, a distribuição de fertilizantes, a colheita e o escoamento da produção.

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 no início do período chuvoso, 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 estande de plantio

Os espaçamentos utilizados para o cultivo da bananeira 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. No Amazonas, os espaçamentos recomendados são 3 m x 3 m ou 3 m x 2 m em fileiras simples e 4 m x 2,5 m x 2 m em fileiras duplas. São espaçamentos que variam de acordo com o porte das cultivares.

Coveamento

Em áreas não mecanizadas, as covas são abertas manualmente, com auxílio de uma enxada e uma cavadeira (boca de lobo), nas dimensões de 50 cm x 50 cm x 50 cm; em áreas mecanizadas, utiliza-se broca perfuradora ou sulcador.

Amostragem para análise de solo

A análise do solo inicia-se no campo, em áreas onde serão implantados os bananais ou em pomares em fase de produção. Deve-se ressaltar que o sucesso da adubação e calagem começa pela amostragem bem feita do solo.

A seguir, será resumida a sequência metodológica da coleta de solo para fins de adubação e calagem.

- Antes da coleta, retirar a camada superficial de matéria orgânica – antes, porém, lavar bem as mãos e não fumar –, evitar áreas de formigueiro, cupinzeiro, beira da estrada ou de cerca e locais onde foram enleiradas e queimadas as coivaras ou restos vegetais.
- Coletar nas profundidades: 0 cm–20 cm e 20 cm–40 cm. Esta última destina-se a avaliar a existência de barreiras químicas ao desenvolvimento das raízes (se pouco cálcio, se muito alumínio), bem como a compactação subsuperficial.
- Cada subamostra será constituída de metade do solo retirado na área correspondente à projeção da copa da bananeira, até aproximadamente 70 cm a partir do centro da cova, e a outra metade será obtida de solo coletado nas entrelinhas.
- O talhão amostrado deve ser homogêneo (tipo de solo, declive, cultivo anterior, etc.).
- Após o primeiro ciclo, deve-se amostrar o solo correspondente a 10 plantas.
- Em área nova para plantio, antes do preparo das covas, a área deve ser percorrida em zigue-zague e cada talhão de amostragem é separado um do outro por cerca de 20 m.
- Em cada talhão homogêneo, colhe-se, com trado ou enxadão, em cada ponto, uma amostra de meio quilo na profundidade de 0 cm–20 cm e outra a 20 cm–40 cm.

- As amostras simples devem ser misturadas em um balde limpo – em cada área amostrada deve-se limpar o balde novamente para evitar a contaminação das amostras subsequentes – que, posteriormente, vai fornecer as compostas para cada profundidade (cada amostra composta deve ser formada de no mínimo 20 simples). No caso da profundidade de 20 cm–40 cm, esta pode ser feita de forma alternada formando 10 amostras compostas.
- 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.
- 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), sendo que essa última profundidade deve ser feita alternadamente a cada três ciclos.
- Uma subamostra deve ser realizada na faixa adubada (± 40 cm) e outra fora da faixa considerada como não adubada.
- Acondicionar as amostras de solo em sacos limpos, “reiterar” que se deve utilizar baldes bem lavados (a contaminação das amostras na coleta prejudica todo planejamento de adubação) e, ao término da coleta realizada em cada talhão, as ferramentas devem ser lavadas com água corrente e de preferência com solução de hipoclorito de sódio a 20%.
- Para não contaminar as outras áreas com patógenos que porventura existam no talhão anteriormente amostrado, áreas com infestação de nematoides, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, etc. devem ser coletadas por último (o histórico da área e o manejo adequado são de grande importância para o sucesso e a longevidade do bananal).

Calagem

A necessidade ou não de correção da acidez do solo (calagem) para instalação do bananal é indicada pela análise de fertilidade. Com os resultados, a aplicação do calcário pode ser feita em área total ou na cova de plantio. Em plantio adulto, a aplicação deve ser realizada em cobertura, num raio de 1 m e 20 cm ao redor da planta.

Na interpretação da análise de solo, são necessários os seguintes procedimentos:

$$\text{Calcular a soma de bases (SB): } \frac{K}{391} \frac{Na}{230} + Ca + Mg$$

Calcular a capacidade de troca de cátions (CTC): SB + H + Al

$$\text{Calcular a saturação por bases (V%): } \frac{SB}{CTC} \times 100$$

Exemplo:

Tabela 1. Análise química de solo.

Amostra	Prof	pH H ₂ O	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
			mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³			
01	0 cm-20 cm	4,37	3	25	8	0,25	0,08	1,68	9,75

$$SB = \frac{25}{391} + \frac{8}{230} + 0,25 + 0,08 = 0,42 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

$$CTC = 0,42 + 9,75 = 10,17 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

$$V\% = \frac{0,42}{10,17} \times 100 = 4,13\%$$

Determinação da necessidade de calcário

A quantidade de calcário a aplicar, para elevar a saturação por bases do solo de um valor atual (V_1), no caso desse exemplo (4,13%), a um valor maior (V_2), que, no caso da bananeira cultivada nas condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas, é de 50%, é calculada com a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{(V_2 - V_1) \times CTC}{PRNT}$$

Aplicação de calcário em área total

Supondo que o calcário utilizado na correção da acidez do solo tenha PRNT (Poder Reativo de Neutralização Total) de 95%.

$$NC = \frac{(50 - 4,13) \times 10,17}{95} = 4,9 \text{ toneladas por hectare}$$

Utilizar preferencialmente calcário dolomítico, com teor de MgO superior a 12%. Quanto maior o PRNT, melhor será a reatividade do calcário. A aplicação do calcário deve ser parcelada em duas vezes: metade antes da aração e metade antes da gradagem.

Aplicação de calcário na cova

Em muitos casos, devido ao alto custo do corretivo e à ausência de implementos agrícolas, pode ser feita a aplicação de calcário somente na cova, sendo essa quantidade calculada pela fórmula:

$$QCC = \frac{(V_c \times D_c)}{V_s} \times 100, \text{ onde}$$

QCC = quantidade de calcário na cova

V_c = volume da cova

D_c = dose do calcário, em quilos por hectare

V_s = volume de solo, em 1 hectare (2.000 m³)

1.000 = fator de conversão para g por cova de calcário

Exemplo:

Tamanho da cova; 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m = 0,125 m³

Quantidade de calcário: 4.130 quilos

$$QCC = \frac{(0,125 \times 4.130)}{2.000} \times 1.000 = 258,2 \text{ g de calcário por cova}$$

Aplicação de calcário em cobertura – 2º ciclo em diante

Suponha que os resultados da análise de fertilidade do solo realizada no início do florescimento do primeiro ciclo tenham sido os da Tabela 2.

Tabela 2. Resultado da análise química de solo.

Amostra	Prof	pH H ₂ O	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
			mg.dm ⁻³			cmol _c .dm ⁻³			
1	0 cm-20 cm	5,21	3	84	35	2,12	1,04	0,09	6,46

$$SB = \frac{84}{391} + \frac{35}{230} + 2,12 + 1,04 = 3,52 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

$$CTC = 3,52 + 6,46 = 9,98 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$$

$$V\% = \frac{3,52}{9,98} \times 100 = 35,27\%$$

$$PRNT = 80\% \text{ (valor esse exemplificado)}$$

$$NC = \frac{(50 - 35,27) \times 9,98}{80} = 1,84 \text{ t/ha}$$

A quantidade de calcário a ser aplicada na projeção da copa é a indicada pela fórmula:

$$QC = [\pi \times r^2 \times Dc] \div 10.000, \text{ onde:}$$

QC = quantidade de calcário

3,14 = valor de π

r = raio de projeção da copa, em metros

Dc = dose do calcário, em quilos por hectare

$$\text{Exemplo: } QC = [3,14 \times 0,6^2 \times 1.840] \div 10.000$$

$$QC = 208 \text{ g por planta}$$

Adubação de plantio

Após a determinação da quantidade de calcário, utiliza-se a análise de solo para interpretação dos níveis de P e K disponíveis (extrator Mehlich 1), Ca, Mg e Al trocáveis (extrator KCl 1,0 mol.L⁻¹), B (água quente), Cu, Fe, Mn e Zn disponíveis (Extrator Mehlich 1) e matéria orgânica (M.O.) = C1,723 (Walker Black), conforme Tabela 3.

Tabela 3. Interpretação de análise de solo.

Nutriente	Níveis			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
P (mg.dm ⁻³)	≤ 5,00	5,1 – 12	12,1 – 25	> 25,00
K (mg.dm ⁻³)	≤ 40,00	41 – 85	86 – 150	> 150,00
Ca (cmol _c .dm ⁻³)	≤ 0,40	0,41 – 1,20	1,21 – 2,40	> 2,40
Mg (cmol _c .dm ⁻³)	≤ 0,16	0,16 – 0,45	0,46 – 0,90	> 0,90
B (mg.kg ⁻¹)	≤ 0,15	0,16 – 0,35	0,36 – 0,60	> 0,60
B (mg.dm ⁻³)	≤ 2,50	2,5 – 1,00	1,01 – 1,32	> 1,32
Cu (mg.dm ⁻³)	≤ 1,00	1,1 – 3,0	3,1 – 6,0	> 6,00
Fe (mg.dm ⁻³)	≤ 30,00	31 – 50	51 – 100	> 100,00
Mn (mg.dm ⁻³)	≤ 5,00	5 – 8	9 – 12	> 12,00
Zn (mg.dm ⁻³)	≤ 0,40	0,5 – 0,9	1,0 – 1,5	> 1,50
M.O. (g.kg ⁻¹)	≤ 7,00	7,1 – 20,0	21,0 – 40,0	> 40,00

Matéria orgânica

Na adubação da cova ou do sulco de plantio, utiliza-se a quantidade de calcário recomendada nas fórmulas juntamente com cinco litros de esterco de galinha poedeira ou seis de frango de granja ou oito litros de esterco de curral curtido (M.O. < 40 g.kg⁻¹, teores acima desse valor, aplicar a metade do recomendado).

Aplicação de fertilizantes no plantio

Após quarenta e cinco dias da adubação das covas, deve-se realizar o plantio das mudas juntamente com os fertilizantes abaixo. Essa recomendação é para covas de 50 cm x 50 cm x 50 cm ou sulcos com cerca de 50 cm de profundidade:

- **Fósforo:** a quantidade desse nutriente, estabelecida a partir dos resultados de análise de solo, deve ser de acordo com a Tabela 4. Dê preferência ao superfosfato simples (fontes de P, Ca e S).
- **Micronutrientes:** em solos com menos de $0,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ de B (água quente) ou $1,3 \text{ mg.dm}^{-3}$ de B ($\text{KCl } 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$), $6,0 \text{ mg.dm}^{-3}$ de Cu, 100 mg.dm^{-3} de Fe, 12 mg.dm^{-3} de Mn e $1,5 \text{ mg.dm}^{-3}$ de Zn (extrator Mehlich 1), aplicar 20 g de ácido bórico (17% de B) ou 30 g de ulexita (11% de B), 10 g de sulfato de cobre (13% de Cu), 10 g de sulfato ferroso (19% de Fe), 10 g de sulfato manganoso (26% de Mn) e 15 g de sulfato de zinco (20% de Zn). Na ausência desses fertilizantes utilizar, nas condições de químicas do solo citado acima, 50 gramas de "FTE BR 12" (fritas – 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9,0% de Zn). Se os teores mostrados na análise de solo estiverem acima do recomendado, aplicar a metade da quantidade (25 g).

Tabela 4. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise de solo.

N ⁽¹⁾		P				K			
Total		mg.dm ⁻³ Extrator Mehlich ¹							
< 5		5,1 – 12	12,1 – 25	> 25	< 40	41 – 85	86 – 150	> 150	
		P ₂ O ₅ ⁽²⁾				K ₂ O ⁽¹⁾			
		kg/ha							
268	80	50	30	–	800	500	200	–	

⁽¹⁾ Adubação de cobertura.

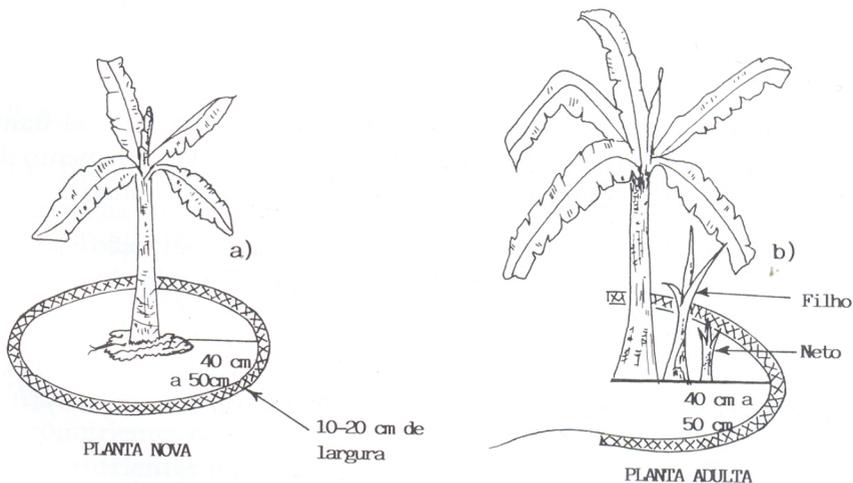
⁽²⁾ Adubação na cova.

Em solos com teores de magnésio e zinco abaixo de $0,45 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$ e $0,9 \text{ mg.dm}^{-3}$, respectivamente, recomenda-se a aplicação de 80 g de sulfato de magnésio (9% de Mg) e 30 g de sulfato de zinco (20% de Zn). A adubação, a partir do segundo ciclo, com esses nutrientes deve ser feita somente após a realização da análise foliar. Caso haja necessidade, essa mesma adubação pode ser realizada quando 70% dos cachos do ciclo anterior estiverem colhidos.

Adubação de cobertura no primeiro ciclo

As adubações de cobertura dos banais durante o primeiro ciclo deverão ser parceladas em quatro aplicações, conforme exemplo descrito na Tabela 4.

Após a terceira adubação, as subseqüentes devem ser realizadas em semicírculo (meia-lua), ao lado dos perfilhos selecionados (Figuras 19). Até o quinto mês após o plantio ou depois da coleta dos cachos, devem ser retirados todos os perfilhos; a partir de então, selecionam-se os com alto vigor e eliminam-se os demais. Recomenda-se deixar todos de um mesmo lado das bananeiras, para manter as ruas e os carregadores, o que facilita os tratos culturais, as adubações e a colheita.



Figuras 19. Localização dos fertilizantes aplicados em cobertura. (a) planta-mãe; (b) planta adulta.

Adubação do segundo ciclo em diante

A adubação, a partir do segundo ciclo, deve ser realizada conforme análises foliar e de solo (Tabela 5). A folha amostrada para realização das análises é a terceira, a contar do ápice, no início do florescimento. Coletam-se de 10 cm a 15 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando a nervura central. Recomenda-se coletar de 10 a 20 plantas

por hectare (amostra simples), misturar bem e retirar uma amostra composta. Cada talhão a ser amostrado deve ser uniforme com relação a cultivar, tipo de solo, relevo, idade do bananal, etc. O procedimento de amostragem para análise foliar está exemplificado na Figura 20. As folhas devem ser secas e guardadas em sacos de papel limpos.

Tabela 5. Exemplo de adubação de cobertura para $K < 40 \text{ mg.dm}^{-3}$ primeiro ciclo.

Nutriente	Adubação de cobertura (meses após o plantio)			
	2 ^o	4 ^o	7 ^o	10 ^o
Quantidade em quilos por hectare				
N	67	67	67	67
K ₂ O	200	200	200	200

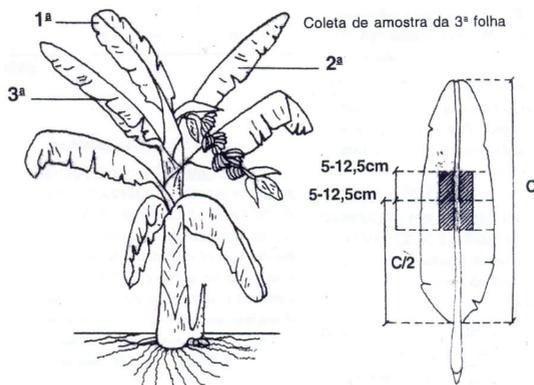


Figura 20. Procedimento de amostragem para análise foliar.

Na Tabela 6 são apresentados os teores padrões de nutrientes utilizados como referência para a interpretação dos resultados de análise foliar. Os teores tidos como adequados para as cultivares Caipira e BRS Thap Maeo foram definidos em banais com produtividade média de 37 t.ha^{-1} e 41 t.ha^{-1} por ciclo, respectivamente, sem o uso de irrigação em áreas experimentais da Embrapa Amazônia Ocidental, nas condições edafoclimáticas do Município de Manaus,

Estado do Amazonas (a produtividade do 1º ciclo foi, em média, 30% menor). A última coluna da Tabela 6 refere-se à média dos teores encontrados nas cultivares Caipira e BRS Thap Maeo.

Tabela 6. Teores padrões de macro e micronutrientes para interpretação dos resultados da análise foliar (folha 3).

	Plátano ⁽¹⁾	Prata	Caipira	BRS Thap Maeo	Banana
N (g.kg ⁻¹)	34	27 – 36	21 – 25	24 – 30	21 – 30
P (g.kg ⁻¹)	1,9	1,8 – 2,7	1,9 – 2,1	1,9 – 2,2	1,9 – 2,2
K (g.kg ⁻¹)	35	30 – 54	25 – 29	24 – 35	24 – 35
Ca (g.kg ⁻¹)	7	2,5– 12	6,4 – 7,4	5,5 – 9	5,5 – 9
Mg (g.kg ⁻¹)	2,5	3 – 6	1,6 – 1,9	1,3 – 2	1,3 – 2
S (g.kg ⁻¹)	2,6	2 – 3	2,0 – 2,5	2,5 – 3,5	2,0 – 3,5
B (mg.kg ⁻¹)	-	10 – 25	25 – 30	30 – 75	25 – 75
Cu (mg.kg ⁻¹)	-	6 – 30	8 – 10	6,5 – 9,5	8 – 10
Fe (mg.kg ⁻¹)	-	80 – 360	95 – 120	55 – 95	55 – 120
Mn (mg.kg ⁻¹)	-	20 – 200	200 – 300	180 – 330	180 – 330
Zn (mg.kg ⁻¹)	-	20 – 50	15 – 20	16 – 19	15 – 20
Cl (mg.kg ⁻¹)	-	-	8,5 – 9,5	7,6 – 13	7,6 – 13

⁽¹⁾Bananas consumidas após cocção, fritas ou cozidas.

Adubação de cobertura

Através de análise do solo define-se a quantidade de calcário (fonte de Ca e Mg) a ser aplicada, e com a análise foliar recomendam-se os demais nutrientes (N, P, K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn). A quantidade de N, P e K a ser aplicada deve estar de acordo com a Tabela 7.

- Micronutrientes:** teor foliar menor que 19 mg.kg⁻¹ de B, 6,5 mg.kg⁻¹ de Cu, 55 mg.kg⁻¹ de Fe, 180 mg.kg⁻¹ de Mn e 15 mg.kg⁻¹ de Zn, aplicar 20 g de ácido bórico (17% de B), 10 g de sulfato de cobre (13% de Cu), 10 g de sulfato ferroso (19% de Fe), 10 g de sulfato manganoso (26% de Mn) e 15 g de sulfato de zinco (20% de Zn). Na ausência desses fertilizantes, utilizar, nas condições de químicas do solo citado acima, 50 g de fritas com as seguintes características: 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9,0% de Zn. Se os teores detectados na análise de solo estiverem acima do recomendado, aplicar a metade da quantidade (25 g).

Tabela 7. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise foliar (segundo ciclo em diante).

N ⁽¹⁾			P				K			
mg.kg ⁻¹										
<21	21-30	>30	<1,9	11,9-3,2	3,3-4,0	>4,0	<23	24-49	50-60	>60
N ⁽¹⁾			P ₂ O ₅				K ₂ O ⁽¹⁾			
Quantidade (kg/ha) ⁽²⁾										
200	150	100	80	60	40	-	600	400	300	-

⁽¹⁾ Adubação de cobertura.

⁽²⁾ Quantidade recomendada para cada análise foliar – dividir as quantidades acima em duas aplicações.

Para teores foliares de magnésio e zinco abaixo de 1,3 g.kg⁻¹ e 15,0 mg.kg⁻¹, respectivamente, recomenda-se, no 13º e 18º meses após o plantio, a aplicação de 80 g de sulfato de magnésio (9% de Mg) e, no 14º e 19º meses, a aplicação de 30 g de sulfato de zinco (20% de Zn), conforme esquema da Tabela 8. Optar pela utilização do sulfato de magnésio somente quando os teores foliares de Ca estiverem dentro da faixa considerada adequada; teores desse nutriente menores que 5,5 g.kg⁻¹, utilizar calcário dolomítico, conforme recomendação da análise de solo.

Tabela 8. Esquema de aplicação dos nutrientes a partir do segundo ciclo.

Nutriente	Fonte	Em cobertura (meses após o plantio)					
		13º	14º	15º*	18º	19º	20º*
Nitrogênio	Sulfato de Amônio	x		x	x		x
	Ureia						
Fósforo	Superfosfato simples	x			x		
	Superfosfato triplo						
Potássio	Cloreto de potássio	x		x	x		x
Cálcio	Calcário	x			x		
Magnésio	Calcário	x		x	x		x
	Sulfato de magnésio ⁽¹⁾						
Micronutrientes	B,Cu, Fe, Mn e Zn ⁽²⁾	x			x		
Zinco	Sulfato de zinco		x				x

* Período para coleta das folhas e do solo para análises químicas.

⁽¹⁾ Aplicar sulfato de magnésio quando o teor de cálcio na folha estiver dentro da faixa considerada adequada.

⁽²⁾ Ácido bórico ou ulexita, sulfato de cobre, sulfato ferroso, sulfato manganoso e sulfato de zinco.

Pelas análises químicas do solo e foliar, é possível determinar os teores de nutrientes existentes e, assim, recomendar as quantidades de calcário e de fertilizantes que devem ser aplicadas adequadamente no solo.

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 o acúmulo de água de chuva ou de irrigação 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 nessa ordem, colocando numa mesma área mudas de tamanho semelhante.

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 até o 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 especializado nessa tecnologia, para que esta, de fato, venha a ser um fator de produtividade e melhoria da qualidade de produção.

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 práticas são:

Desbaste

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

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

O desbaste é feito cortando-se, com terçado ou facão, a parte aérea da filha ou neta 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, nesse caso, teria que ser realizado 3 a 4 vezes, para impedir o crescimento.

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

Desfolha

A remoção de folhas secas 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 nematoides.

Eliminação da ráquis masculina ("coração")

A eliminação do coração ou mangará da bananeira proporciona aumento do peso do cacho e melhora a sua qualidade.

Essa prática reduz o ataque e o esconderijo de tripes e abelha-arapuá, que, além de afetarem diretamente a qualidade dos frutos, causam ferimentos que facilitam penetração de patógenos.

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

Escoramento

Tem por objetivo 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 nematoides 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 pseudocaulé após a colheita

O pseudocaulé deve ser cortado próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho, pelas seguintes razões: a) evita que o pseudocaulé, não cortado, favoreça o esconderijo de pragas; 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 muito sensível à competição de plantas daninhas, portanto deve ser mantida livre dessas plantas.

O controle de plantas daninhas com enxada, utilizado por pequenos produtores, deve ser realizado com critério para evitar danos ao sistema radicular superficial da bananeira e minimizar a penetração de patógenos habitantes do solo através dos ferimentos causados às raízes. O uso da grade de discos e da enxada rotativa para o controle de plantas daninhas não é recomendado.

Após os primeiros cinco meses da instalação, a roçagem manual é um método viável que apresenta 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 de roçadeira motomecanizada.

Quanto ao controle químico das plantas infestantes, a escolha do herbicida ou da mistura de herbicidas a ser utilizada vai depender da composição matoflorística presente na área e da seletividade da cultura. Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e pela formação de uma cobertura morta, que possibilita a conservação da umidade do solo por um período mais longo, existe atualmente forte tendência para o uso, em área total, de herbicidas pós-emergentes sistêmicos, como o glifosate, em substituição aos pré-emergentes, além de aqueles 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.

Doenças e métodos de controle

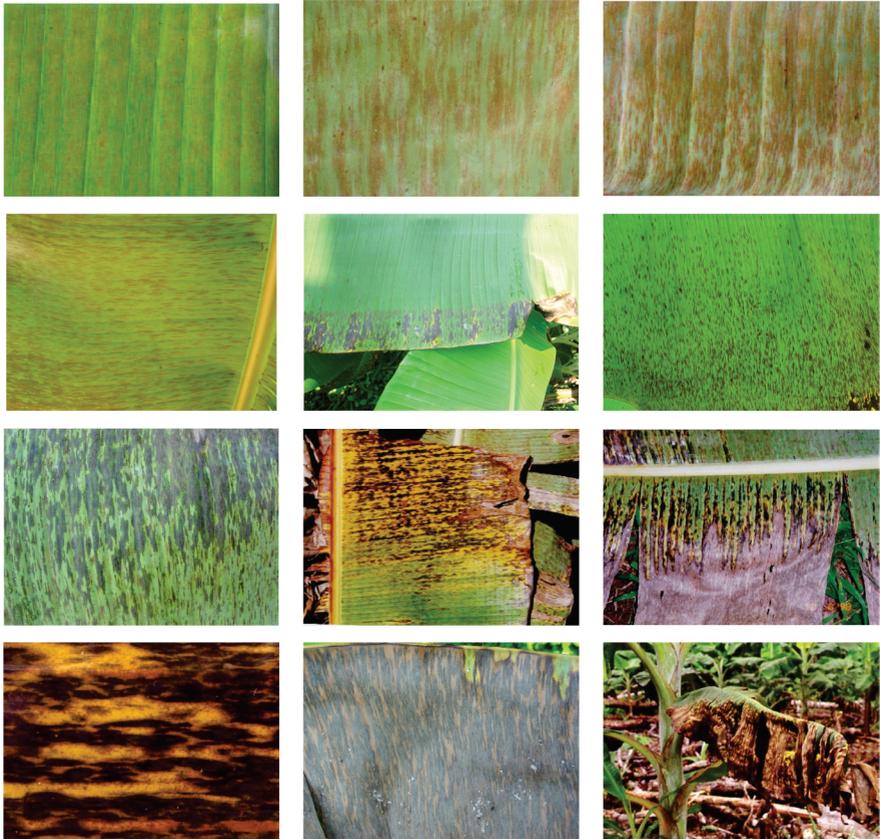
Sigatoka-negra

Os sintomas inicialmente são observados na fase abaxial, predominantemente na extremidade lateral do limbo do lado esquerdo da folha, nas folhas 1 ou 2, através de pontuações claras ou áreas despigmentadas. Essas pontuações transformam-se em estrias (semelhantes aos cílios das pálpebras oculares) de coloração marrom-clara, com 2 mm a 3 mm de comprimento. Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radial e longitudinalmente, ainda com coloração marrom-clara, e já podem ser visualizadas na face adaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento. A partir desse estágio, as estrias somente se ampliam radialmente e adquirem coloração marrom-escura na face abaxial, assumindo o formato de manchas irregulares. Estas adquirem coloração negra e coalescem, dando ao limbo foliar uma coloração próxima à negra, o que caracteriza a doença. Nos estádios mais avançados das manchas negras, inicia-se o processo de morte prematura de todo o limbo foliar, a partir das bordas (Figuras 21). A expressão dos sintomas causados pela sigatoka-negra varia entre as cultivares.

Após o início da morte do limbo foliar nas regiões com coloração cinza palha, podem ser visualizadas, na face adaxial, pontuações escuras representadas pelos pseudotécios correspondendo à fase sexuada do patógeno. A partir do estágio de manchas de coloração marrom-escura, pode-se observar, próximo à nervura principal, alta frequência de infecções ou elevado número de lesões ou manchas por cm^2 de área foliar, caracterizando a agressividade da doença quando comparada à sigatoka-amarela.

Com relação às estratégias de controle da sigatoka-negra, ênfase tem sido dada à utilização de técnicas de controle econômica e socioambientalmente 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.

Fotos: Luadir Gasparotto



Figuras 21. Diferentes aspectos do progresso dos sintomas da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) em folhas de bananeira.

As cultivares recomendadas são: Caipira, BRS Thap Maeo, Prata Ken, BRS FHIA Maravilha (FHIA 01), FHIA 18, BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Vitória, BRS Japira, Pelipita e BRS Conquista.

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 via pulverização terrestre e/ou aérea. Entretanto, para cultivares de alto valor comercial como a D'Angola (Pacovan no Amazonas) e a Maçã, pode-se utilizar a técnica de deposição dos fungicidas na axila da segunda folha.

Avaliando novas formas de aplicação de fungicidas para o controle da sigatoka-negra, descobriu-se que é possível reduzir para três o número de aplicações por ciclo produtivo através da deposição de fungicidas, na formulação comercial, na axila da segunda folha, com auxílio da uma seringa veterinária de fluxo contínuo, marca HöppnerR ou similar, adaptada (Figuras 22 e 23). Na extremidade da seringa, no local da agulha (Figura 22A), acopla-se uma mangueira transparente de látex ou de silicone com cerca de 25 cm de comprimento e de 3 mm a 4 mm de diâmetro. Na outra extremidade da mangueira, acopla-se um cano metálico (Figura 22B), podendo ser utilizado um conduíte de sistema de freios de veículos pesados, com cerca de 2 m de comprimento e diâmetro semelhante à mangueira, com a outra extremidade curvada, semelhante a um cabo de guarda-chuva (Figura 24). Essa seringa não é a comum encontrada no mercado, pois no local onde se fixa a agulha há uma entrada (Figura 22C) que deve ser acoplada a um depósito (Figura 22D) onde é colocado o fungicida na formulação comercial. Até o momento, apenas os fungicidas à base de flutriafol e azoxystrobin estão recomendados para essa forma de aplicação. Ambos, na dosagem de $0,50 \text{ mL.planta}^{-1}$, devem ser aplicados observando-se intervalos de 60 dias. Vale ressaltar que é importante efetuar aplicações alternadas desses produtos, cuja finalidade é reduzir as chances do surgimento de populações do patógeno resistentes a esses fungicidas. As aplicações devem ser iniciadas em plantas a partir de quatro meses de idade ou, principalmente, quando o pseudocaule apresenta pelo menos 45 cm de circunferência medida à distância de 1,5 metros do solo. Deve-se cessar a aplicação do fungicida quando as plantas emitirem o cacho. Na touceira, as aplicações devem ser feitas na planta-mãe, cujo produto se transloca para as plantas filha e neta, protegendo-as. Quando a planta-mãe floresce, os fungicidas passam a ser colocados na planta-filha, e assim sucessivamente.

Se na época de aplicação estiver chovendo, e as axilas das plantas estiverem cheias de água, a aplicação pode ser postergada por até 15 dias. Os trabalhos desenvolvidos para avaliar essa técnica indicam que, se as aplicações forem feitas a intervalo de até 75 dias, o controle

continua sendo eficiente. Importante salientar, ainda, que as formulações dos fungicidas flutriafol e azoxystrobin devem ser à base de água. Os fungicidas com formulações à base de óleo, quando aplicados, são altamente fitotóxicos.

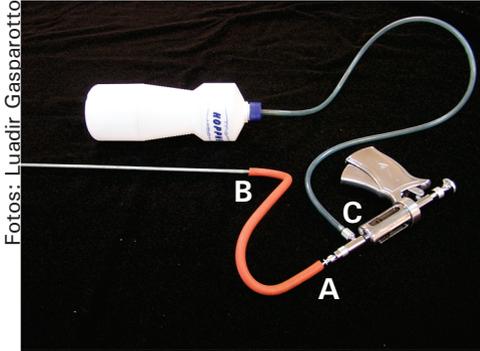


Figura 22. Seringa com adaptações para deposição de fungicida na axila da segunda folha da bananeira.



Figura 23. Seringa com adaptações para deposição de fungicida na axila da segunda folha da bananeira.



Figura 24. Cano de conduíte com a extremidade curva, semelhante a um cabo de guarda-chuva.

As vantagens dessa técnica em relação à aplicação aérea e/ou terrestre com pulverizadores são: maior eficiência no controle da sigatoka-negra; redução significativa do número de aplicações; fácil acesso por parte dos pequenos produtores; não há contaminação ambiental, pois o fungicida é colocado diretamente na planta, não ocorrendo problemas de deriva; não há necessidade de veículo (óleo, água); maior segurança do operário, que fica exposto ao produto, o que reduz drasticamente os problemas com intoxicações.

Mal-do-panamá

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. No Brasil, o problema é muito 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 mudas contaminadas. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem, por animais e equipamentos.

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

Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule (Figura 25). Em consequência ficam pendentes, o que confere à planta a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar 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 (Figura 26), cuja extensão varia com a área afetada no rizoma.



Figura 25. Bananeira com folhas murchas, com o pseudopécíolo dobrado em forma de guarda-chuva, afetada por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

Internamente, observa-se descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule, provocada pela presença do patógeno no sistema vascular (Figura 27).



Figura 26. Bananeira apresentando rachaduras no pseudocaule, causadas por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.



Figura 27. Corte transversal do pseudocaule da bananeira apresentando anel necrótico em torno do cilindro central, causado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

Fotos: Luadir Gasparotto

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 Terra (D'Angola e Terra – no Amazonas, são denominadas Pacovan e Pacovi, respectivamente), Caipira, BRS Thap Maeo, Prata Ken, BRS FHIA Maravilha (FHIA 01), BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Japira e BRS Vitória e BRS Conquista. Se optar pelo plantio de cultivares suscetíveis como a Maçã, recomendam-se as seguintes medidas preventivas:

- Evitar plantios em áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá.

- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematoides.
- 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. *ubense* no solo.
- Manter as populações de nematoides 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 onde 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 pseudocaule de plantas adultas e/ou chifirão. Isso evita a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada, aplicar calcário ou cal hidratada.

Moko

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, raça 2. A disseminação dessa bactéria pode ocorrer através do plantio de mudas doentes e do uso de ferramentas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como o contato entre raízes. Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como abelha-arapuá (*Trigona* spp.) e vespas (*Polybia* spp.).

Os sintomas da doença em plantas jovens caracterizam-se pela má-formação foliar, necrose e murcha do cartucho ou vela e amarelecimento das folhas baixas (Figura 28). Em plantas adultas, há amarelecimento das folhas basais e murcha das mais jovens, progredindo para as folhas mais velhas. 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 (Figura 29). O escurecimento vascular também ocorre no engaço (Figura 30).

Fotos: Luadir Gasparotto



Figura 28. Planta jovem de bananeira apresentando necrose do cartucho e das folhas, causada por *Ralstonia solanacearum*.



Figura 29. Corte transversal do pseudocaule da bananeira apresentando pontuações de coloração marrom, causadas por *Ralstonia solanacearum*.



Figura 30. Corte transversal do engaço da bananeira apresentando pontuações de coloração marrom, causadas por *Ralstonia solanacearum*.

- No rizoma, além do escurecimento vascular na região central, ocorre também na região de conexão do rizoma principal com o rizoma das brotações.
- Nos frutos, além do amarelecimento precoce, observa-se o escurecimento da polpa, seguido de podridão seca (Figura 31).
- Exsudação de pus bacteriano de coloração pérola-clara, logo após o corte de órgãos doentes.

Foto: Murilo R. de Arruda



Figura 31. Frutos de bananeira apresentando podridão seca e exsudação, causadas por *Ralstonia solanacearum*.

A base principal do controle do moko é a detecção precoce da doença e a rápida erradicação, tanto das plantas infectadas como das que lhes são adjacentes, que, embora aparentemente saudáveis, podem ter contraído a doença. Para tanto, é indispensável que um esquema de inspeção a 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 chifrão.

É importante que a área erradicada permaneça livre de musáceas e helicônias durante o pousio, cerca de 12 meses. Nas áreas virgens onde houver infestação de espécies de helicônia, 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 do cacho, assim que as pencas tiverem emergido. Essa prática visa a impedir a transmissão pelos insetos.
- Plantio de mudas comprovadamente saudáveis.
- Na medida do possível, o uso de herbicidas ou a roçagem do mato deve substituir as capinas manuais ou mecânicas.

Viroses

Estrias-da-bananeira

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

O BSV produz inicialmente estrias amareladas nas folhas, que posteriormente ficam escurecidas ou necrosadas (Figuras 32). Pode ocorrer a deformação dos frutos e a produção de cachos menores (Figuras 33). As plantas apresentam menor 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.



Figuras 32. Sintomas causados por *Banana streak virus* (BSV) em folhas de bananeira.



Figuras 33. Sintomas em frutos verdes (A) e maduros (B), causados por BSV.

Mosaico-da-bananeira

Causado pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), 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, 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.

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.

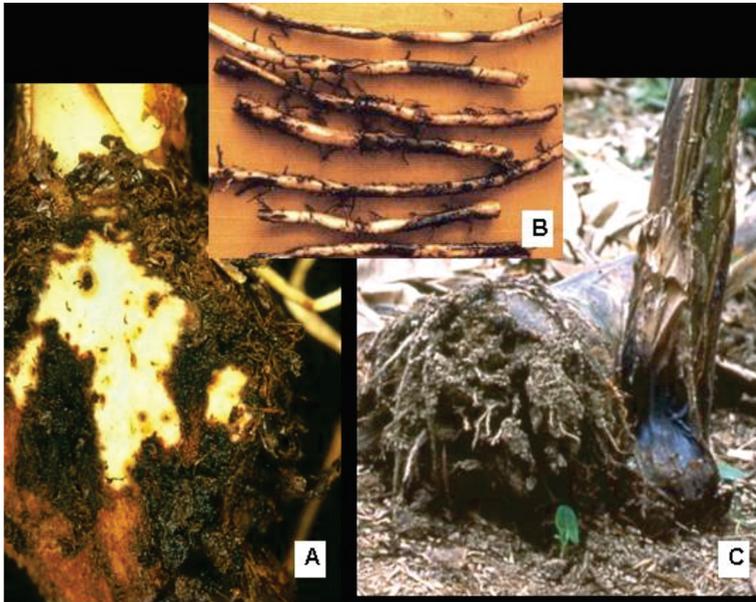
Não há controle curativo para as viroses. Como medida preventiva deve-se:

- 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 no entorno do bananal.
- Erradicar, nos plantios já estabelecidos, as bananeiras com sintomas.

Nematoses

Doenças causadas por nematoides, 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 livres de nematoides, seja por meio da irrigação e/ou água das chuvas.

Os resultados dessas doenças podem ser observados 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 (Figuras 34). O *Radopholus similis* (nematóide cavernícola) pode causar necrose profunda ou superficial das raízes e galerias no interior dos rizomas.



Figuras 34. Danos causados por *Radopholus similis*, necrose no rizoma (A) e nas raízes (B) e tombamento de planta (C).

Após o estabelecimento de fitonematoides no bananal, o seu controle é muito difícil. Portanto, a medida mais eficaz é a utilização de mudas sadias, micropropagadas, em áreas livres de nematoides. O descorticamento do rizoma, combinado com o tratamento térmico ou químico, pode reduzir sensivelmente a população de nematoides nas mudas infectadas (Ver tratamento de mudas na página 23).

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 nematoides 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^{-1}). Os tratamentos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária. Dessa forma, evita-se a disseminação de pragas e patógenos passíveis de serem encontrados em áreas menos vigorosas.

No controle químico dos nematoides 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 g.planta^{-1} a 60 g.planta^{-1} , 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

Dentre os insetos que causam danos, a broca-do-rizoma é 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 (Figura 35). 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, que constroem galerias no rizoma em tamanhos variados, debilitando as plantas e tornando-as mais sensíveis ao tombamento.

Foto: Marileni Fancelli



Figura 35. Coleóptero adulto de *Cosmopolites sordidus*.

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⁻¹ (monitoramento) e de 50 iscas.ha⁻¹ a 100 iscas.ha⁻¹ (controle), com coletas semanais e renovação quinzenal das iscas. O controle deve ser iniciado quando se capturam 5 insetos.isca⁻¹. 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*, o qual 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.

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⁻¹ para o monitoramento da broca, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias.

Broca-do-pseudocaule ou broca-gigante

Os danos são provocados pelas lagartas, que se alimentam inicialmente dos tecidos das bainhas foliares. A lagarta apresenta coloração branco-leitosa e cabeça marrom-avermelhada (Figura 36). Ao se alimentar, abre galerias no pseudocaule, de onde saem exsudatos.

Foto: Marileni Fancelli



Figura 36. Lagarta da broca-gigante (*Castnia licus*) da bananeira.

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. Evitar o plantio de bananeiras próximas a canaviais e abacaxizeiros, pois são hospedeiros da praga.

Tripes-da-flor

Apesar do pequeno tamanho (cerca de 1 mm de comprimento) e da agilidade, o tripses-da-flor (*Frankliniella* spp.) é facilmente visto por causa da coloração branca ou marrom-escuro. Os adultos são encontrados geralmente em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas. Os danos provocados por esses tripses 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 ensacar os cachos, no momento de sua emissão, com sacos impregnados com inseticida, para reduzir os prejuízos causados pelo tripses.

Tripes-da-ferrugem dos frutos

Compreende uma série de espécies (*Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* e *Tryphactothrips lineatus*), que são insetos pequenos, 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 casca do fruto 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 purpurescens*, hospedeiras alternativas desses tripses.

Ácaros-de-teia

Na forma adulta, os ácaros-de-teia 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 necrosada, podendo secar a folha. Sob alta infestação, podem ocorrer danos aos frutos.

Abelha-arapuá

A sua presença é frequente nos bananais em produção. 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 injúrias e, conseqüentemente, manchas nos frutos.

Colheita

Quando colher

Para as cultivares resistentes à sigatoka-negra recomendadas para o Estado do Amazonas 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 quinças) o critério utilizado pelos produtores para identificar o ponto de colheita.

Como colher

A colheita deve ser feita por dois operários. Em planta de porte alto, um operário corta parcialmente o pseudocaule 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 almofada 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 infraestrutura 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 almofada 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 apoia 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 e 50 mL de detergente neutro/100 L de água, produto este que remove e precipita a *sika* (leite), em seguida são lavadas em água limpa e colocadas para secar. Durante o processo de lavagem, as pencas podem ser divididas em buquês em função da demanda do 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 cm x 39 cm x 24,5 cm (comprimento x largura x altura), com capacidade para aproximadamente 18 kg de frutos.

Coeficientes técnicos

Os coeficientes técnicos variam conforme o sistema de produção e a região de exploração. Os coeficientes técnicos apresentados a seguir são estimativas previstas para o cultivo de 1 hectare de bananeira, sem irrigação.

Tabela 9. Custo de produção de banana por hectare para o 1º ciclo produtivo (operação manual).

Itens de Custo	Unidade*	Total
Despesa com mão de obra e serviço contratado		
Destoca, serviço contratado mecanizado	h	1,50
Aplicação de calcário, serviço contratado mecanizado	h	1,00
Aplicação manual de calcário	dh	1,00
Gradagem, serviço contratado mecanizado	h	2,00
Análise de solo com frete	ud	1,00
Alinhamento, piqueteamento e coveamento	dh	15,90
Plantio e adubação na cova	dh	15,90
Adubação de cobertura	dh	4,00
Controle de plantas daninhas	dh	18,00
Desbaste	dh	1,50
Desfolha	dh	3,00
Retirada do coração	dh	1,00
Colheita, eliminação do pseudocaule e encaixotamento	dh	28,00
Controle da broca do rizoma	dh	4,00
Despesa com insumos		
Calcário dolomítico (PRNT = 70%)	t	4,00
Mudas certificadas	ud	1.222,00
Adubo superfosfato simples	kg	445,00
Adubo nitrogenado (N = 45%)	kg	445,00
Adubo cloreto de potássio	kg	500,00
Micronutrientes (FTE)	kg	55,60
Herbicida	L	6,00
Hipoclorito de sódio	L	3,00
Detergente	L	2,80
Sulfato de alumínio	kg	27,80
Caixa	ud	28,00
Despesas com máquinas e equipamentos		
Enxada	ud	0,40
Carrinho de mão	dia	2,00
Pulverizador costal manual	dia	9,00
Enxada	ud	0,20
Lima	ud	0,20
Lurdinha	ud	0,10
Facão	ud	0,10
Despencador	ud	1,00

* (dh) – número de horas necessárias para realizar a atividade; (dh) – número de dias-homem para realizar a atividade; (ud) – unidade; (t) – tonelada; (kg) – quilogramas; (L) – litros.

Tabela 10. Custo anual de produção de banana por hectare para o 1º ciclo produtivo (operação mecanizada).

Itens de Custo	Unidade*	Total
Despesa com mão de obra e serviço contratado		
Análise de solo com frete	ud	1,0
Adubação de cobertura	dh	4,0
Controle de plantas daninhas	dh	3,0
Desbaste	dh	1,5
Desfolha sanitária	dh	4,0
Retirada do coração	dh	1,0
Colheita, eliminação do pseudocaule e encaixotamento	dh	28,0
Controle de broca do rizoma	dh	4,0
Despesa com insumos		
Adubo superfosfato simples	kg	389,0
Adubo nitrogenado (N = 45%)	kg	445,0
Cloreto de potássio	kg	420,0
Micronutrientes (FTE)	kg	55,6
Sulfato de magnésio	kg	145,0
Herbicida	L	2,0
Hipoclorito de sódio	L	3,0
Detergente	L	4,2
Sulfato de alumínio	kg	41,7
Embalagem	ud	42,9
Despesas com máquinas e equipamentos e aluguel		
Carrinho de mão	dia	2,0
Pulverizador costal manual	dia	1,5
Enxada	ud	0,1
Lima	ud	0,1
Facão	ud	0,1
Despencador	ud	1,0
Aluguel do bananal	ha	1,0

* (dh) – número de dias-homem para realizar a atividade; (ud) – unidade; (kg) quilogramas; (L) – litros; (dia) – número de dias necessários para realizar a atividade.

Lista de participantes da Reunião Técnica de Validação

Adinelza Ferreira da Silva – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-AM).

Ana Clícia Bernades Mendes – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM – Escritório de Presidente Figueiredo).

Araluce Regina de Souza Lima – Embrapa Amazônia Ocidental.

Ari Batista da Costa – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM).

Carlos Alberto Martins do Nascimento – Escola Agrícola Rainha dos Apóstolos.

Edenildo Sena – Produtor do Município de Presidente Figueiredo.

Eleano Rodrigues da Silva – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (CEFET).

Elizangela de Franca Carneiro Carvalho – Embrapa Amazônia Ocidental.

Francisca Marta Lima da Costa – Secretaria Municipal de Produção e Abastecimento do Rio Preto da Eva.

Francisco Antonio de Souza Melo – Produtor do Município de Rio Preto da Eva.

Jean Frank Cavalcante Magalhães – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM – Escritório de Presidente Figueiredo).

José Clério Rezende Pereira – Embrapa Amazônia Ocidental.

Luadir Gasparotto – Embrapa Amazônia Ocidental.

Luiz Carlos do Herval Filho – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM).

Maria Simone da Costa Soares – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM – Escritório de Rio Preto da Eva).

Neder de Souza Falcão – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM – Escritório de Iranduba).

Osní Soares Peixoto – Produtor do Município de Presidente Figueiredo.

Raimundo Nonato da Silva Rocha – Produtor do Município de Presidente Figueiredo.

Rolangio Pereira de Sousa – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam-AM – Escritório de Iranduba).

Sônia Maria Alves Pereira – Banco da Amazônia S.A.

Ylana Marques Funes Cabral – Agência de Fomento do Estado do Amazonas (Afeam).

Por ordem alfabética.

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

Embrapa

Amazônia Ocidental

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA