



Banana**CULTIVO DE PLÁTANOS (BANANEIRAS TIPO
TERRA)**

Sumário

Apresentação
Importância socioeconômica e nutricional
Exigências climáticas e ecofisiologia
Solos
Calagem e adubação
Cultivares
Mudas
Plantio
Tratos culturais
Irrigação
Doenças causadas por fungos e bactérias
Viroses
Principais insetos-praga e ácaros
Nematoses
Colheita
Pós-colheita
Processamento
Mercados e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências
Glossário

**Dados Sistema de
Produção****Embrapa Mandioca e
Fruticultura**

Sistema de Produção, 42

ISSN 1678-8796 42

Versão Eletrônica
Fev/2016



CULTIVO DE PLÁTANOS (BANANEIRAS TIPO TERRA)

Apresentação

Os plátanos são cultivares de bananas com teor elevado de amido, sendo consumidos como fonte de carboidratos em diversos países da África (Uganda, Gana e Camarões) e da América do Sul (Brasil, Colômbia, Peru e Equador), seja sob a forma de produtos industrializados, seja como ingredientes em diversos pratos regionais típicos. No Brasil, os plátanos são consumidos maduros, preferencialmente nas formas cozida, frita ou assada, em volume maior nas regiões Norte e Nordeste, onde o seu cultivo é importante fonte de renda para muitos pequenos agricultores.

A produção brasileira de plátano é estimada em 620 mil toneladas, o que corresponde a cerca de 9% do volume total de bananas no país e 1,7% da produção mundial de plátanos, a qual se concentra no continente africano, que contribui com cerca de 70% da produção global.

Apesar da importância socioeconômica do cultivo de plátanos no Brasil, essa atividade tem recebido pouca atenção por parte de instituições públicas e privadas de apoio técnico. Ciente dessa situação e de sua missão de suporte tecnológico a essa cadeia produtiva, a Embrapa Mandioca e Fruticultura gerou e reuniu informações técnicas para elaborar um sistema de produção para a cultura, apresentado nesta publicação.

O presente sistema de produção apresenta orientações técnicas para o cultivo dos plátanos 'Terra', 'Terrinha' e 'D`Angola', enfocando as exigências climáticas, de solo, calagem e adubação, bem como as práticas de plantio, controle do mato e de doenças fúngicas, bacterianas, viroses e nematoides, manejo dos frutos nas fases de colheita e pós-colheita, além de informações sobre processamento, mercado e comercialização. A boa aplicação dessas recomendações certamente contribuirá para melhorias na produção, rentabilidade da atividade para o produtor e para a oferta de produto de melhor qualidade para o consumidor.

Domingo Haroldo Reinhardt

Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Importância socioeconômica e nutricional

Os plátanos (AAB), nativos do sudeste asiático e cultivados há milhares de anos, pertencem a um grande subgrupo das bananeiras, que, apesar de diferenças no hábito de crescimento, têm nos frutos a principal característica que os distingue daquelas. Os frutos são, normalmente, muito grandes e ricos em amido, e, por isso, são previamente cozidos, assados ou fritos para consumo simples ou como ingrediente principal de uma rica culinária.

Com uma área colhida de 5,4 milhões de hectares nas zonas tropicais úmidas e subtropicais ao redor do mundo, é um dos alimentos que mais contribui para a segurança alimentar das populações rurais e urbanas dos países produtores, localizados, principalmente, na América Latina e Caribe e nas zonas

úmidas das regiões Central e Oeste da África, onde o consumo *per capita* atinge 100 kg/ano.

Os plátanos possuem extrema importância econômica e social, sobretudo, na África, continente que tem cerca de 80% da área colhida e 70% da produção dessa cultura no mundo. A produção brasileira de plátano é estimada em 620 mil toneladas, o que corresponde a cerca de 9% do volume total de bananas no país e 1,7% da produção mundial de plátanos.

A banana tipo Terra foi uma das primeiras usadas no Brasil, pois, quando os portugueses aqui chegaram, os índios da região Norte já consumiam banana desse subgrupo. Assim, no Brasil está presente principalmente nas regiões Norte e Nordeste, e é cultivada por agricultores familiares de pequeno porte. Na região Amazônica, onde seu consumo é tradicional, compõe diversos pratos típicos, sobretudo de origem indígena.

O plátano 'Terra' possui 51% e 30% a mais de carboidratos do que as bananas 'Maçã' e 'Prata', respectivamente. É também rico em potássio (3.280 mg/kg), apresenta vitaminas C (15,7 mg/kg), B6 (1,4 mg/kg) e B1 (0,3 mg/kg). Além do potássio, possui outros minerais como, magnésio (240 mg/kg), fósforo (260 mg/kg), cálcio (40 mg/kg), ferro (3 mg/kg) e cobre (0,5 mg/kg); proteínas (14 g/kg) e baixos teores de lipídeos (2,0 g/kg); seu valor calórico é superior aos demais tipos de banana (1.280 kcal/kg) (TACO, 2011).

Autores deste tópico:Aurea Fabiana A de Albuquerque

Exigências climáticas e ecofisiologia

O atendimento dos requerimentos climáticos dos plátanos é decisivo para a obtenção de produtividades econômicas, qualidade integral dos frutos e duração dos ciclos de produção, que são os indicadores importantes quando se pensa no abastecimento dos mercados, na segurança alimentar e na renda para os produtores.

Latitudes e altitudes

O cultivo de plátanos, assim como o de bananas, ocorre entre as latitudes 30° N e 30° S. No entanto, quanto mais afastado é o local de produção em relação à linha do Equador, maiores serão as amplitudes do fotoperíodo e da temperatura ao longo do ano e, conseqüentemente, mais longos serão os ciclos de produção e, principalmente, maiores os riscos de danos provocados pelas baixas temperaturas.

Em relação à altitude, os plátanos preferem terras baixas, mas há cultivares adaptadas para cultivo até 2.000 m acima do nível do mar. Para altitudes de 18 m e 1.020 m, observaram-se ciclos vegetativos de plátanos de 11 e 14 meses, respectivamente, sendo esse resultado bem correlacionado com a variação de temperatura média entre os locais, 28 °C e 24 °C. A massa dos cachos e a qualidade dos frutos tende a reduzir com o aumento da altitude, sendo quanto maior a altitude, maior a relação casca/polpa.

Luz e radiação solar

Alguns estudos evidenciam que os plátanos podem crescer e desenvolver adequadamente até níveis de 50% de sombreamento, sem perda de produtividade e ainda com vantagens fisiológicas e fitossanitárias. No entanto, nas áreas de produção intensiva, seu plantio é realizado a pleno sol,

buscando-se altas densidades até os limites do autossombreamento.

Apesar de ser considerada planta de dia neutro em relação ao fotoperíodo, existe um favorecimento para emissão da inflorescência pelos dias longos, podendo ocasionar períodos do ano com menor produção de cachos.

De maneira geral, os plátanos, plantas de metabolismo C_3 , apresentam saturação por luz em densidade de fluxo de fótons fotossintético (DFFF) em torno de $1.500 \mu\text{moles}/\text{m}^2/\text{s}$. Nessa condição, a taxa fotossintética máxima é de, aproximadamente, $18 \mu\text{moles de CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$. O ponto de compensação lumínico, nível de luz em que a fotossíntese líquida é zero (Fotossíntese líquida = Fotossíntese bruta - Respiração), está em torno de $180 \mu\text{moles}/\text{m}^2/\text{s}$.

A maior eficiência quântica observada em plátanos quando comparados com bananeira cv. Williams (subgrupo Cavendish) sugere que os estes podem apresentar melhor desempenho produtivo em condições restritivas de radiação solar quando comparada com bananeiras.

A área foliar, o ângulo e a forma da folha influem muito na interceptação da radiação solar, especialmente em condições competitivas. O grau em que a radiação solar é utilizada depende da concentração de clorofila e de outros pigmentos fotossintéticos ativos.

Problemas com deficiência de radiação fotossinteticamente ativa em períodos prolongados de dias nublados e chuvosos ou em condições de sombra excessiva afetam diretamente a fotossíntese e indiretamente o crescimento e a produtividade dos plátanos. A radiação solar direta pode provocar danos ao aparato fotossintético (fotodano e/ou fotoinibição) e queimaduras de engaço e frutos em plantios mal enfolhados.

Temperatura

A temperatura é fator determinante para o cultivo, crescimento e desenvolvimento dos plátanos, pois afeta de forma direta a velocidade dos processos metabólicos, influenciando o ciclo vegetativo da planta e suas atividades fotossintética e respiratória. A temperatura ótima para o crescimento e desenvolvimento dos plátanos é de $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

A faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento de folhas e cachos e para o crescimento da planta está entre $22 \text{ }^\circ\text{C}$ e $31 \text{ }^\circ\text{C}$. A temperatura basal inferior, aquela em que o crescimento e o desenvolvimento da planta são paralisados, é de $12,5 \text{ }^\circ\text{C}$, mas essa pode variar entre cultivares, tendo sido já observadas temperaturas basais inferiores, entre $10,3 \text{ }^\circ\text{C}$ e $14,2 \text{ }^\circ\text{C}$ para um grupo de 30 cultivares de plátanos avaliados. A temperatura basal superior é de $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Essas referências de temperatura são a base para projeções do potencial produtivo dos plátanos e para definir a aptidão climática de regiões para o cultivo. As elevadas temperaturas do ar causam redução da eficiência do processo fotossintético nas folhas de plátanos, mesmo em condições de adequada disponibilidade de água no solo.

Precipitação

Regiões com precipitações médias anuais acima de 1.800 mm e bem distribuídas ao longo do ano são consideradas aptas para o cultivo de plátanos sem a necessidade de irrigação complementar. Essa alta demanda de água é resultado da grande área foliar (acima de 10 m^2) usada para transpiração. A transpiração de plantas de plátanos em pleno sol é de aproximadamente $5,8$ a $7,2 \text{ L}/\text{m}^2/\text{dia}$ de água.

Vento

Nas principais regiões produtoras de bananas e plátanos no mundo, as perdas de colheita causadas pelos ventos são estimadas entre 20 e 30 % do total produzido. Ventos acima de 24 km/h causam danos aos plátanos.

Os ventos produzem fendilhamentos no sistema foliar que resultam em perda de produtividade e, quando são de alta velocidade, podem provocar o tombamento da planta inteira ou a quebra do pseudocaule. Os impactos do vento na cultura são mais danosos para a produtividade quando ocorrem do início da floração até 15 dias após.

As dilacerações dos limbos foliares provocadas por ventos leves e moderados resultam em importante perda de superfície foliar fotossintetizante, que pode ser responsável por uma redução de 20% no peso da fruta em relação a outras plantas com superfície foliar intacta.

Os plátanos de porte alto e de cachos pesados são mais vulneráveis à ação dos ventos em relação aos de porte mais baixos. Em função das características de baixa densidade de raízes e alta suscetibilidade aos nematoides de raiz, os escoramentos realizados com bambus e ou a ancoragem das plantas com fitilhos na época do florescimento são práticas recomendadas para as cultivares de porte alto, a fim de evitar o tombamento causado pela ação conjunta do vento e do peso dos cachos.

Em áreas sujeitas a ventos, recomenda-se o uso de quebra-ventos.

Umidade Relativa

A umidade relativa do ar (UR), ou seja, a relação entre a pressão atual (e_a) e a pressão de saturação de vapor d'água (e_s) aproxima-se exponencialmente do potencial hídrico do ar. Assim, sob baixa UR e potencial hídrico muito negativo, tem-se uma demanda evaporativa do ar alta, capaz de gerar um elevado gradiente de déficit de pressão de vapor ($e_s - e_a$) entre a folha e o ar. Nessa condição, a taxa de transpiração é elevada, a água do solo é absorvida pelas raízes e transportada rapidamente para as folhas, onde, através dos estômatos, é perdida para a atmosfera na forma de vapor. No entanto, a abertura dos estômatos também permite a passagem de outros gases além do vapor d'água, em especial a entrada do gás carbônico (CO_2), principal matéria-prima para o processo de fotossíntese.

Apesar de os plátanos serem típicos de regiões tropicais úmidas e de recomendações ideais para cultivo em locais com umidade relativa média anual acima de 80%, estudos demonstraram que a faixa entre 54% e 61% é ótima para o processo de fotossíntese em suas folhas. Reduções acentuadas na taxa de fotossíntese foram observadas para umidades relativas abaixo e acima dessa faixa, em condições de adequado suprimento de água para as raízes.

Autores deste tópico: Marcelo Ribeiro Romano

Solos

O solo ideal para os plátanos é o aluvial profundo, rico em matéria orgânica, bem drenado e com boa capacidade de retenção de água. Assim, devem ser observados os atributos aeração, profundidade, textura e topografia:

Aeração

A disponibilidade adequada de oxigênio é fundamental para o bom desenvolvimento do sistema radicular dos plátanos. Quando ocorre falta de oxigênio no solo, tanto pelo acúmulo de água quanto

por compactação, as raízes perdem a rigidez, adquirem cor cinzenta-azulada pálida e apodrecem rapidamente.

Portanto, em áreas sujeitas a encharcamentos, deve-se estabelecer um bom sistema de drenagem, pois os excessos continuados de umidade do solo por mais de três dias promovem perdas irreparáveis no sistema radicular, reduzindo a produção da cultura.

Dessa forma, os solos cultivados com plátanos devem ter drenagem interna e profundidade adequadas, para que os excessos de água sejam drenados rapidamente.

Profundidade

Apesar de os plátanos apresentarem sistema radicular predominantemente (75%) até 40 cm de profundidade, é importante que o solo seja profundo, com mais de 75 cm sem qualquer impedimento.

Recomenda-se, para o bom desenvolvimento da planta, que os solos não apresentem camada impermeável, pedregosa ou endurecida nem lençol freático a menos de um metro de profundidade.

Em solos rasos, a pequena quantidade de raízes que cresce em profundidade não consegue penetrar muito no solo, fazendo com que as plantas fiquem sujeitas a tombamentos.

Textura

Apesar de se adaptarem a diferentes tipos de solo, os muito arenosos (Neossolos Quartzarênicos, Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e arenosa) devem ser evitados, pois geralmente apresentam baixos teores de nutrientes e baixa capacidade de retenção de água, aumentando os custos de produção pela necessidade de adubações mais frequentes e de práticas visando melhorar o suprimento de água. Por outro lado, os solos muito argilosos (Vertissolos, Glei húmico e outros) podem ocasionar dificuldades ao crescimento radicular, má drenagem e aeração deficiente.

Topografia

De modo geral, quando as condições climáticas são favoráveis, os cultivos podem ser estabelecidos tanto em encostas como em terrenos planos. Os terrenos planos a moderadamente ondulados (< 12%) são os mais adequados, pois facilitam o manejo da cultura, a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo.

Assim, na escolha dos solos para o cultivo de plátanos, o conhecimento de seus atributos físicos e químicos é importante para o sucesso do cultivo. Vale ressaltar que, enquanto os atributos químicos dos solos podem ser alterados com adubações, a correção dos atributos físicos não oferece a mesma facilidade; sua modificação exige grande dispêndio de tempo e de recursos financeiros, e, às vezes, pode mesmo ser considerada impossível, como no caso de solos rasos.

Informações mais detalhadas sobre os principais atributos físicos e químicos do solo são obtidos mediante a coleta e a análise de amostras de solo.

Em todo o Brasil, encontram-se condições de solo favoráveis ao cultivo de plátanos. Contudo, são mais cultivados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e nem sempre são utilizados os solos mais apropriados, o que poderá refletir em produtividades mais baixas e, muitas vezes, na obtenção de frutos de qualidade inferior.

PREPARO DO SOLO

O preparo do solo visa melhorar as suas condições físicas para o crescimento das raízes, tanto pelo aumento da aeração e da infiltração de água quanto pela redução da resistência do solo à expansão dessas raízes. O preparo adequado do solo permite o uso mais eficiente dos corretivos de acidez, dos fertilizantes e dos tratos culturais.

Nesse preparo, os seguintes cuidados são recomendados:

a) Revolver o solo o mínimo possível. A quebra excessiva dos torrões, com a pulverização do solo, causa sua compactação e deixa-o mais exposto ao aparecimento de crostas superficiais e, por conseguinte, à erosão.

b) Trabalhar o solo em condições adequadas de umidade. O preparo do solo com umidade excessiva aumenta o risco de compactação, além de provocar a aderência de terra aos implementos, dificultando o trabalho. Já quando o solo está muito seco, o seu preparo resulta na formação de grandes torrões e na necessidade de maior número de passagens de implemento para destorrá-lo. A condição ideal de umidade para trabalhar o solo se dá quando ele está friável, ou seja, suficientemente úmido para nem levantar poeira durante o seu preparo e nem aderir aos implementos.

c) Conservar o máximo de fitomassa sobre a superfície do solo. A fitomassa evita ou diminui o impacto das gotas de chuva na superfície do solo, causa de degradação da sua estrutura. Também constitui um empecilho ao fluxo das enxurradas, reduzindo sua velocidade e, em consequência, a sua capacidade de desagregação e de transporte de solo. Atua ainda na conservação da umidade e na amenização da temperatura deste.

Para o cultivo dos plátanos, o preparo da área para plantio pode ser feito manualmente ou com o uso de máquinas.

Preparo manual

No preparo manual, é feita inicialmente a limpeza da área, com a derrubada ou roçagem do mato, a destoca e o encoivramento; neste caso, o preparo do solo limita-se ao coveamento manual. A destoca pode ser feita de forma gradativa ano a ano, após o plantio. O encoivramento pode ser feito para desobstruir as linhas de plantio e também os canais de drenagem naturais ou artificiais. A fitomassa da vegetação nativa pode permanecer bastante tempo em decomposição, podendo ocasionar dificuldades nas operações de cultivo e colheita da planta; mesmo assim, ela não deve ser retirada da área e, muito menos, queimada. Esse sistema tradicional tem como vantagens não perturbar demasiadamente o solo e manter a matéria orgânica distribuída uniformemente sobre o terreno.

Preparo mecanizado

No preparo mecanizado, a limpeza da área é feita por máquinas, tendo-se o cuidado de não remover a camada superficial do solo, que é rica em matéria orgânica. Posteriormente é feita a escarificação com hastes retas para atingir 30 cm de profundidade. O escarificador não revolve o solo, apenas corta e desagrega a sua camada superficial, mantendo a fitomassa na superfície ou parcialmente incorporada à área (Figura 1). Caso seja necessária a aplicação de calcário, uma nova escarificação deve ser realizada para sua incorporação.

No caso do preparo mecanizado do solo, pode-se, posteriormente, utilizar o sulcador para abertura dos sulcos para o plantio.

Vale lembrar que a execução das operações deve sempre acompanhar as curvas de nível do terreno.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Preparo da área com o escarificador para o plantio.

CONSERVAÇÃO DO SOLO

A conservação do solo representa o conjunto de práticas agrícolas destinadas a preservar a fertilidade do solo, ou seja, as condições físicas, químicas e biológicas do solo. As maiores perdas de solo e água em áreas com declive acentuado, cerca de 95% da erosão hídrica deste, são provocadas pelas gotas de chuva que, ao caírem sobre o solo descoberto, rompem e pulverizam os agregados superficiais, produzindo maior ou menor encrostamento na superfície da terra, dependendo da cobertura vegetal existente, da intensidade da chuva e da declividade do terreno. Com a formação de crostas superficiais, a velocidade de infiltração de água se reduz, e a consequência é o aumento do volume das enxurradas e de seus efeitos danosos.

O princípio básico da conservação do solo deve ser o de manter a produtividade deste próxima à da sua condição original, ou o de recuperá-lo, caso sua produtividade seja baixa, usando-se, para tanto, sistemas de manejo capazes de controlar a ação dos agentes responsáveis pela degradação do solo e daqueles causadores do processo erosivo.

O cultivo comercial de plátanos deve ser feito, preferencialmente, em terrenos planos, para facilitar as

operações de manejo e evitar a formação de focos de erosão, tão comuns em áreas de declive. No entanto, muitas vezes os plantios estão localizados em áreas com declive acentuado. Por isso, a conservação do solo em cultivo de plátanos assume grande importância como prática de manejo, sobretudo por ser uma cultura, muitas vezes com um ou apenas dois ciclos, posteriormente sendo realizado novo plantio.

Assim, a manutenção de cobertura vegetal sobre o solo é uma prática fundamental, uma vez que, isoladamente, essa técnica é a que mais responde pelo controle da erosão, além de produzir outros efeitos benéficos (incorporar matéria orgânica e nutrientes, conservar a umidade do solo, amenizar a temperatura deste e diminuir a incidência de plantas infestantes).

Plantas melhoradoras do solo

Plantas melhoradoras são aquelas que proporcionam melhorias em atributos físicos, químicos e biológicos do solo, o que se refletirá no crescimento e na produção dos plátanos. As leguminosas destacam-se entre as espécies vegetais que podem ser utilizadas como plantas melhoradoras do solo, pela sua característica em obter a quase totalidade do nitrogênio de que necessitam, por meio da fixação biológica (FBN) realizada por bactérias específicas; além disso, apresentam raízes geralmente bem ramificadas e profundas, que atuam estabilizando a estrutura do solo e reciclando nutrientes.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se rapidamente, tem-se recomendado também a utilização de gramíneas, por exemplo, o sorgo, cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo. Além disso, o uso de coquetéis vegetais de leguminosas e não leguminosas (gramíneas e oleaginosas) tem permitido uma produção significativa de fitomassa, com diferentes tempos de decomposição.

Vários trabalhos de pesquisa têm mostrado efeitos benéficos da utilização de leguminosas nas entrelinhas do plátano cv. Terra, como plantas melhoradoras do solo. O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) é uma das que mais se destacam, por sua tolerância à sombra, pelo grande volume de massa verde que produz, pela agressividade do seu sistema radicular, e pela ampla adaptabilidade a condições variadas de solo e clima (Figura 2). Aumentos de produtividade do plátano cv. Terra da ordem de 188% e 127% foram observados, respectivamente, devido à implantação de soja perene (*Neonotonia wightii*) e feijão-de-porco nas entrelinhas, em comparação com as plantas cultivadas em terreno mantido permanentemente limpo. Estudo com o plátano cv. Terra em Argissolo Amarelo distrocoeso de Tabuleiro Costeiro da Bahia mostrou que o cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) nas entrelinhas das plantas, além de aumentar o teor de K no solo, reduziu o número de dias para a colheita, destacando-se também como uma cultura que pode gerar alimento e renda para o agricultor (Figura 3).

O sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L.) proporcionou maior aprofundamento do sistema radicular da cv. Terra e maior teor de matéria orgânica no solo. Essa cobertura levou ao maior diâmetro médio ponderado de agregados (Figura 4).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Plátano cv. Terra com feijão-de-porco.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Plátano cv. Terra com feijão-caupi.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Plátano cv. Terra com sorgo forrageiro.

Recomenda-se o plantio das plantas melhoradoras no início do período chuvoso, juntamente com as bananeiras; ceifar as coberturas na floração ou ao final das chuvas, e deixar a fitomassa verde na superfície do solo, como cobertura morta. Caso haja rebrota, as plantas de cobertura podem ser mantidas e posteriormente ceifadas.

Cobertura morta

A proteção do solo com cobertura morta proveniente de fitomassa vegetal tem por finalidade impedir o impacto das gotas de chuva sobre o solo e manter o teor de matéria orgânica em nível elevado durante toda a vida útil da cultura. O cuidado em evitar o impacto das gotas de chuva sobre a superfície do solo é de fundamental importância, dada a localização de alguns cultivos de plátanos em áreas com declive acentuado.

A manutenção de níveis elevados de matéria orgânica proporciona ao solo maior volume e disponibilidade de nutrientes, além de reduzir os estresses hídricos prejudiciais aos plátanos. Esse aspecto é particularmente importante na região Nordeste, com estiagens prolongadas em alguns meses do ano. Portanto, além de aumentar a retenção e a armazenagem de água no solo, a cobertura morta contribui para reduzir os custos de condução do plantio, ao diminuir a necessidade de capinas e a quantidade de fertilizantes utilizada, como também para amenizar a temperatura do solo.

A cobertura morta é preparada com a fitomassa do próprio cultivo, ou seja, folhas secas oriundas das desfolhas e plantas inteiras após o corte do cacho (Figura 5) ou das espécies de cobertura (Figura 6). Esse material deve ser espalhado sobre toda a área de cultivo. Em virtude da decomposição acelerada da fitomassa dos plátanos, é indispensável proceder à realimentação da cobertura, sempre que necessário.

Essa prática tem mostrado alta eficiência no cultivo do plátano cv. Terra. Em comparação com o terreno mantido permanentemente limpo por meio de capinas, a cobertura morta aumentou em 16% a armazenagem de água no solo, em 139% os teores de potássio, em 183% os teores de cálcio e de

22% a 533% a produtividade da cultura.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Plátanos sob cobertura morta com fitomassa da cultura.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 6. Plátano cv. Terra sob cobertura morta com fitomassa da planta de cobertura (sorgo forrageiro).

Autores deste tópico: Ana Lucia Borges , Luciano da Silva Souza

Calagem e adubação

Os plátanos, como as bananeiras, são plantas de crescimento rápido que requerem, para seu desenvolvimento e produção, quantidades adequadas de nutrientes disponíveis no solo. Embora parte das necessidades nutricionais possa ser suprida pelo próprio solo e pela fitomassa das colheitas, na maioria das vezes é necessário aplicar calcário e fertilizantes para a obtenção de produções economicamente viáveis.

A importância do equilíbrio nutricional durante todo o ciclo da planta é fundamental para se obterem produtividades ótimas e, para isso, cada nutriente essencial ao metabolismo da planta deve estar disponível na solução do solo em quantidades e proporções adequadas.

Estudo em plátano cv. Terra, no litoral sul do Estado da Bahia, no primeiro ciclo, mostrou que o potássio (459 kg/ha) e o nitrogênio (228 kg/ha), seguidos por magnésio (193 kg/ha), cálcio (131 kg/ha), enxofre (36 kg/ha) e P (15,5 kg/ha) foram os macronutrientes mais absorvidos. Enquanto o cloro (280 kg/ha) e o ferro (1,3 kg/ha) foram os micronutrientes mais absorvidos. Em média, essa cultivar exportou, por tonelada de frutos produzida, 1,48 kg de N; 0,15 kg de P; 4,01 kg de K; 0,14 kg de Ca; 0,17 kg de Mg; 0,38 kg de S; 2,23 kg de Cl; 3,40 g de B; 3,98 g de Cu; 10,61 g de Fe; 1,75 g de Mn e 8,31 g de Zn.

Assim, para fertilizar corretamente o plantio, é essencial considerar os teores de nutrientes na planta e a disponibilidade deles no solo.

Análise química do solo

A amostragem do solo para análise química deve ser feita antes da instalação do plantio, bem como anualmente, visando acompanhar e manter os níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Recomenda-se retirar 15 a 20 subamostras por área homogênea (até 10 ha), coletadas ao acaso em toda a área, nas profundidades de 0-20 cm e de 20-40 cm, formar uma amostra composta para cada profundidade e encaminhar para o laboratório (aproximadamente 300 g) para análise química, com antecedência de 60 dias do plantio. É conveniente, se a terra estiver muito molhada, secá-la ao ar antes de colocá-la na embalagem para remessa o laboratório.

No plantio já instalado, as subamostras devem ser retiradas na região de aplicação do adubo.

Calagem

De posse do resultado da análise química do solo, a calagem, quando necessária ($V < 60\%$), deve ser a primeira prática a ser realizada, com antecedência mínima de 30 dias do plantio, preferencialmente. Recomenda-se elevar a saturação por bases do solo (V) para 70%, quando esta for inferior a 60%, segundo a fórmula:

$$NC \text{ (t/ha)} = \frac{(70 - V_1)}{PRNT} \times CTC$$

, em que:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

V_1 = saturação por bases do solo (%) apresentada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica do solo ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$); e

PRNT = poder relativo de neutralização total (%) do calcário, informação que deve constar na embalagem do corretivo.

O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área e incorporado com o escarificador ou com uma grade leve. Como o escarificador não revolve o solo, a água das chuvas ou irrigação deverá transportar o calcário aplicado para a macroporosidade do solo ampliada pelo escarificador, atingindo assim uma maior profundidade. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio.

Caso não seja possível o uso do escarificador, tanto pela topografia superior a 12%, quanto pela indisponibilidade do implemento, a incorporação do calcário pode ser efetuada manualmente ou apenas aplicada na superfície. Neste caso, aplica-se somente a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm ou a metade da dose (profundidade de 0 a 10 cm).

Preferencialmente, utilizar o calcário dolomítico, que contém cálcio (Ca) e magnésio (Mg), evitando assim o desequilíbrio entre potássio (K) e Mg. Considera-se equilibrada a relação K:Ca:Mg nas proporções de (0,3 a 0,5) : (3,0 a 4,0) : 1,0.

Adubação orgânica

É a melhor forma de fornecer nitrogênio no plantio, principalmente quando se utilizam mudas convencionais, pois as perdas são mínimas; além disso, estimula o desenvolvimento das raízes e a produção de perfilhos, bem como reduz o número de adultos da broca do rizoma. Em solos mais arenosos, é fundamental para melhorar os atributos físicos, biológicos e químicos.

Assim, deve ser usada na cova, na forma de esterco bovino curtido (15 a 20 litros/cova) ou de esterco

de galinha, caprino ou ovino curtido (4 a 6 litros/cova), ou de torta de mamona (2 a 4 litros/cova), ou ainda outros compostos disponíveis na região ou na propriedade.

Vale reforçar que o esterco deve estar bem curtido para ser utilizado. Caso haja disponibilidade, recomenda-se adicionar anualmente 20 m³ de material orgânico/ha.

Os adubos verdes, principalmente as leguminosas, permitem a produção de matéria orgânica e o fornecimento de nitrogênio. Leguminosas como o feijão-de-porco – (*Canavalia ensiformis*) (Figura 1), guandu (*Cajanus cajan*) (Figura 2), kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*), crotalárias (*Crotalaria spectabilis*) e mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) podem incorporar quantidades significativas de massa vegetativa, dependendo da densidade plantada. Na fase de formação do cultivo é recomendável o plantio das leguminosas nas entrelinhas, por ocasião do plantio dos plátanos, deixando-as sobre o solo após o corte (Figura 3). O corte das leguminosas poderá ser feito no florescimento das plantas melhoradoras ou quando cessar o período chuvoso.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) nas entrelinhas dos plátanos, como adubo verde.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Guandu (*Cajanus cajan*) na entrelinha do plátano cv. Terra, como adubo verde.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Fitomassa da planta de cobertura na superfície do solo após o corte, em plátano cv. Terra.

Adubação nitrogenada mineral

O nitrogênio (N) é um nutriente importante para o crescimento vegetativo, sobretudo nos três meses iniciais, quando a planta está em desenvolvimento. Ele favorece a emissão e o desenvolvimento dos perfilhos, além de aumentar a quantidade de fitomassa seca.

A falta desse nutriente reduz o número de folhas, aumenta o número de dias para a emissão de uma folha, os cachos ficam raquíticos e o número de pencas menor. A deficiência de N leva a uma clorose generalizada das folhas e ocorre, normalmente, em solos com baixo teor de matéria orgânica, ácidos, onde é menor a mineralização da matéria orgânica, bem como em solos com alta lixiviação e onde existe seca prolongada.

Recomendam-se 150 Kg a 190 kg de N mineral por hectare (Tabela 1). A primeira aplicação (15% da dose) deve ser feita em cobertura, em torno de 30 a 45 dias após o plantio. Recomendam-se, como adubos nitrogenados: ureia (45% de N) e sulfato de amônio (20% de N).

Vale lembrar que o plátano cv. Terra absorve 36 kg de S/ha/ciclo, quantidade superior à de fósforo (15,5 kg de P/ha/ciclo), o que se recomenda alternar as fontes de N. Outras fontes, como nitrato de cálcio (14% de N) e nitrato de amônio (34% de N) podem ser utilizadas, porém apresentam maior custo.

Tabela 1. Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para plátanos

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação	
	Plantio	Cobertura
cv. Terra (40 - 50 t/ha)		
	----- N (kg/ha) -----	
N mineral ou orgânico	100 ¹	190
	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	
P no solo (Mehlich-1) (mg/dm³)		
0 a 6	135	0
7 a 15	90	0
16 a 30	45	0
> 30	0	0
	----- K ₂ O (kg/ha) -----	
K no solo (cmol_c/dm³)		
0 a 0,15	50	450
0,16 a 0,30	0	300
0,31 a 0,60	0	150
> 0,60	0	0
cv. Terrinha (30 t/ha) e cv. D'Angola (25 t/ha)		
	----- N (kg/ha) -----	
N mineral ou orgânico	100 ¹	150
	----- P ₂ O ₅ (kg/ha) -----	
P no solo (Mehlich-1) (mg/dm³)		
0 a 6	120	0
7 a 15	80	0
16 a 30	40	0
> 30	0	0
	----- K ₂ O (kg/ha) -----	
K no solo (cmol_c/dm³)		
0 a 0,15	50	360

0,16 a 0,30	0	240
0,31 a 0,60	0	120
> 0,60	0	0

¹Na forma orgânica, calculado como esterco de curral (0,6% de N).

Adubação fosfatada

O fósforo (P) favorece o desenvolvimento vegetativo e o sistema radicular, é praticamente imóvel no solo e, por isso, deve ser aplicado na cova de plantio. As quantidades necessárias do nutriente são pequenas, porém, na sua falta, as plantas apresentam crescimento atrofiado e raízes pouco desenvolvidas. Além disso, as folhas mais velhas são tomadas por uma clorose marginal em forma de dentes de serra e os pecíolos se quebram. A deficiência de P é favorecida pelo baixo teor do nutriente no solo e baixo valor de pH, que leva à sua menor disponibilidade.

A quantidade total de P recomendada, após análise química do solo, deve ser colocada na cova, no plantio (Tabela 1). Pode ser aplicado sob as formas de superfosfato simples (18% de P₂O₅), e vale destacar que esta fonte contém também Ca (19%) e S (11%), além de superfosfato triplo (45% de P₂O₅ e 9% de Ca). A decisão sobre a fonte a ser utilizada dependerá do preço e da disponibilidade no mercado.

A aplicação deve ser repetida anualmente, após nova análise química do solo. Solos com teores de P acima de 30 mg/dm³ (extrator Mehlich-1) dispensam a adubação fosfatada (Tabela 1).

Adubação potássica

O potássio (K) é o nutriente mais absorvido, exportado e restituído pelos plátanos. É um nutriente que não faz parte de compostos na planta, porém é importante na translocação dos fotossintatos, no balanço hídrico e na produção de frutos, aumenta a resistência destes ao transporte e melhora a sua qualidade, pelo aumento dos sólidos solúveis totais e dos açúcares da polpa.

A deficiência de K caracteriza-se pelo amarelecimento rápido e pelo murchamento precoce das folhas mais velhas; o limbo dobra-se na ponta da folha, aparentando aspecto encarquilhado e seco. O cacho é a parte da planta mais afetada pela falta de K, pois, com o baixo suprimento de K, a translocação de carboidratos das folhas para os frutos diminui e, mesmo quando os açúcares atingem os frutos, sua conversão em amido é restrita, produzindo frutos pequenos e cachos impróprios para comercialização, com maturação irregular e polpa pouco saborosa. A deficiência ocorre em solos pobres no nutriente, com lixiviação intensa e com aplicação excessiva de calcário, devido ao antagonismo Ca e K.

A adubação recomendada varia de 0 a 450 kg de K₂O/ha dependendo do teor no solo (Tabela 1). A primeira aplicação (15% da dose) deve ser feita em cobertura, no 2º ou no 3º mês após o plantio. Caso o teor de K no solo seja igual ou inferior a 0,15 cmol_c/dm³ (58,5 mg/dm³), aplicar no plantio, juntamente com a adubação fosfatada e nitrogenada orgânica (Tabela 1). Solos com teores de K acima de 0,60 cmol_c/dm³ (234 mg/dm³) dispensam a adubação potássica.

O nutriente pode ser aplicado sob as formas de cloreto de potássio (60% de K₂O), sulfato de potássio (50% de K₂O) e nitrato de potássio (48% de K₂O), embora, por questão de preço, o primeiro adubo seja quase sempre usado.

Adubação com enxofre

O enxofre (S) interfere principalmente nos órgãos jovens da planta, onde sua ausência se expressa por alterações metabólicas que dificultam a formação da clorofila, terminando por interromper as atividades vegetativas. A deficiência do nutriente ocorre em solos com baixo teor de matéria orgânica e também nos solos com aplicação de adubos concentrados sem S.

A deficiência na planta caracteriza-se por clorose generalizada do limbo das folhas mais novas, que desaparece com a idade devido ao aprofundamento do sistema radicular que explora maior volume de solo. Quando a deficiência progride, há necrose das margens do limbo e pequeno engrossamento das nervuras, à semelhança do que ocorre na deficiência de cálcio. Além disso, os cachos são pequenos.

O suprimento de S normalmente é feito mediante as adubações nitrogenadas com sulfato de amônio (23% de S), e fosfatadas com superfosfato simples (11% de S). Vale lembrar que o plátano cv. Terra acumula 0,92 kg de S para cada tonelada de frutos produzida.

Adubação com micronutrientes

Além do cloro (Cl), o ferro (Fe) e o zinco (Zn) foram os micronutrientes mais absorvidos pelo plátano cv. Terra. No entanto, o boro (B) e o Zn são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nas plantas.

O **B** participa no transporte de açúcares e na formação das paredes celulares. A sua disponibilidade é reduzida em solos com pH elevado e com altos teores de Ca, Al, Fe e areia, e baixo teor de matéria orgânica.

A deficiência nas folhas mais novas aparece como listras amarelas e brancas na superfície do limbo e paralelas à nervura principal. As folhas podem ficar deformadas, com redução do limbo, semelhante à deficiência de S. Nos casos graves, surge uma goma no pseudocaule que atinge a flor e pode até impedir sua emergência, ficando a inflorescência bloqueada dentro do pseudocaule. Na produção, leva a deformações no cacho, reduzindo o número de frutos e atrofiando-os.

Como fonte, recomenda-se aplicar no plantio 50 g de FTE BR12, cuja concentração de B é de 1,8%. Para solos com teores de B inferiores a 0,21 mg/dm³ (extrator água quente) deve-se aplicar 2,0 kg/ha de B, na forma de bórax (11% de B) ou ácido bórico (17% de B).

O **Zn** interfere na síntese de auxinas, que são substâncias reguladoras do crescimento. A falta do nutriente ocorre em solos com pH neutro ou alcalino, com altos teores de P, de argila e de matéria orgânica, que inibem a absorção do Zn.

As plantas deficientes em Zn apresentam crescimento e desenvolvimento retardado, folhas pequenas e lanceoladas. Os frutos, além de pequenos, podem apresentar-se enrolados, com as pontas verde-claras e o ápice em formato de mamilo.

Como fonte de Zn, aplicar no plantio 50 g de FTE BR12, que contém 9 % de Zn. Para teores de Zn no solo inferiores a 0,60 mg/dm³ (extrator Mehlich-1) recomendam-se 10,0 kg/ha de Zn, na forma de sulfato de zinco (20% de Zn e 17% de S) ou óxido de zinco (50% de Zn). Além disso, recomenda-se aplicar fontes orgânicas que poderão suprir as necessidades dos micronutrientes.

A recomendação do uso de micronutrientes silicatados (fritas, exemplo FTE) deve ser associada ao pH do solo. Em solos com pH maior que 6,5, os micronutrientes devem ser aplicados preferencialmente na forma de sulfato de zinco e ácido bórico, em vez de silicatos, que apresentarão reatividade mais lenta em pH elevado.

Parcelamento da adubação

O parcelamento das adubações vai depender da textura e da CTC (capacidade de troca catiônica) do solo, bem como do regime de chuvas, do manejo adotado e da mão de obra disponível. Em solos arenosos e com CTC muito baixa ($< 4,0 \text{ cmol}_e/\text{dm}^3$), deve-se parcelar com maior frequência. Em solos mais argilosos, as adubações podem ser feitas a cada dois meses, principalmente nas aplicações em forma sólida e com CTC superior a $10 \text{ cmol}_e/\text{dm}^3$.

Localização dos fertilizantes

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 cm a 20 cm de largura e 20 cm a 40 cm distante da muda, aumentando-se a distância com a idade da planta, lembrando que o fertilizante deve ser aplicado no local para onde se quer direcionar o bananal. No plantio adulto, os adubos são distribuídos em meia-lua em frente aos perfilhos. Em terrenos inclinados, a adubação deve ser feita em meia-lua, do lado de cima da cova, e ligeiramente incorporada ao solo. Em áreas irrigadas, deve-se fazer uma irrigação após a adubação para que o fertilizante desça para as camadas de maior concentração de raízes e reduza as perdas por volatilização.

Fertirrigação: constitui-se no meio mais eficiente de nutrição, pois combina dois fatores essenciais para o crescimento, o desenvolvimento e a produção das plantas: água e nutrientes. Essa prática é indicada para os sistemas de irrigação localizados (microaspersão e gotejamento), uma vez que aproveita as características próprias do método, tais como baixa pressão, alta frequência de irrigação e possibilidade de aplicação da solução na zona radicular, tornando mais eficiente o uso do fertilizante. A frequência de fertirrigação pode ser a cada 15 dias em solos com maior teor de argila; em solos mais arenosos, recomenda-se a frequência de fertirrigação semanal ou até a cada três dias.

Para o monitoramento do efeito da fertirrigação, recomenda-se a análise química do solo, incluindo a condutividade elétrica deste, a cada seis meses, para verificar se os níveis dos nutrientes aplicados, a condutividade elétrica e o pH estão de acordo com os valores esperados ou permitidos.

Análise química foliar

A análise química foliar é importante para avaliar o estado nutricional das plantas, complementando a análise química do solo. Para que seja utilizada adequadamente, é necessário que se observe principalmente a época e posição das folhas amostradas. Recomenda-se amostrar a terceira folha a contar do ápice, com a inflorescência no estágio de todas as pencas femininas descobertas (sem brácteas) e não mais de três pencas de flores masculinas. Coleta-se 10 cm a 25 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central. O material coletado deve ser acondicionado em saco de papel ou de plástico com pequenas perfurações e encaminhado para análise química o mais rápido possível (24 horas).

Nesse estágio de desenvolvimento, existem teores padrões de nutrientes definidos, que podem ser usados como referência. As faixas de nutrientes adequadas para os plátanos cv. Terra, cv. Terrinha e cv. D`Angola encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Faixas de teores de macro e micronutrientes adequadas para os plátanos

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
----- g/kg						----- mg/kg				
cv. Terra										
24,1-26,6	1,6-1,7	25,4-26,9	6,9-10,0	3,4-3,8	0,8-1,9	35,2-43,8	4,6-4,7	70,0-94,6	101,7-145,6	14,0-15,9
cv. Terrinha										

30,5-32,0	1,7-2,0	22,7-26,6	6,3-7,0	3,3-3,8	0,9-1,9	18,8-34,2	4,2-5,1	59,6-69,3	73,0-109,1	14,3-16,2
cv. D'Angola										
23,3-30,8	1,5-1,9	21,5-26,6	4,6-8,3	3,0-4,2	0,8-1,9	19,8-37,4	3,8-5,2	53,2-92,1	44,0-428,4	13,7-19,6

Autores deste tópico:Ana Lucia Borges

Cultivares

Existem dezenas de tipos de plátanos que se diferenciam quanto à altura das plantas, cor do pseudocaule, cor da casca do fruto, persistência ou ausência da inflorescência masculina, forma e tamanho dos frutos, entre outras. No entanto, a maioria delas é resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá, e suscetível à sigatoka-negra, broca, moko e nematoides. Esses caracteres são estáveis e se reproduzem fielmente por multiplicação vegetativa.

Os plátanos se diferenciam das outras cultivares do subgrupo AAB (Maçã, Pacovan e Prata) por apresentarem tépalas de cor amarelo alaranjadas, ráquis masculina ausente ou, quando presente, coberta com brácteas persistentes e com restos florais, inflorescência masculina (coração) que às vezes está ausente, frutos delgados, polpa do fruto alaranjada, insípida quando verde e rica em amido quando madura.

No subgrupo Terra, as cultivares são classificadas de acordo com a persistência ou não (ausência) da inflorescência masculina, em: a) tipo francês *French Plantain*, que apresenta como característica principal a presença da ráquis e da inflorescência masculina (coração) acompanhada, na maioria dos casos, por brácteas e flores masculinas persistentes; b) tipo chifre *Horn Plantain*, que se caracteriza pela atrofia do órgão floral masculino, que vai desaparecendo do cacho, à medida, em que os frutos se desenvolvem. A ráquis masculina está ausente ou é decídua.

Nos principais países produtores de plátanos 'Terra', o tipo mais importante é o chifre, com frutos grandes e cachos medianos, de elevado valor econômico, devido à sua exportação para mercados latinos e para os Estados Unidos.

As cultivares do tipo Terra apresentam porte alto, médio e baixo, destacando-se, no Brasil a 'Terra' ('Maranhão', 'Comprida' ou 'Chifre de Boi'), 'Terrinha' e 'D'Angola' ('Sete Pencas' ou 'Ringideira'). Esse subgrupo apresenta geralmente o rizoma com tendência a elevar-se à superfície do solo durante o cultivo, o que reduz a fixação das plantas, que podem tombar. Assim sendo, recomenda-se para as cultivares de porte alto o escoramento na fase de produção.

Cultivar Terra

A cultivar Terra é também conhecida como 'Maranhão', em São Paulo; 'Comprida', em Pernambuco; e 'Chifre de Boi', no Pará e na Paraíba. É uma cultivar do tipo francês, moderadamente vigorosa, de porte alto, que apresenta as seguintes características:

Pseudocaule - apresenta 4 a 5 m de altura, com 30 cm a 40 cm de diâmetro na base, de cor verde com manchas roxas devido à presença de antocianina. O seu cultivo exige tutoramento, principalmente em regiões com velocidade de vento elevadas.

Cacho - a inflorescência é pêndula, o número de pencas varia de 9 a 12. O número de frutos por cacho varia de 90 a 180 (Figura 1). Esses frutos apresentam o comprimento de 20 cm a 30 cm,

diâmetro de 32 mm a 34 mm e peso de 170 g a 190 g, com pedicelo longo, casca amarela quando maduros e polpa tipicamente rosada. Os cachos pesam em média 25 kg, podendo alcançar 50 kg a 60 kg, e apresentam frutos quase eretos que, devido à curvatura peduncular, ficam voltados para o alto. A curvatura diminui progressivamente em direção às últimas pencas que ficam praticamente na posição horizontal. Os frutos apresentam quinas tortas bem definidas, apesar de ficarem quase roliças na parte mediana. A casca, de cor verde-clara, descorada, solta-se com facilidade quando madura. O fruto maduro tem coloração amarela, com polpa levemente rosada, amilácea e firme. A ráquis masculina é revestida de flores que caem com facilidade, durante o enchimento dos frutos. O coração no final do ciclo fica reduzido a um aglomerado de brácteas secas.

A cv. Terra é muito exigente em nutrientes e, por isso, as folhas ficam necrosadas prematuramente. Sob condições favoráveis de cultivo ou em regime de irrigação, apresenta produtividade que pode atingir de 40 t/ha/ciclo. Com elevadas densidades de plantio e irrigação, pode atingir 60 t/ha/ciclo.

Ciclo - apresenta ciclo vegetativo (período compreendido entre a brotação da muda e a colheita do cacho da planta-mãe), muito longo, variando de 560 a 620 dias e ciclo de produção (intervalo de tempo decorrido entre a colheita do cacho da planta e a colheita do cacho do seu filho) de 1.090 a 1.120 dias.

Comportamento quanto às pragas - a cv. Terra é resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá. No entanto, é suscetível à sigatoka-negra, moko, nematoides e à broca-do-rizoma.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



Figura 1. Cachos do plátano cv. Terra.

Cultivar Terrinha

É uma variação da cv. Terra em que ocorreu redução do porte e do tamanho dos frutos. Portanto, é também uma cultivar do tipo francês. Pelo porte e peso menor do cacho dispensa uso do tutoramento.

Pseudocaule - apresenta porte médio (3 m a 3,5 m) e diâmetro fino (18 a 24 cm).

Cacho - pesa em média 12 kg a 18 kg, possuindo de oito a 14 pencas. Os frutos apresentam aspectos semelhantes aos da cultivar Terra; porém, com menor tamanho atingindo de 12 cm a 20 cm de

comprimento (Figura 2). Com elevadas densidades de plantio e irrigação, pode atingir 40 t/ha/ciclo.

Ciclo – o ciclo vegetativo varia de 390 a 470 dias, e o ciclo de produção, de 740 a 870 dias.

Comportamento quanto às pragas – essa cultivar tem comportamento idêntico ao da cv. Terra. Portanto, é resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá e suscetível à sigatoka-negra, ao moko, aos nematoides e à broca-do-rizoma.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



Figura 2. Cacho do plátano cv. Terrinha.

Cultivar D'Angola

É uma cultivar do tipo chifre, de porte médio a alto (Figura 3). É também conhecida como 'Sete Pencas'. Não requer escoramento, permitindo redução dos custos de produção.

Pseudocaule - mede de 3 m a 3,5 m de altura, com diâmetro variando de 18 cm a 21 cm na base da planta.

Cacho - apresenta um número muito reduzido de pencas (6 a 8) e de dedos (26 a 32). Os frutos são grandes (comprimento de 19 cm a 26 cm e diâmetro de 37 mm a 40 mm), pesando em média 230 g (Figura 4). A primeira penca tem, em média, oito frutos, enquanto a última apresenta apenas um. A fase masculina é imediatamente abortiva. Os frutos apresentam polpa mais firme que a da cultivar Terra e são também consumidos cozidos, fritos ou assados. O potencial de produtividade está em torno de 20 a 25 t/ha/ciclo em condições favoráveis de cultivo.

Ciclo - Apresenta ciclo vegetativo de 380 a 420 dias e ciclo de produção de 690 dias a 720 dias.

Comportamento quanto às pragas - como as demais cultivares do subgrupo Terra a D'Angola é resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá. No entanto, é suscetível à sigatoka-negra, ao moko, aos nematoides e à broca-do-rizoma.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



Figura 3. Planta de plátano cv. D`Angola.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Pencas do plátano cv. D`Angola.

Autores deste tópico: Sebastião de Oliveira e Silva, Zilton Jose Maciel Cordeiro, Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Mudas

Produção e obtenção de mudas

As mudas são fundamentais para a qualidade fitossanitária do cultivo. Haja vista que pragas (nematoides e broca-do-rizoma) e doenças (mal-do-panamá, moko, podridão mole e vírus) podem ser disseminadas pelo uso indevido de mudas contaminadas. As condições fitossanitárias, a precocidade do primeiro ciclo, a produção e o peso médio dos cachos também devem ser considerados em função do tipo da muda. Os principais métodos de obtenção e produção de mudas são:

Propagação convencional

Os plátanos são propagados 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 estabelecidos com a finalidade exclusiva de produção de material propagativo de boa qualidade. Os viveiros devem ser implantados no espaçamento de 1,0 m x 1,5 m e devem ser renovados de quatro em quatro anos.

No caso da inexistência de viveiros, as mudas devem ser obtidas de plantios vigorosos e em ótimas condições fitossanitárias e que não apresentem mistura de cultivares e presença de plantas infestantes de difícil erradicação, a exemplo da tiririca ou dandá (*Cyperus rotundus*). Para produção de mudas, devem ser adotados os seguintes cuidados: 1) utilizar solos que ainda não tenham sido cultivados com

plátanos; 2) usar mudas isentas de pragas e doenças; e 3) fazer desinfecção das ferramentas no viveiro durante os tratos culturais.

As mudas mais adequadas para o plantio são: a) Chifrinho – com altura entre 20 cm e 30 cm e presença única de folhas lanceoladas; b) Chifre – com altura entre de 50 cm e 60 cm e folhas lanceoladas; e c) Chifrão – com altura entre 60 cm e 150 cm, apresentando mistura de folhas lanceoladas com folhas típicas de planta adulta (Figura 1).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 1. Tipos de mudas convencionais.

Fracionamento de rizoma

Técnica de propagação simples e de elevada taxa de multiplicação, recomendada para qualquer cultivar de plátanos, consistindo das seguintes etapas: a) arranquio das plantas, preferencialmente com rizoma bem desenvolvido; b) limpeza do rizoma mediante a remoção de raízes e partes necrosadas; 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 (Figura 2); e e) plantio dos pedaços de rizoma em canteiros devidamente preparados com matéria orgânica.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 2. Fracionamento do rizoma.

Recomenda-se para esse método que os rizomas tenham peso aproximado de 800 g quando obtidos de plantas que não floresceram, e entre 1.200 g e 1.500 g de plantas já colhidas.

Procedimento: abrir 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 realizar irrigação para manter o solo sempre úmido, assegurando assim índice de pegamento em torno de 70%. Como as gemas apresentam diferentes estádios de desenvolvimento fisiológicos, a transferência das mudas para campo, com todo o sistema radicular, deve ser iniciada a partir do 3º mês.

Micropropagação

A micropropagação ou propagação *in vitro* consiste no cultivo *in vitro* de pequenos segmentos de plantas (gemmas, embriões, sementes, folhas etc.) em meio de cultura contendo nutrientes e em ambiente asséptico, com condições de temperatura e luminosidade controladas. Por meio dessa técnica, obtém-se grande número de mudas idênticas à planta matriz, livres de patógenos, em curto período de tempo e em um espaço reduzido.

Esse método vem sendo utilizado de maneira crescente nos últimos anos, devido à instalação de

laboratórios comerciais, o que permite um acesso mais rápido dos agricultores a mudas de melhor qualidade. Enquanto no processo natural são necessários 12 meses para obtenção de 20 a 30 mudas, pela micropropagação obtém-se até 300 mudas num período máximo de oito meses.

Assim, além da produção de mudas em grande escala, em qualquer época do ano e com economia de tempo e espaço, as principais vantagens da micropropagação incluem a uniformidade no desenvolvimento das mudas, que permite plantio homogêneo e sincronização da colheita.

Dessa forma, por serem geneticamente uniformes, sadias e vigorosas as mudas micropropagadas são recomendadas para os sistemas de produção.

Autores deste tópico: Marcelo Bezerra Lima

Plantio

O planejamento é a etapa que antecede a implantação do cultivo. Recomendam-se cuidados e estratégias voltadas para aquisição de mudas saudáveis, estabelecidas em campos de produção livres do patógeno, e manejo cultural adequado, que poderão eliminar ou reduzir significativamente os riscos de ocorrência de doenças, contribuindo para um melhor desempenho produtivo da cultivar.

A escolha da área para plantio deve incluir observações criteriosas a respeito dos atributos solo, como disponibilidade de nutrientes, textura, profundidade, drenagem e topografia, e, com relação à irrigação, deve-se avaliar a quantidade e a qualidade da água disponível e os custos envolvidos para instalação e manutenção dos equipamentos.

Época de plantio

O plantio poderá ser realizado em qualquer época do ano, desde que a área cultivada seja irrigada. Em condições de sequeiro, o plantio deverá ocorrer no início das chuvas, para garantir o desenvolvimento inicial das plantas em período com maior disponibilidade de água. Sempre que possível, deverá ser adotada a prática de cobertura morta, utilizando-se fitomassas de baixo custo ou produzidas especificamente para esse fim.

Vale ressaltar que, antes do plantio propriamente dito, a amostragem do solo para análise química é imprescindível para o sucesso do cultivo, cuja prática está descrita no tópico "Calagem e Adubação".

Arranjos e densidades de plantio

A definição do arranjo e do espaçamento entre as plantas deverá ser feita com base no clima, porte da cultivar, condições de luminosidade, fertilidade do solo, relevo do terreno e nível tecnológico a ser utilizado na implantação e na condução do cultivo.

Geralmente, em sistemas irrigados, é recomendável o plantio em fileiras duplas devido ao melhor aproveitamento da área e do arranjo do sistema de irrigação (Figura 1). Para os plátanos cv. Terra de porte alto, recomenda-se o arranjo de plantio em fileiras duplas de 4,0 x 2,0 x 3,0 m (1.111 plantas/ha) ou 4,0 x 2,0 x 2,5 m (1.333 plantas/ha). Em fileira simples, o espaçamento recomendado é 3,0 x 2,5 m (1.333 plantas/ha), que favorece a maior altura das plantas, porém não interfere na produção de frutos.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 1. Plantio de cv. Terra irrigada por microaspersão em fileiras duplas.

Sulcamento e coveamento

Em solos planos ou com menos de 12% de declive, o sulcamento é mais indicado do que o coveamento, uma vez que permite maior rendimento de serviço, sendo possível abrir mais de 1.000 covas por hora.

Na abertura dos sulcos, deve-se utilizar sulcador de uma só linha, leve (120 kg), que tenha asas removíveis, reguláveis, e capacidade de penetração de seu bico no solo, sem as asas de, no mínimo, 40 cm. Ao final da operação, o sulco deverá ter uma profundidade de 30 cm. Os sulcos devem ser abertos na direção nascente-poente para que o primeiro cacho seja emitido na entrelinha (espaçamento largo, se em fileiras duplas), o que facilita, posteriormente, a colheita e a escolha do seguidor (Figura 2).

Para plantio em covas, as mesmas podem ser abertas nas dimensões de 30 x 30 x 30 cm ou 40 x 40 x 40 cm, de acordo com o tamanho da muda e a classe de solo. As diferentes dimensões são adequadas para as mudas cujos pesos oscilem entre 0,5 e 1,0 kg, respectivamente.

Foto: Roberlúcio Cardoso da Silva



Figura 2. Sulco preparado para o plantio em covas.

As mudas micropropagadas, livres de patógenos, são as mais recomendadas para utilização em plantios intensivos com irrigação que, depois de climatizadas por um período de 45 a 60 dias, deverão ser levadas para o local de plantio. As mudas são retiradas cuidadosamente do recipiente que as contém, para não danificar as raízes, e, posteriormente, deverão ser distribuídas no sulco sobre a terra misturada com adubo orgânico e fertilizante fosfatado (se recomendado pela análise química do solo), ou nas covas de plantio.

As mudas provenientes de viveiros ou de plantios saudáveis (chifrinho, chifre ou chifrão) devem ser plantadas colocando numa mesma área aquelas do mesmo tamanho, o que proporciona maior uniformidade na brotação, na sequência das práticas culturais e na colheita. As mudas devem ser rebaixadas, deixando apenas 5 cm a 10 cm de pseudocaule acima do rizoma e, após o plantio, deve-se colocar 5 cm a 10 cm de terra solta sobre as mesmas, para evitar que os tecidos sejam danificados pela exposição direta da luz solar.

Autores deste tópico: Marcelo Bezerra Lima
, Nathália Maria Laranjeira Barbosa

Tratos culturais

Os tratos culturais realizados na época certa e ajustados às peculiaridades do ecossistema são de fundamental importância para a cultura manifestar todo o seu potencial. As principais práticas culturais recomendadas para os plátanos são:

Desbaste

Esta prática iniciada entre os 45 e 60 dias após o plantio, tem por objetivos: a) limitar o número de plantas por família ou unidade de produção em planta-mãe, um filho e um neto; b) selecionar os melhores filhos - eliminando os excedentes; c) manter o espaçamento uniforme entre plantas e conservar a densidade original de unidades de produção.

O desbaste é feito cortando-se, com penado, faca ou facão, a parte aérea do rebento rente ao solo para eliminá-lo (Figura 1). Do mesmo modo, é muito prática a utilização de uma foice adaptada, fazendo-se uso não só da face côncava, como também da convexa, devidamente amolada, para realizar tal atividade. Esse procedimento é repetido três a quatro vezes sobre a mesma brotação e evita, além do corte de raízes, o contato das ferramentas com o rizoma do broto, prevenindo sua contaminação e possível disseminação de doenças pelo plantio.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 1. Desbaste em plátanos.

Desfolha

Consiste em eliminar as folhas secas que não mais exercem função para a planta, bem como todas aquelas que, embora ainda verdes, possam interferir no desenvolvimento normal do fruto. O número de operações varia com as condições específicas de cada cultivo ou região.

Na prática, as folhas a serem descartadas são eliminadas com um podão ou espátula, fazendo-se o corte de baixo para cima, rente ao pseudocaule, evitando o esfacelamento da bainha e o comprometimento do pseudocaule. (Figura 2).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 2. Desfolha de plátanos com uso do podão.

As folhas cortadas deverão ser mantidas nas entrelinhas do plantio como cobertura morta, proporcionando proteção ao solo e servindo como fonte de matéria orgânica.

Eliminação da ráquis masculina ("coração")

A eliminação do coração dos plátanos proporciona aumento do peso dos frutos, melhora sua qualidade e acelera a maturação; ajuda também a reduzir danos por tombamento das plantas, uma vez que o cacho fica mais leve, além de diminuir a atratividade para as abelhas arapuá (*Trigona* sp.), insetos que danificam os frutos, cortando as quinas, e que podem ser o vetor de doenças como o moko.

A eliminação da ráquis masculina deve ser feita duas semanas após a emissão da última penca, por meio da sua quebra ou corte, que deve ser sempre efetuado 10 cm a 15 cm abaixo dessa penca. Após retirado, o coração deverá ser picotado a fim de acelerar sua decomposição, contribuindo também como controle cultural do tripses, inseto bastante comum no plantio (Figura 3).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 3. Coração de um plátano picotado.

Ensacamento do cacho

O ensacamento do cacho apresenta as seguintes vantagens: 1) aumenta a velocidade de crescimento dos frutos, ao manter à sua volta uma temperatura mais alta e constante; 2) evita o ataque de pragas como a abelha arapuá e tripses; e 3) melhora a aparência e a qualidade do fruto, ao reduzir os danos provocados por fungos, e por arranhões e queimaduras da casca em consequência da fricção de folhas dobradas.

Há vários tipos e coloração de sacos utilizados na proteção do cacho no campo: a) transparentes, de coloração gelo, para zonas produtoras em que 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 sacos devem ser dotados de pequenas perfurações que permitam a troca de ar entre o cacho e o meio externo. O saco tradicional mede 81 cm de diâmetro por 155 cm a 160 cm de comprimento, tem 0,08 mm de espessura e furos de 12,7 mm de diâmetro, distribuídos em "S", a cada 76 mm (Figura 4).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 4. Ensacamento do cacho e escoramento da planta com bambu.

Nos cultivos em que os cachos são ensacados, deve-se realizar essa prática juntamente com a

eliminação da ráquis masculina, para que se obtenham as vantagens do ensacamento por mais tempo. O saco é colocado enrugado em torno do cacho, a fim de que não se rasgue, sendo depois cuidadosamente aberto. Em seguida, deve ser amarrado ao engajo na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bracteal.

Vale lembrar que, após o uso, são obrigatórios a coleta e o encaminhamento dos sacos para reciclagem.

Escoramento

O escoramento evita 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 cultivo, como o arranquio desordenado de mudas.

O escoramento pode ser feito utilizando escora de madeira, normalmente bambus, ou fios (Figura 4). Com a escassez e o custo elevado das escoras de madeira, tem-se utilizado fios de polipropileno, que são amarrados preferencialmente no engajo junto à roseta foliar e na base de outra planta que, pela sua localização, confira maior sustentabilidade à planta com cacho. O fio de polipropileno é mais recomendável por apresentar durabilidade, baixo custo e fácil manuseio.

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. É aconselhável fazer o corte do pseudocaule próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho, pelas seguintes razões (Figura 5): a) evitar que o pseudocaule, não cortado, contribua para a disseminação de doenças; b) contribuir para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, pela rápida e eficiente incorporação e distribuição da fitomassa da colheita; c) reduzir custos com a realização de um único corte; d) possibilitar a melhor distribuição da água de irrigação e a fertirrigação; e) melhorar o arejamento da plantação, o que minimiza o ataque de pragas; e f) possibilitar a confecção de armadilhas tipo queijo e telha.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 5. Corte do pseudocaule após a colheita.

Autores deste tópico: Marcelo Bezerra Lima
,Nathália Maria Laranjeira Barbosa

Irrigação

Os plátanos, devido à morfologia da planta e à hidratação dos tecidos, requerem abundante quantidade de água disponível no solo para que o crescimento e o desenvolvimento sejam normais. Em condições ideais de umidade do solo, o consumo de água pelos plátanos durante o primeiro ciclo, iniciado no plantio e finalizado na colheita, e com duração aproximada de 14 meses, está entre 930 a 1.800 mm. Nessas condições, a eficiência do uso da água (EUA) é estimada em 0,6 kg de cachos por m³ de água consumida.

Regiões com precipitações médias anuais de 1.800 mm a 2.100 mm e bem distribuídas ao longo do ano são consideradas aptas para o cultivo de plátanos sem a necessidade de irrigação complementar. Essa alta demanda por água é resultado da grande área foliar (acima de 10 m²) usada para transpiração.

Métodos

O plátano cv. Terra, da mesma forma que outras cultivares, pode ser irrigado por qualquer método, seja a aspersão, seja a irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) ou a irrigação por superfície. No método da aspersão, usar aspersores de baixa pressão, que devem ficar a 1 m do solo, com ângulo de inclinação no máximo de 7 graus.

No caso da microaspersão, apropriada para qualquer tipo de solo, em particular o arenoso, usar um microaspersor de vazão superior a 45 L/h, para quatro plantas dispostas em fileiras duplas, ou usar microaspersores de vazão próximo ou acima de 60 L/h para fileiras simples, com espaçamento 3,0 m x 2,5 m ou mais adensado.

No caso do gotejamento, não apropriado para solos arenosos em condições subúmidas, usar três gotejadores por planta, isto é, um próximo da planta no plantio e, a partir do terceiro mês do plantio, inserir os outros dois a 0,50 m desse. Em condições semiáridas, usar duas linhas laterais com pelo menos quatro gotejadores por planta.

Três meses após o plantio, se utilizar um microaspersor para quatro plantas, o sistema de microaspersão deve ser ligado durante um tempo maior que o calculado devido à distância da touceira ao emissor e à menor quantidade de água que cai próximo à touceira.

O sistema de gotejamento fornece água na zona radicular da bananeira, o que favorece o crescimento mais rápido da planta sob esse sistema comparado à microaspersão. Entretanto, após o quinto ou sexto mês do plantio, o sistema de microaspersão torna-se mais adequado, pois a área molhada é maior, o que contribui positivamente para o crescimento e a produtividade das plantas.

Quantidade de água necessária

Os plátanos mais comuns são a 'Terra', a 'Terrinha' e a 'D'Angola'. A demanda de água por essas cultivares diferem entre si. A cultivar Terra é a que demanda maior quantidade de água (mais sensível à aplicação de água) seguida da 'D'Angola' e da 'Terrinha' (menos sensível à aplicação de água).

Além disso, deve-se considerar que o ciclo dessas cultivares difere, indicando tempos distintos de aplicação de água, o que significa quantidades diferentes de água demandada pelas cultivares. O ciclo total da cv. Terra nas condições do Recôncavo da Bahia é próximo de 466 dias, enquanto o da

'Terrinha' é próximo de 407 dias, e o da 'D`Angola', de 384 dias.

A Tabela 1 recomenda volumes de água a serem aplicados conforme o estágio da cultura e o período do ano. Esses valores servem de base para irrigação; porém, devem ser ajustados localmente, conforme a necessidade.

Tabela 1. Volumes de água a serem aplicados por planta e por dia para as cultivares Terra, Terrinha e D`Angola, conforme o mês do ano e o tempo após o plantio

Cultivar	Meses após o plantio								
	Terra	D'Angola	Terrinha	Terra	D'Angola	Terrinha	Terra	D'Angola	Terrinha
Período do ano	1-5	1-4	1-5	6-10	5-8	6-9	11-15	9-12	10-13
	----- L/planta/dia								
Jan-Abr	16,0	13,0	9,0	32,0	25,0	19,0	46,0	36,0	25,0
Mai-Jul	13,0	10,0	7,0	26,0	20,0	15,0	36,0	28,0	20,0
Ago-Set	14,0	11,0	8,0	28,0	22,0	16,5	39,0	30,0	21,0
Out-Dez	18,0	16,0	11,0	32,0	30,0	22,5	46,0	42,0	29,0

Fonte: Coelho et al. (2012).

As cultivares Terra, Terrinha e D`Angola não apresentam a mesma resposta produtiva aos níveis de água aplicados. A cultivar Terra pode produzir mais de 60 t/ha com a aplicação de 1.600 mm, com potencial para incremento da produtividade com o aumento da lâmina de água aplicada.

A cultivar Terrinha pode produzir 42 t/ha com a aplicação de 1.200 mm e a 'D`Angola' 27 t/ha com a aplicação de 930 mm, considerando a densidade de 2.000 plantas por hectare. O plátano 'Terra' tem um potencial de produção de 63% a mais que a 'D`Angola' para a lâmina correspondente à produtividade máxima da 'D`Angola'; já a 'Terrinha' tem um potencial de produção 37% a mais que a 'D`Angola' para a lâmina correspondente à produtividade máxima do plátano 'D`Angola'.

Manejo da irrigação

O manejo da água de irrigação consiste em fazer a reposição das perdas de água pela planta desde a última irrigação, considerando um estado inicial de água no solo como ótimo para a cultura, isto é, com a umidade do solo próximo da capacidade de campo. Essa reposição pode ser feita com base na evapotranspiração da cultura no período, ou seja, a quantidade de água evaporada do solo e transpirada pelas plantas.

A evapotranspiração da cultura pode ser conseguida em instituições de ensino, pesquisa e extensão ou a partir de estações agrometeorológicas automáticas. A outra forma de reposição é pela aplicação de água no solo com base na umidade ou na tensão de água. Nesse caso, a irrigação é feita para repor a água necessária para manter a umidade do solo próxima da capacidade de campo.

O momento de irrigar por esse método é quando a umidade ou a tensão de água do solo atinge valores críticos, conforme mostrados na Tabela 2. A lâmina a ser aplicada no caso será dada pela diferença da umidade na capacidade de campo e a umidade crítica, considerando a profundidade do sistema radicular variando de 0,20 m no estado inicial a 0,50 m na fase de produção.

Existem formas de reduzir o gasto ou o dispêndio de água em plátanos. Uma das principais é manter cobertura no solo, que diminui de forma significativa a evaporação de água do solo. Assim, deve-se manter a cobertura morta em toda a área, principalmente na região que é molhada pela irrigação.

Tabela 2. Umidade e tensão crítica de solos de diferentes classes texturais para os plátanos

Classificação textural	Umidade na capacidade de campo (m^3/m^3)	Umidade no ponto murcha (m^3/m^3)	Umidade crítica (m^3/m^3)	Tensão crítica (kPa)
Areia	0,1700	0,0847	0,1374	10
Areia franca	0,1997	0,0549	0,1563	14
Franco-arenosa	0,2094	0,0807	0,1708	16
Franco	0,3156	0,1033	0,2519	22
Franco-argilo-arenosa	0,2355	0,0894	0,1917	19
Argilo-arenosa	0,1639	0,1508	0,1599	14
Franco-argilo-siltosa	0,2397	0,0743	0,1901	23
Argila	0,3560	0,2555	0,3111	33

Fonte: Coelho et al. (2012).

Frequência de irrigação

Frequência de irrigação ou turno de rega é a relação entre a quantidade total de água necessária e a evapotranspiração potencial de cultura.

Em regiões semiáridas, a irrigação por aspersão em solos franco-arenosos e arenosos pode ser feita em intervalos de três a quatro dias, podendo-se estender para sete dias em solos argilosos. Entretanto, deve-se evitar seu uso em solos arenosos.

A irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) deve ser feita em intervalo de um dia em solos arenosos (areia e areia franca) e a cada dois dias em solos de textura mais argilosa. Em caso de uso de cobertura morta em solos de textura média a argilosa, independente das condições climáticas, o intervalo entre as irrigações deve ser maior ou igual a dois dias.

Autores deste tópico: Eugenio Ferreira Coelho

Doenças causadas por fungos e bactérias

Fungos e bactérias ocorrem em todas as partes dos plátanos e podem causar grandes perdas na cultura. Saber identificar cada doença e conhecer as formas de combatê-las é essencial para o sucesso do plantio. Neste tópico, serão descritas e discutidas as doenças que afetam os plátanos 'Terra', 'Terrinha' e D'Angola, e causam manchas foliares, murchas vasculares e podridões nos frutos.

MANCHAS FOLIARES

As cultivares do subgrupo Terra apresentam resistência à sigatoka-amarela; por isso, essa doença não será abordada. Recomendam-se, no entanto, cuidados especiais com a nutrição dos plátanos,

especialmente em relação a potássio e a enxofre, identificados como nutrientes importantes para o manejo dessa doença.

Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é a mais grave doença de bananeiras e plátanos no mundo. Constatada no Estado do Amazonas em fevereiro de 1998, está também presente nos estados do Acre, Rondônia, Pará, Roraima, Amapá, Mato Grosso, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Tocantins e Maranhão. O impacto provocado pela sigatoka-negra pode ser percebido pela mudança do perfil das cultivares mais plantadas na região Norte (principalmente no Amazonas e Pará), onde vem se observando uma forte penetração de cultivares resistentes, em substituição às suscetíveis. Redução na área plantada, como no Mato Grosso (60.000 ha, no ano 2000, para 6.000 ha, em 2013) e na produção, como no Estado do Acre (42%, no período de 2000/2001), são exemplos claros do impacto que esta doença pode causar.

Agente causal e aspectos epidemiológicos

A sigatoka-negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet em sua fase sexuada, cuja fase assexuada corresponde à *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton. O esporo assexual (conídio) de *P. fijiensis* está presente durante as fases de estrias ou manchas jovens da doença, nas quais se observam conidióforos saindo dos estômatos (isolados ou em pequeno número) localizados na face inferior da folha. A fase sexuada é considerada mais importante no aumento da doença, uma vez que um grande número de ascósporos (esporo sexuado) é produzido em estruturas denominadas pseudotécios, que se formam em lesões nos estádios finais de mancha, principalmente na face superior da folha, durante as fases de pico da doença e em períodos de alta umidade e temperatura favorável.

O desenvolvimento de lesões e a disseminação dos esporos de *M. fijiensis* são fortemente influenciados por fatores ambientais como umidade, temperatura e vento. As condições ótimas para o desenvolvimento de lesões de sigatoka-negra ocorrem com temperaturas na faixa de 25 °C a 28 °C, umidade relativa alta (> 80%) e período chuvoso prolongado. Após a adesão do esporo sobre as folhas novas (conídio ou ascósporo), a germinação ocorrerá na presença de água livre e temperaturas superiores a 21 °C. Na sequência desse processo, o tubo germinativo do patógeno cresce sobre a folha até encontrar um estômato por onde ocorrerá a penetração. O aparecimento dos primeiros sintomas da doença, após a infecção, é muito variável com as condições ambientais locais, mas tem-se observado que, em boas condições de temperatura e umidade, esse período está na faixa de 15 dias. Nessa doença, a produção de esporos é mais precoce do que na sigatoka-amarela (*M. musicola*), ocorrendo ainda na fase de estrias, o que confere maior agressividade à *M. fijiensis*, comparada à *M. musicola*.

Estudos de captura de esporos indicam que conídios e ascósporos de *M. fijiensis* estão presentes no ar, usualmente, entre 5h30 e 8h30 da manhã, ocorrendo abrupta queda a partir das 8h30. Observou-se ainda que ascósporos de *M. fijiensis* estão presentes em concentrações similares tanto dentro de uma plantação infectada quanto a uma distância de 5 km e 1.000 m de altura. Estudos mostraram ainda que os ascósporos morrem após exposição contínua à luz ultravioleta do sol, por um período de seis horas. Isso dá uma indicação do potencial dos ascósporos serem transportados a longas distâncias, pelo ar, mantendo sua viabilidade. Com base nessas informações, considera-se pouco provável a dispersão aérea de ascósporos de *M. fijiensis* a distâncias superiores a 400 km.

O vento, juntamente com a umidade, principalmente na forma de chuva, é o principal responsável pela liberação dos esporos e sua disseminação, mas, no caso específico da sigatoka-negra no Brasil, existem outras vias importantes na disseminação, como: as folhas infectadas, utilizadas em barcos e/ou caminhões para proteção dos frutos durante o transporte (uso este proibido), e os plátanos infectados levados pelos rios durante o período de cheia na Amazônia.

Sintomas

Os sintomas causados pela evolução das lesões produzidas pela sigatoka-negra se assemelham aos decorrentes do ataque da sigatoka-amarela. A infecção ocorre nas folhas mais novas da planta. Os primeiros sintomas aparecem na face inferior da folha, como estrias de cor marrom, evoluindo para estrias negras (Figura 1). As lesões em estágio final apresentam também centro deprimido de coloração cinza (Figura 2). Geralmente, no entanto, devido à alta frequência de infecções, o coalescimento das lesões dessa doença ocorre ainda na fase de estrias, não possibilitando a formação de halo amarelo em volta da lesão. Observa-se, por outro lado, um impacto visual forte devido à coloração, predominantemente, preta e à necrose que se desenvolve, precocemente, nas folhas afetadas. Os reflexos da doença, em função da rápida destruição da área foliar e à consequente redução da capacidade fotossintética da planta, são observados pela redução da capacidade produtiva do cultivo e da maturação precoce de frutos (Figura 3).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

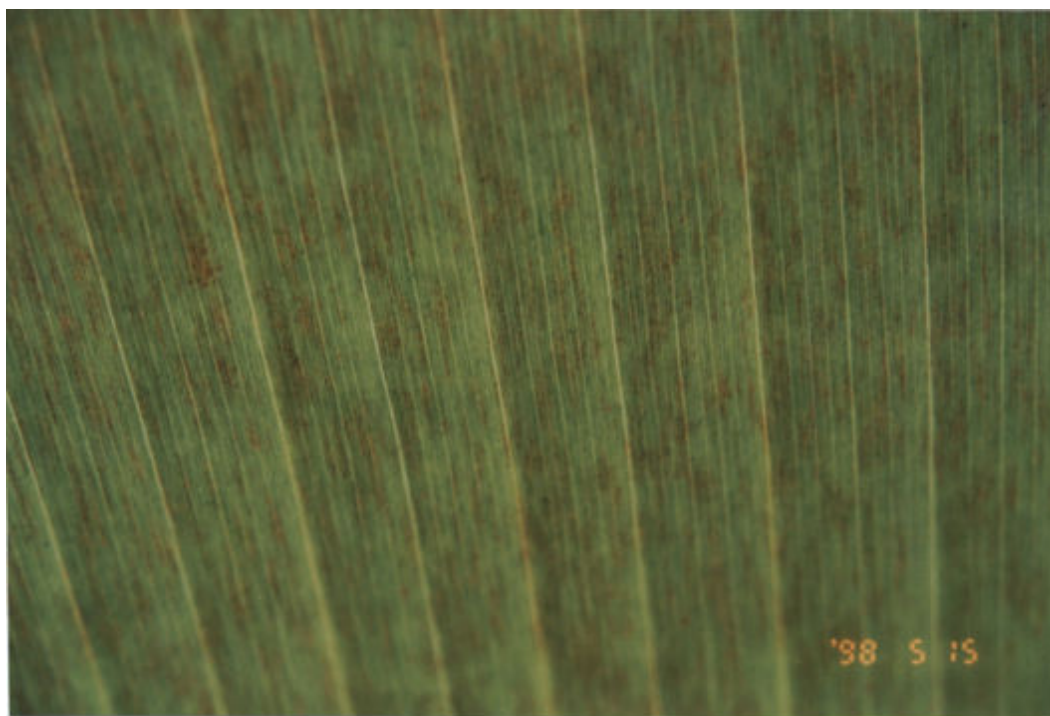


Figura 1. Estrias da sigatoka-negra na face inferior da folha com coalescimento.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 2. Folha de plátano com alto índice de necrose.

Foto: Miguel Angel Dita Rodriguez



Figura 3. Plátano com folhas severamente afetadas e amadurecimento precoce de frutos.

Danos e distúrbios fisiológicos

Estima-se que, em áreas sem controle, as perdas devido à sigatoka-negra têm variado de 70% nos plátanos a 100% nas bananeiras tipo prata e cavendish. Essa informação mostra que os plátanos, mesmo sendo suscetíveis à doença, sofrem menos perda do que as demais cultivares suscetíveis.

Contudo, os produtores de plátanos, especialmente de regiões ainda não afetadas pela sigatoka-negra, passarão a conviver com a necessidade de controle da doença, que pode incluir o químico, o que aumenta o custo de produção.

Regiões atingidas pela doença no Brasil têm praticado até dez aplicações anuais de fungicidas em bananeiras tipo prata e cavendish. Esse número é maior do que o praticado para o controle da sigatoka-amarela. Entretanto, considerando que os plátanos têm alguma resistência, e fazendo-se uso do manejo integrado, o número de aplicações pode ser reduzido.

Entre os distúrbios observados em plantações afetadas podem ser listados: diminuição do número de pencas por cacho; redução do tamanho dos frutos; maturação precoce dos frutos no campo e/ou durante o transporte (caso de exportação), podendo provocar a perda total da carga; enfraquecimento do rizoma e, por consequência, perfilhamento lento.

Controle

Várias são as medidas que podem e devem ser tomadas no sentido de controlar a sigatoka-negra. Na agricultura atual, o manejo integrado de pragas e doenças se constitui na principal arma de luta fitossanitária. Nesse sentido, serão apresentados os diversos aspectos e alternativas que devem ser integradas na busca do melhor controle para essa doença.

Controle Cultural

Recomenda-se a utilização das práticas culturais que reduzam a formação de microclimas favoráveis (alta umidade) ao desenvolvimento da doença, que visa reduzir a quantidade de inóculo secundário no plantio. Os principais aspectos a considerar são os seguintes:

- **Drenagem:** além de ser importante para o desenvolvimento geral do cultivo, a drenagem eficiente de qualquer excesso de água no solo reduz as possibilidades de formação de microclimas adequados ao desenvolvimento da doença.
- **Manejo de plantas infestantes:** o excesso de plantas infestantes, principalmente aquelas que possuem maior altura e produzem maior fitomassa aérea, pode favorecer a formação de microclima adequado ao patógeno, devido ao aumento do nível de umidade no interior do plantio. O manejo adequado de plantas infestantes, incluindo o uso de culturas como coberturas verdes, é também um importante aliado no manejo nutricional do cultivo de plátanos.
- **Desfolha sanitária:** a eliminação de folhas afetadas ou de parte dessas folhas, mediante cirurgia, tem forte impacto na redução da quantidade de inóculo do patógeno. É preciso, entretanto, que tal eliminação seja criteriosa, para não provocar danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas em partes da folha, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada (cirurgia). Quando, porém, o grau de incidência for alto e a infecção tiver avançado extensamente sobre a folha (acima de 60%), recomenda-se que a folha seja totalmente eliminada.

Não há necessidade de retirar as folhas da área, podendo-se leirá-las entre as fileiras e/ou pulverizá-las com solução de ureia (10 kg por 100 litros de água) para mais rápida decomposição e redução da esporulação.

Trabalhos recentes têm mostrado que a desfolha programada, deixando as plantas com pelo menos 8 folhas e eliminando o resto sem considerar a severidade da sigatoka-negra pode reduzir fortemente a doença em plantações de bananeiras cavendish para exportação. Estudos desse tipo em plátanos nas condições do Brasil são ainda necessários para validar essa prática.

- **Nutrição:** plantas adequadamente nutridas propiciam um ritmo mais acelerado de emissão foliar,

reduzindo os intervalos entre emissões. Isso implica o aparecimento das lesões de primeiro estágio e/ou manchas em folhas mais velhas da planta. A emissão rápida compensa as perdas provocadas pela doença, propiciando maior acúmulo de folhas.

Por outro lado, em plantas mal nutridas, o lançamento de folhas é lento e, conseqüentemente, as lesões serão visualizadas em folhas cada vez mais novas, mantendo baixa a área foliar verde da planta. Trabalho recente demonstrou que deficiências de potássio e enxofre estão relacionadas a maior severidade de sigatoka-amarela, e acredita-se que o mesmo seja válido para sigatoka-negra.

- **Sombra:** sabe-se que plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma doença. As razões podem ser duas: redução ou não formação de orvalho, importante fator no processo de infecção e, ainda, redução da incidência de luz, que é importante na atividade da toxina envolvida na interação patógeno-hospedeiro.

No Estado do Acre, utilizando o plátano 'D'Angola', cultivado em sistema agroflorestal, resultados comprovam esse efeito. Isso significa que o cultivo em sistema agroflorestal poderá ser uma opção de manejo, especialmente para a região Amazônica.

Controle químico

A aplicação de fungicidas é ainda uma prática importante para o manejo da sigatoka-negra. A utilização, no entanto, deve levar em consideração uma série de cuidados de forma a minimizar riscos ao homem e ao meio ambiente. As recomendações para a aplicação de fungicidas incluem:

- **Horário da aplicação:** os fungicidas devem ser aplicados nas horas mais frescas do dia, no início da manhã e/ou no final da tarde. Somente em dias frios ou nublados, as aplicações podem ser feitas a qualquer hora. Quando se aplicam fungicidas sob condições de temperatura elevada, além de haver maior risco para o aplicador, as pulverizações perdem em eficiência, em razão, principalmente, da evaporação do produto.
- **Condições climáticas:** recomenda-se a aplicação de fungicidas com ventos de 1 a 2 m/s (3,6 a 7,2 km/h) para evitar os problemas de deriva do produto e manter a eficácia da aplicação. Também não se deve pulverizar em dia ou período chuvoso. A chuva provoca a lavagem do produto, diminuindo a eficiência do controle. A ocorrência de chuvas fortes, imediatamente após uma aplicação de fungicida, praticamente invalida o seu efeito. A eficiência da operação é assegurada quando a chuva ocorre após três horas da aplicação.
- **Direcionamento do produto:** a eficiência da pulverização dependerá em grande parte do local de deposição do produto na planta. Como o controle é essencialmente preventivo, é importante que as folhas mais novas sejam protegidas, visto que é nelas que a infecção ocorre. Por conseguinte, em qualquer aplicação, o produto deverá ser elevado acima do nível das folhas, a fim de que seja depositado nas folhas vela, 1, 2 e 3, as quais, desse modo, ficarão protegidas da infecção. As pulverizações mais eficientes são aquelas realizadas via aérea.
- **Épocas de aplicação:** conforme se ressaltou, a incidência de sigatoka é fortemente influenciada pelas condições climáticas, basicamente temperatura e umidade (chuva). Nas regiões em que há uma separação clara entre período seco e período chuvoso, o controle deve ser priorizado na época das chuvas, ocasião em que o ambiente é mais propício ao desenvolvimento da doença. A indicação do controle poderá ser feita por sistemas de pré-aviso, que visam a racionalizar o uso de defensivos.

O sistema de monitoramento mais conhecido entre os produtores é o pré-aviso biológico (Tabela 1). O método prevê o acompanhamento semanal, mediante a avaliação da doença, nas folhas 2, 3 e 4 de dez plantas previamente marcadas, numa área que seja a mais homogênea possível do ponto de vista climático (Figura 4). Quanto mais homogênea climaticamente for a área, maior poderá ser a área representada pelas dez plantas marcadas.

Os dados semanais, após processados, geram as variáveis “soma bruta” e “estado de evolução”, de posse das quais é possível traçar a curva de progresso da doença e decidir sobre a necessidade ou não de lançar mão do controle químico. Os valores de soma adotados têm variado de 500 a 1.000 pontos, dependendo do rigor que se pretende imprimir no controle. Quem adota a soma de 500 pontos poderá, num primeiro momento, fazer mais aplicações, mas irá manter o inóculo mais baixo no cultivo, podendo se beneficiar ao longo do tempo.

Na Tabela 2, consta a descrição dos estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra.

Tabela 1. Ficha de campo para monitoramento da sigatoka-negra pelo sistema de pré-aviso biológico

Município:										
Propriedade / gleba:										
Data:										
PA	EFA	EFP	Grau de doença/folha			F M J N	Estádioda lesão	Escores/folha/lesão		
			2	3	4			2	3	4
1							-1	60	40	20
2							1	80	60	40
3							-2	100	80	60
4							2	120	100	80
5							-3	140	120	100
6							3	160	140	120
7							-4	180	160	140
8							4	200	180	160
9							-5	220	200	180
10							5	240	220	200
Soma bruta/folha										
Legenda: PA: Planta Avaliada; EFA: Emissão Foliar Anterior; EFP: Emissão Foliar Presente; FMJN: Folha mais jovem necrosada.										
Avaliador:										
RESULTADO: SOMA BRUTA TOTAL:										
ESTADO DE EVOLUÇÃO:										

Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008).

Fonte: Orozco-Santos (1998)



Figura 4. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra.

Tabela 2. Descrição dos estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra

Estádio	Descrição do sintoma
1	Os primeiros sintomas visíveis são pontos amarelados, com menos de 1 mm de diâmetro, na superfície inferior da folha, geralmente mais abundantes na face esquerda desta.
2	Os pontos se alongam e passam a estrias marrom-avermelhadas de, no máximo, 2 mm de comprimento. As manchas são visíveis através da luz e podem ser reconhecidas a certa distância. As estrias são mais visíveis na superfície inferior do que na superior da folha.
3	As estrias aumentam em comprimento atingindo 20 a 30 mm, apresentam coloração marrom-escura, quase negra, e são claramente visíveis na superfície superior da folha.
4	A estria aumenta em largura, dando origem a uma mancha elíptica, mantendo a coloração marrom na superfície inferior e preta na superior. Nesse estágio, a mancha apresenta-se circundada por um halo aquoso, de coloração marrom claro.
5	A área central da mancha torna-se totalmente negra e necrótica, e levemente deprimida. O halo aquoso amarronzado fica mais evidente, sendo, em seguida, circundado por outro amarelado.
6	O centro da mancha seca e deprime-se, desenvolvendo uma coloração cinza onde se observam pseudotécios (pontos negros), no interior dos quais os ascósporos são produzidos.

Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008).

- **Produtos, dosagens e intervalos de aplicação:** é proibida a utilização de produtos sem o devido registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portanto, para evitar informações desatualizadas em relação a produtos para o controle da sigatoka-negra na escolha do fungicida a ser utilizado, consultar sempre o Agrofít (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), na página do MAPA.

Considerações para o manejo integrado

As condições climáticas brasileiras, principalmente da região Nordeste, o período favorável ao desenvolvimento da sigatoka coincide com o período chuvoso. Outro período é pouco favorável ou até mesmo totalmente desfavorável à doença, caracterizado pela baixa umidade e ausência de chuva. Assim, as condições climáticas apresentam-se adequadas à utilização de sistemas de previsão para o controle dessa doença.

Portanto, a estratégia de controle da sigatoka-negra deve sempre priorizar a utilização do sistema de previsão, aplicando o fungicida sempre que atingir o valor estipulado para soma bruta, ou quando se observarem saltos nos valores de uma semana para outra que indique uma mudança brusca no avanço da doença. Isso significa que nem sempre se deve esperar que a soma alcance o valor estabelecido como decisão para iniciar o controle químico.

Além disso, recomenda-se, como estratégia complementar para manter sempre baixo o nível de inóculo no plantio, além da atenção especial dispensada ao controle durante o período chuvoso com a combinação de todas as práticas descritas, que, inclusive no período seco, se trabalhe no sentido de eliminar focos da doença, que, por razões diversas, permanecem na área.

O desenvolvimento de epidemias durante o período de maior favorabilidade à sigatoka (período chuvoso) será tanto mais rápido quanto maior for o inóculo que permanecer no cultivo. Práticas como desfolha sanitária e até mesmo a aplicação de fungicidas em áreas específicas do plantio (áreas com focos da doença) podem fazer o diferencial do controle na época chuvosa. O inóculo inicial baixo ditará um ritmo mais lento de progresso da epidemia, reduzindo as necessidades do controle químico.

Mancha de Cordana

A mancha de cordana, causada pelo fungo *Cordana musae* Zimm., é considerada uma doença secundária, frequentemente encontrada junto às manchas de sigatoka nas cultivares suscetíveis. As lesões são bem definidas de coloração e formato diferente às de sigatoka, e adquirem zonas concêntricas circundadas por um halo amarelo (Figura 5). Em coleções de germoplasma, observa-se que os genótipos com maior participação de genoma B (procedente de *Musa balbisiana*) apresentam mais lesões de Cordana. Embora seja considerada uma lesão de importância secundária, na ausência do controle de sigatoka, pode causar redução considerável da área foliar, a ponto de afetar a produção. Todavia, não há dados sobre perdas provocadas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 5. Mancha de cordada na folha.

Mancha de Cloridium

A mancha de cloridium é causada pelo fungo *Cloridium musae* Stahel. Ocorre com maior frequência em ambientes com alta umidade, em condições de sombra de árvores e margens úmidas de florestas. Os sintomas estão presentes em folhas velhas e caracterizam-se pelo aparecimento de diminutas lesões densamente agrupadas, formando manchas marrom-escuras, as quais ocupam uma considerável área da folha (Figura 6). É bastante comum nos plátanos, todavia sem ser considerado um problema que afete a produção.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

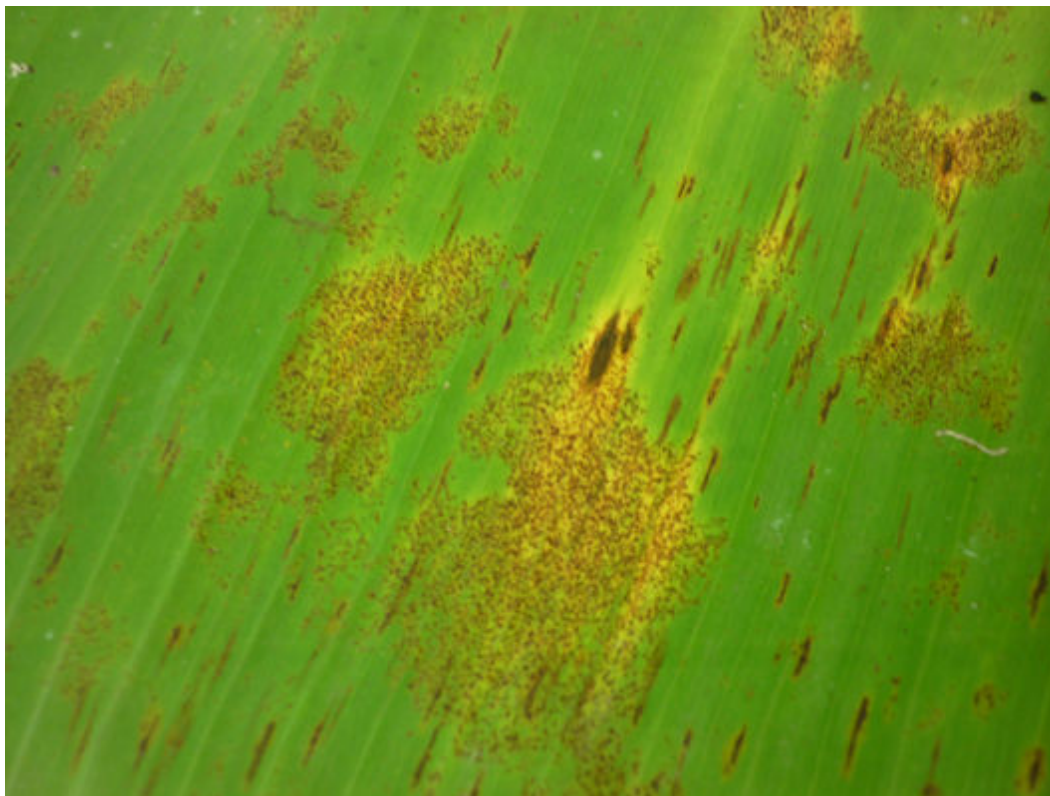


Figura 6. Mancha de cloridium na folha.

Mancha de Cladosporium

A mancha de cladosporium é causada pelo fungo *Cladosporium musae* Mason. Os sintomas iniciais aparecem como pontuações marrons, com coalescimento das lesões que evoluem para manchas negras de formato variável, visíveis nas faces inferior e superior da folha como extensas lesões negras (Figura 7). É comum ocorrer maior concentração de lesões ao longo da nervura principal. Em muitas plantações, tem sido observado aumento da preocupação com essa doença por se considerar que ela tem causado redução significativa na área foliar dos plátanos. Todavia, não há dados que confirmem essas observações.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 7. Mancha de cladosporium na folha.

MURCHAS VASCULARES

Dentre as murchas vasculares, o mal-do-panamá é a doença mais importante, mas como os plátanos são resistentes, ela não será abordada.

Moko ou murcha bacteriana

No Brasil, o moko está presente em todos os estados da região Norte, com exceção do Acre e do Tocantins. Foi constatado no Estado de Sergipe em 1987 e, posteriormente, em Alagoas, onde vem sendo mantido sob controle, mediante erradicação dos focos e medidas de quarentena. As cultivares comerciais de plátanos são suscetíveis a essa bacteriose.

Agente Causal

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. A permanência da bactéria em áreas onde a doença tenha sido constatada depende da capacidade de sobrevivência da estirpe no solo e/ou da presença de plantas invasoras hospedeiras da bactéria, grande parte das quais já foi identificada.

A transmissão e a disseminação da doença podem ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destacam o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz, principalmente no caso da linhagem B, cujo período de sobrevivência no solo é bem mais longo (12 a 18 meses) que o da linhagem SFR (até seis meses). Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), mosca-das-frutas (*Drosophyla* spp.) e muitos outros gêneros. A transmissão via insetos é mais comum no caso da linhagem SFR do que no da B, uma vez que esta última raramente flui de botões florais infectados.

Exsudações provocadas pelo corte de brotações novas, pseudocaule e coração de plantas infectadas podem constituir uma importante fonte de inóculo para a disseminação por intermédio dos insetos.

Sintomas

Os sintomas do moko são observados tanto nas plantas jovens como nas adultas e podem confundir-se com os do mal-do-panamá. As diferenças podem ser percebidas nas brotações, na parte interna do pseudocaule, assim como nos frutos e no engaço das plantas doentes. Nas plantas jovens e em rápido processo de crescimento, uma das três folhas mais novas adquire coloração verde-pálida ou amarela e se quebra próximo à junção do limbo com o pecíolo.

Em plantas adultas, pode-se observar amarelecimento, murcha e quebra do pecíolo das folhas de forma semelhante ao mal-do-panamá (Figura 8). A descoloração vascular do pseudocaule é mais intensa no centro (Figura 9) e é menos aparente na região periférica, ao contrário de plantas atacadas pelo mal-do-panamá, que apresentam descoloração vascular mais concentrada periféricamente.

Foto: [Miguel Angel Dita Rodriguez](#)



Figura 8. Plátano com murcha vascular causada por moko.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 9. Descoloração vascular no centro do pseudocaule.

A presença de frutos amarelos em cachos verdes (Figura 10) é um forte indicativo da incidência de moko. O corte transversal ou longitudinal dos frutos expõe os sintomas de podridão seca, firme, de coloração parda (Figura 11). No engaço também se observa a descoloração vascular (Figura 12). Sintomas no engaço e nos frutos não ocorrem em plantas com mal-do-panamá, sendo, portanto, importantes na diferenciação das duas doenças.

Foto: Miguel Angel Dita Rodriguez



Figura 10. Plátano com clorose nas folhas e frutos com amadurecimento prematuro.

Foto: Miguel Angel Dita Rodriguez



Figura 11. Necrose interna nos frutos causada pelo moko.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 12. Descoloração vascular no engaço do cacho.

Outros sintomas têm sido observados: murcha da última bráctea do coração, a qual cai sem se enrolar, e seca do coração e da ráquis. Nas plantas jovens, uma ou mais folhas, a partir do ápice,

dobram-se no pecíolo ou na nervura principal, mesmo antes de amarelecem.

Para um teste rápido, destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta e assim confirmar a ocorrência do moko, utiliza-se um copo transparente com água limpa 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. Em aproximadamente 30 segundos inicia-se a descida do fluxo bacteriano.

Controle

Não se conhece cultivares resistentes ao moko, por isso a base principal do controle é a detecção precoce da doença e a rápida erradicação das plantas infectadas. Pode ser necessária a erradicação das plantas adjacentes, as quais, embora aparentemente sadias, podem ter contraído a doença. Recomenda-se, em áreas de ocorrência do moko, a manutenção da inspeção semanal da área, realizado por pessoas bem treinadas, para a detecção precoce das plantas doentes.

A erradicação é feita mediante a aplicação de herbicida, injetado no pseudocaule ou introduzido por meio de palitos embebidos no produto puro. A suspensão deve ser aplicada em todas as brotações existentes na touceira (3 a 30 mL por broto ou planta, dependendo da altura).

É importante que a área erradicada permaneça limpa durante o período de pousio de, pelo menos, 12 meses. Findo esse período, pode-se retomar o cultivo de plátanos no local.

Em plantações abandonadas devido ao moko, todas as espécies de *Musa* e *Heliconia* devem ser destruídas, e a área, alqueivada por 12 meses.

Outras medidas importantes para o controle do moko:

- Desinfestação das ferramentas usadas nas operações de desbaste, corte do pseudocaule e colheita. Recomenda-se imersão das ferramentas em solução de formaldeído 1:3; água sanitária 1:2, após seu uso em cada planta;
- Eliminação do coração assim que as pencas tiverem emergido em cultivares com brácteas caducas. Essa prática visa a impedir a transmissão pelos insetos. A remoção deve ser feita quebrando-se a parte da ráquis com a mão;
- Plantio de mudas comprovadamente sadias;
- Roçagem do mato ou aplicação de herbicida em substituição às capinas manuais ou mecânicas.

Podridão-mole

A podridão-mole descrita em Honduras foi atribuída à bactéria *Erwinia musa*, relacionada à espécie *E. carotovora*, recentemente alocada no gênero *Dickeya* spp. Os sintomas são observados no rizoma com extenso apodrecimento, que pode progredir posteriormente para o pseudocaule (Figura 13).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 13. Sintomas de podridão no rizoma em plátanos.

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 aqueles do moko ou do mal-do-panamá, que são o amarelecimento e a murcha das folhas, podendo ocorrer quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule (Figuras 14 e 15).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 14. Plátano com murcha e morte de folhas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 15. Planta morta com sintoma de podridão mole.

Controle

As medidas de controle não incluem intervenções com agrotóxicos, mas a utilização de práticas que mantenham as condições menos favoráveis ao desenvolvimento da doença, tais como:

- manejar corretamente a irrigação, de modo a evitar excesso de umidade no solo;
- eliminar plantas doentes ou suspeitas, procedendo-se vistorias periódicas da área plantada;
- utilizar, em lugares com histórico de ocorrência de doenças, mudas já enraizadas, para prevenir infecções precoces, que tendem a ocorrer via ferimentos provocados quando da limpeza das mudas

(descorticamento);

- utilizar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e a aeração do solo.

MANCHAS E PODRIDÕES EM FRUTOS

São cada vez maiores as exigências do mercado em relação à qualidade geral dos frutos onde a aparência é fundamental. Isso tem levado o produtor a se preocupar com as doenças de frutos, que ocorrem tanto na pré como na pós-colheita, e que são grandes responsáveis pela sua depreciação.

Manchas de pré-colheita

São aquelas que ocorrem na fase de enchimento dos frutos.

Lesão-de-Johnston

É também conhecida como pinta-de-*Pyricularia*, sendo causada pelo fungo *Pyricularia grisea*. Os sintomas constam de lesões escuras, deprimidas, redondas, com até 5 mm de diâmetro. Com a evolução, a coloração passa de parda a quase preta, apresentando-se envolta por um halo verde.

Frequentemente, a depressão central da lesão tende a trincar-se longitudinalmente, podendo confundir-se com a mancha losango. As manchas são observadas sobre frutos com mais de 60 a 70 dias e, quando ocorre em pós-colheita, geralmente é resultante de infecção latente, recebendo o nome de "pitting disease".

Mancha-parda

É causada por *Cercospora hayi*, um saprófita comum, sobre folhas de plátanos já mortas e sobre folhas de plantas infestantes senescentes ou mortas. Os sintomas são descritos como manchas marrons, ocorrendo sobre a ráquis, a coroa e os dedos. Variam de pálidas a pardo-escuras, e apresentam margem irregular circundada por um halo de tecido encharcado. Também variam em tamanho, geralmente em torno de 5 a 6 mm de comprimento.

As manchas não são deprimidas e também não ocorre rachadura da casca lesionada, como em mancha-losango e pinta-de-*Pyricularia*. As manchas só aparecem em frutos com idade igual ou superior a 50 dias. Em contraste com a pinta de *P. grisea*, não ocorre aumento da frequência ou tamanho das manchas durante a maturação.

Mancha-losango

Considera-se como invasor primário à espécie *Cercospora hayi*, seguida por *Fusarium solani*, *F. roseum* e, possivelmente, outros fungos. O primeiro sintoma é o aparecimento sobre a casca do fruto verde de uma mancha amarela imprecisa, medindo 3 a 5 mm de diâmetro. Como as células infectadas não se desenvolvem, no tecido sadio em torno da lesão surge uma rachadura circundada por um halo amarelo. Esta aumenta de extensão além do halo e se alarga no centro. O tecido exposto pela rachadura e o halo amarelo tornam-se necróticos, escurecem e entram em colapso.

A mancha aparece então como uma lesão em forma de losango, preta, deprimida, com 1,0 a 3,5 cm de comprimento por 0,5 a 1,5 cm de largura. As manchas pequenas raramente se estendem além da casca; já no caso de manchas grandes, a polpa fica eventualmente exposta. As manchas começam a

aparecer quando os frutos estão se aproximando do ponto de colheita, podendo aumentar após a colheita.

Pinta-de-deightoniella

É causada pelo fungo *Deightoniella torulosa*, que é um habitante de folhas e flores mortas. Os sintomas podem aparecer sobre frutos em todos os estádios de desenvolvimento. Consistem em manchas pequenas, geralmente com menos de 2 mm de diâmetro, de coloração que vai da marrom-avermelhada à preta. Um halo verde-escuro circunda cada mancha.

As pintas aumentam quando o fruto se aproxima do ponto de colheita. Os frutos com 10 a 30 dias de idade são mais facilmente infectados que os de 70 a 100 dias.

Ponta-de-charuto

Os patógenos mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobramae* e *Trachysphaera fructigena*. Os sintomas se caracterizam por uma necrose preta que começa no perianto e progride até a ponta dos frutos ainda verdes (Figura 16). O tecido necrótico corrugado cobre-se de fungos e faz lembrar a cinza da ponta de um charuto, daí o nome da doença.

A podridão se espalha lentamente e raras vezes afeta mais que dois centímetros da ponta do fruto, aparecendo em frutos isolados no cacho. É mais comum no plátano 'D'Angola' comparado às demais cultivares.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 16. Sintomas de ponta de charuto em plátano 'D'Angola' em contraste com fruto sadio.

Controle das manchas de pré-colheita

Controle cultural

As medidas de controle relacionadas a seguir referem-se às machas de pré-colheita e visam basicamente à redução do potencial de inóculo pela eliminação de partes senescentes e redução do contato entre patógeno e hospedeiro.

- Eliminação de folhas mortas ou em senescência.
- Eliminação periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso.

- Ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos.
- Implementação de práticas culturais, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem e de densidade populacional, bem como para o controle de plantas infestante, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

Controle químico

A aplicação de fungicida em frutos no campo é o último recurso e, quando realizado, deve ser aplicado em frutos jovens, uma vez que a infecção está ocorrendo nessa fase. O objetivo é evitar o aparecimento de manchas, que uma vez formadas não mais desaparecem. A preocupação maior deve concentrar-se na proteção de frutos durante os primeiros 60 dias de idade.

Em relação aos fungicidas, é importante lembrar que os mesmos podem ser agentes abióticos de manchamento, como é o caso dos produtos de controle da sigatoka, recomendando-se o teste prévio do produto ou da mistura a ser utilizada, para evitar tais problemas. Para acesso aos produtos permitidos para o controle de patógenos em frutos, consultar o Agrofit, na página do MAPA (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Podridões de Pós-Colheita

Podridão-da-coroa

Os fungos mais frequentemente associados ao problema são: *Fusarium roseum* (Link) Sny e Hans., *Verticillium theobromae* (Torc.) Hughes e *Gloeosporium musarum* Cooke e Massel (*Colletotrichum musae* Berk e Curt.). Uma série de outros fungos também tem sido isolada, porém com menor frequência. Os sintomas se manifestam pelo escurecimento dos tecidos da coroa, que foram expostos pelo despencamento e pela elaboração dos buquês, desenvolvendo-se um micélio branco-acinzentado.

Antracnose

É considerada o mais grave problema na pós-colheita dos plátanos, sendo causada por *Colletotrichum musae*, que pode infectar frutos com ou sem ferimentos.

Embora se manifeste na fase de maturação, pode ter início no campo, ocasião em que os esporos do agente causal, dispersos no ar, atingem e infectam os frutos. Não há, entretanto, desenvolvimento de sintomas em frutos verdes. Essa infecção permanece inerte até o início da maturação.

Identificam-se duas formas distintas da doença: a antracnose de frutos maduros, originária de infecção latente e a antracnose não latente, produzida pela invasão do patógeno, principalmente por intermédio dos ferimentos ocorridos sobre frutos verdes em trânsito. Os frutos atacados pela doença amadurecem mais rápido do que os sadios, representando grande risco para toda a carga.

Os sintomas se caracterizam pela formação de lesões escuras deprimidas. Estas, sob condições de alta umidade, cobrem-se de frutificação rosada, que são acérvulos de *Colletotrichum*. As lesões aumentam de tamanho com a maturação do fruto e podem coalescer, formando grandes áreas necróticas deprimidas (Figura 17). Geralmente, a polpa não é afetada, exceto quando os frutos são expostos a altas temperaturas ou quando se encontram em adiantado estágio de maturação.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 17. Frutos de plátano 'D'Angola' com severas lesões de antracnose (*Colletotrichum musae*), mostrando a esporulação do patógeno em contraste com fruto sadio ao centro.

Danos e distúrbios fisiológicos causados pelas doenças de fruto

Não há estimativas de perdas causadas por patógenos manchadores de frutos. Todavia, a incidência desses defeitos no fruto representam perdas para o produtor que terá seu produto rejeitado pelo mercado. Além dos aspectos de rejeição, as manchas de fruto, tanto em pré como em pós-colheita, representam perdas também para o comerciante de frutos maduros ou para o consumidor final, devido à redução da vida de prateleira dos frutos afetados, ocasionada pela aceleração do processo de maturação.

Controle das podridões pós-colheita

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

As práticas em pós-colheita de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. De posse desses cuidados, a última alternativa é o controle químico, que pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos com suspensão de fungicida. Os produtos thiabendazol e imazalil são os únicos com registro para tratamento pós-colheita dos frutos. A pulverização com um desses produtos irá proteger os frutos contra a podridão de coroa e antracnose.

Autores deste tópico: Zilton Jose Maciel Cordeiro,
Miguel Angel Dita Rodriguez, Aristoteles Pires de Matos

Viroses

No Brasil, em plátanos, ocorrem o vírus das estrias da bananeira (BSV) e o vírus do mosaico do pepino (CMV). Outras viroses importantes para a cultura, como o vírus do topo em leque e o vírus do mosaico das brácteas não estão presentes no país, e medidas de quarentena devem ser adotadas para evitar sua introdução.

A legislação brasileira determina que as mudas de bananeira e plátanos devem estar livres de viroses, pragas e outras doenças.

Estrias da bananeira (BSV)

Essa virose é causada pelo vírus das estrias da bananeira (*Banana streak virus*, BSV). O vírus é disseminado pelo plantio de mudas infectadas. Na natureza, ele é transmitido de plátanos para plátanos pela cochonilha *Planococcus citri*, mas essa forma de transmissão é pouco eficiente.

O BSV produz, inicialmente, estrias amareladas nas folhas, que, posteriormente, ficam escurecidas ou necrosadas (Figuras 1 e 2). Pode ocorrer a deformação dos frutos, a produção de cachos menores e o aparecimento de manchas nos frutos. Os sintomas apresentados pelos plátanos e seus híbridos são mais severos quando ocorrem temperaturas em torno de 22 °C, e são pouco visíveis em temperaturas superiores a 28 °C. Os sintomas apresentados também dependem da cultivar que está sendo plantada.

Foto. Paulo Ernesto Meissner Filho

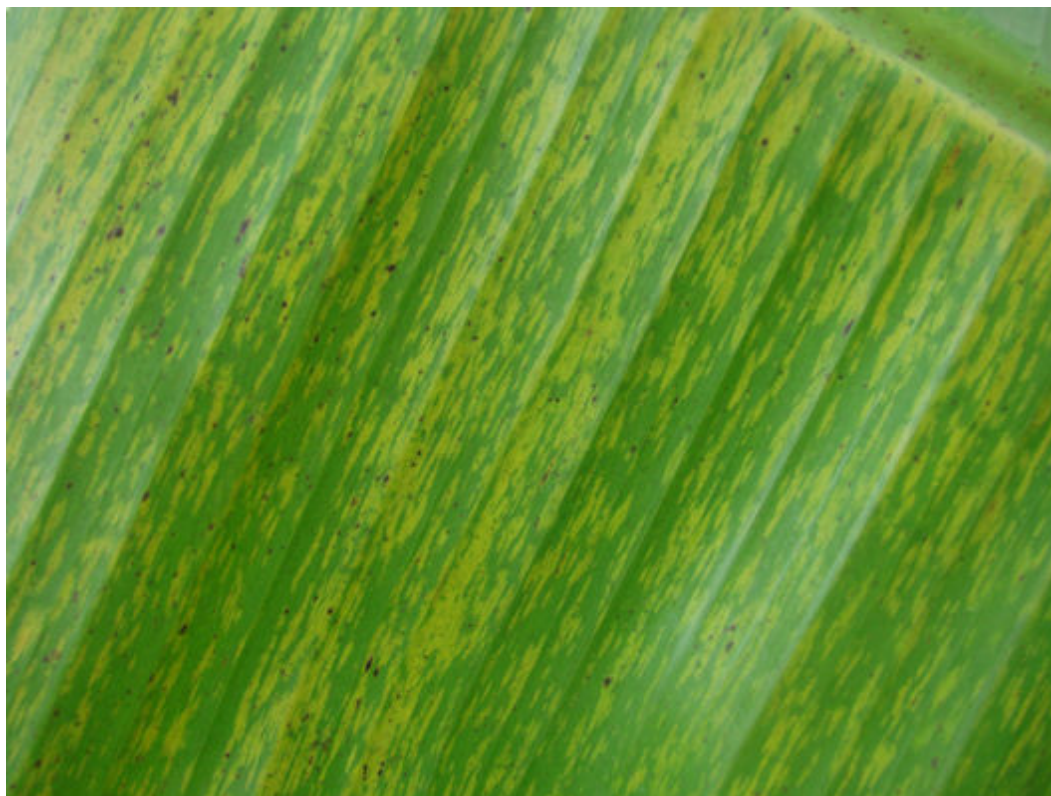


Figura 1. Folha com sintomas do vírus das estrias – BSV (*Banana streak virus*), com estrias cloróticas.

Foto. Paulo Ernesto Meissner Filho

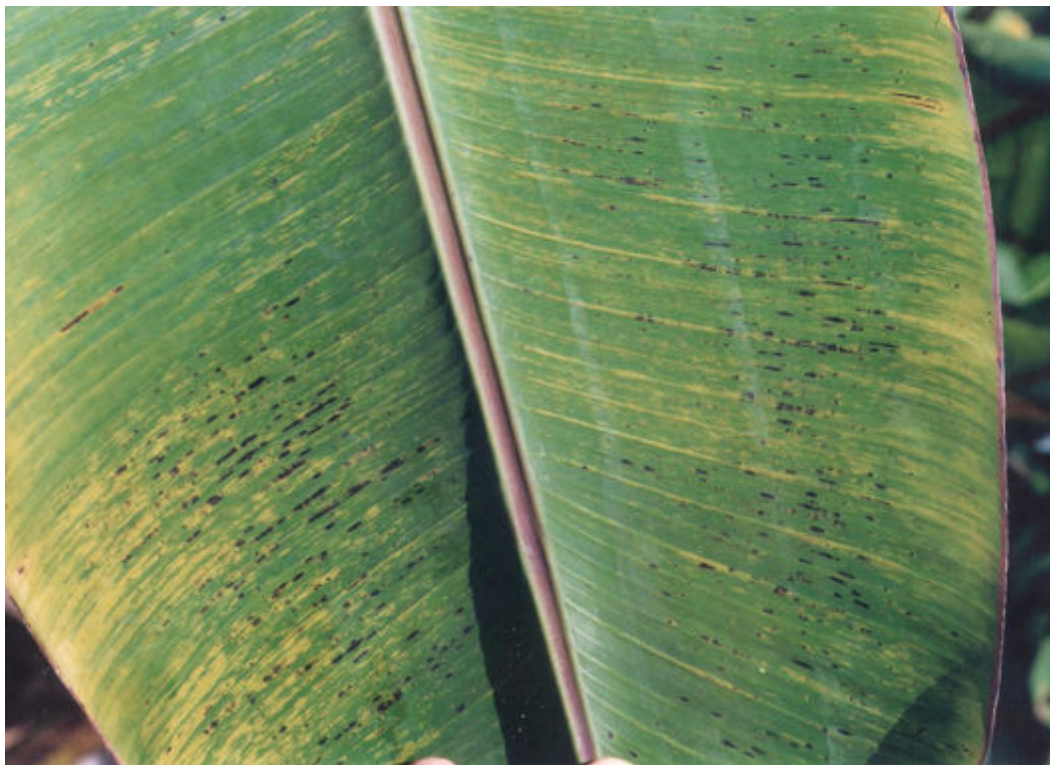


Figura 2. Folha com sintomas do vírus das estrias - BSV (*Banana streak virus*), com estrias necróticas.

As perdas causadas pelo BSV são variáveis, podendo ser de insignificantes a severas. Ele pode afetar o crescimento, a produção e a qualidade dos frutos. A presença do vírus torna-se um obstáculo para o intercâmbio de germoplasma, que exige a certificação das mudas a serem comercializadas.

Os efeitos sobre o crescimento das plantas, a produção e a qualidade dos frutos podem ser extremamente variáveis. Existem muitas estirpes diferentes do BSV, cujos sintomas da infecção variam muito durante o ano e com as condições de nutrição e irrigação do cultivo.

Mosaico ou clorose infecciosa (CMV)

Esta virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que é transmitido na natureza por várias espécies de afídeos e pelo uso de mudas infectadas.

Os sintomas da infecção pelo CMV variam de estrias amareladas, mosaico (Figura 3), redução de porte, folhas lanceoladas, necrose do topo (Figura 4), assim como pode haver distorção dos frutos, com o surgimento de estrias cloróticas ou necrose interna. A necrose da folha vela e do pseudocaule pode acontecer quando ocorrem na região temperaturas abaixo de 24 °C.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 3. Sintomas de mosaico na folha causados pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV).

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 4. Sintomas causados pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV) com necrose na folha vela.

A fonte do vírus para a infecção de novos plantios de plátanos provém geralmente de outras culturas suscetíveis próximas aos plantios ou de plantas infestantes presentes no cultivo de plátanos ou na sua proximidade, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina spp.*) (Figura 5). O CMV é um vírus que pode infectar um grande número de plantas cultivadas e de plantas presentes na natureza.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 5. Plantas de *Commelina* spp. com sintomas de infecção por vírus.

Controle das viroses em plátanos

- Utilizar mudas livres de vírus (CMV e BSV), produzidas conforme Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- Evitar a instalação de plantios próximos a hortaliças e a cucurbitáceas, uma vez que muitas delas são hospedeiras de CMV.
- Controlar as plantas infestantes dentro e em volta do plantio.
- Erradicar os plátanos com sintomas de viroses nos plantios já estabelecidos.
- Manter o pomar com suprimento adequado de água, nutrientes e controle de pragas, para evitar estresse.
- Se optar por mudas micropropagadas para instalação de um bananal, utilizar aquelas que foram mantidas em viveiro protegido de insetos até atingirem cerca de 1 m de altura, pois se tornam menos atrativas para insetos, como os pulgões vetores do CMV.

Como não há no mercado brasileiro cultivares de plátanos resistentes ao CMV e ao BSV, então todas as medidas de controle adotadas para viroses são preventivas. Na África, foram desenvolvidas cultivares com tolerância ao BSV e ao CMV, como a cv. PITA-14 e a cv. BITA-3, com tolerância ao BSV.

Autores deste tópico: Paulo Ernesto Meissner Filho

Principais insetos-praga e ácaros

As principais pragas que atacam os plátanos são a broca-do-rizoma e a abelha arapuá. Eventualmente, a broca-rajada e os ácaros podem afetar economicamente a cultura.

A adoção dos tratos culturais recomendados para a cultura é considerada estratégia fundamental para redução dos danos causados por pragas.

Broca-do-rizoma – *Cosmopolites sordidus*

A broca-do-rizoma, também conhecida como broca ou moleque da bananeira, na forma adulta, é um besouro de cor preta (Figura 1). A fêmea coloca os ovos na base da planta, a uma profundidade de aproximadamente 2 mm (Figura 2). Cerca de 10 dias após a colocação do ovo, eclode a larva. A larva inicia a alimentação fazendo galerias no rizoma (Figura 3), que, no início, são pequenas. Ele permanece se alimentando do rizoma pelo período aproximado de 30 dias. Com o crescimento do inseto, as galerias tornam-se maiores e os danos mais acentuados, a larva passa para o estágio de pupa (Figura 4). Os plátanos, normalmente, são altamente suscetíveis ao ataque de *C. sordidus*.

Foto: Nilton F. Sanches



Figura 1. Adulto de *C. sordidus*.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 2. Ovo de *C. sordidus*.

Foto: José M. S. Bento



Figura 3. Galeria construída pela larva de *C. sordidus*.

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Figura 4. Pupa de *C. sordidus*.

Os prejuízos causados pelo moleque da bananeira são decorrentes do enfraquecimento da planta devido às galerias presentes no rizoma, o que contribui para redução no peso e no tamanho dos frutos. Como os plátanos são sensíveis ao afloramento do rizoma, a tendência ao tombamento é maior em plantas atacadas pelo inseto.

O monitoramento da praga é realizado pelo uso de armadilhas de pseudocaule feitas em plantas já colhidas (até 15 dias após a colheita) (Figura 5). Recomenda-se o uso de 20 armadilhas por hectare, distribuídas quinzenalmente com coletas e contagens semanais do inseto. O nível de controle é de 2 a 5 insetos por armadilha, ou seja, se a média do número de insetos na área (20 armadilhas) for igual ou superior a esse valor, devem se tomar medidas de controle.

Foto: Ana Lúcia Borges



A

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

**B**

Figura 5. Armadilhas de pseudocaule tipo telha (A) e tipo queijo (B).

Adicionalmente, recomenda-se a avaliação dos danos por meio da exposição das galerias no rizoma (Figura 6). Não existe um limiar de ação para esse índice, que pode variar de acordo com a cultivar, o manejo cultural e a idade das plantas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 6. Avaliação de danos causados por larvas de *C. sordidus*.

Para evitar problemas com essa praga, o produtor deve usar mudas sadias, preferencialmente, micropropagadas e mantidas em ambiente protegido até sua utilização. O controle desse inseto pode ser feito por meio de armadilhas atrativas, na proporção de 50 a 100 armadilhas por hectare, coletando-se manualmente os insetos atraídos toda semana.

Alternativamente, pode-se usar inseticida (consultar Agrofit para obter lista de produtos registrados para a cultura) ou fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Figura 7). A aplicação de torta de mamona também contribui para reduzir os danos causados pela praga, seja pelo efeito tóxico direto, causando mortalidade dos insetos, especialmente larvas, seja indiretamente, favorecendo o desenvolvimento das plantas.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 7. Aplicação de *Beauveria bassiana* em armadilha tipo telha, em cultivo de plátanos.

O monitoramento/controlado também pode ser efetuado pela utilização de feromônio sintético específico para o inseto. Nesse caso, o produto deve ser colocado em armadilhas tipos rampa ou poço (Figuras 8A e 8B). No fundo das armadilhas, colocar solução de água com detergente a 3%. Recomenda-se utilizar três armadilhas por hectare e fazer a substituição dos sachês (Figura 9) contendo o feromônio sintético a cada 30 dias.

Foto: Ana Lúcia Borges



A

Foto: Marilene Fancelli

**B**

Figura 8. Armadilha de feromônio sintético (A) tipo rampa (A) e tipo poço (B).

Foto: Marilene Fancelli



Figura 9. Substituição do sachê na armadilha de feromônio sintético.

Abelha arapuá – *Trigona spinipes*

As abelhas arapuá, também chamadas de abelhas irapuá ou abelhas cachorro, são muito comuns em áreas próximas às matas. Elas apresentam coloração preta e cerca de 5 mm de tamanho.

São bastante frequentes em plantios na fase de floração, em constantes visitas às flores masculinas (Figura 10).

As abelhas coletam resina das plantas e utilizam-na como aglutinador nos seus ninhos. Com isso, podem promover ferimentos na epiderme dos tecidos vegetais. Sua importância também está associada à transmissão da bactéria causadora do moko (*Ralstonia solanacearum*).

Foto: Vinícius Castro



Figura 10. Abelhas arapuá em inflorescência masculina.

Sua ocorrência em plátanos é bastante comum, principalmente devido à falta de proteção dos cachos. O ataque das abelhas aos frutos jovens provoca o aparecimento de lesões irregulares, principalmente ao longo das quinas (Figura 11), depreciando-os comercialmente. Os danos podem ser considerados como um defeito de acordo com a porcentagem de área ocupada pelas lesões (Tabela 1).

Foto: Zilton J. M. Cordeiro



Figura 11. Danos causados pela abelha arapuá às quinias dos frutos.

Tabela 1. Gravidade do defeito medida pela porcentagem da área ocupada no fruto

Defeitos	Grave	Leve
Ácaro e tripses da ferrugem	≥ 10	< 10 a ≥ 5
Dano mecânico superficial, abelha arapuá, mancha de fuligem e mancha de látex	≥ 3	< 3 a ≥ 1

Fonte: CEAGESP (2006).

Como estratégia de controle, recomenda-se a eliminação do "coração" do plátano, geralmente cerca de duas semanas após a emissão do cacho, como também o ensacamento dos cachos, que podem reduzir a injúria aos frutos e, conseqüentemente, as manchas nas quinias.

Broca rajada – *Metamasius hemipterus*

O adulto de *M. hemipterus* possui coloração marrom com listras longitudinais pretas (Figura 12). Suas larvas diferenciam-se de *C. sordidus* por apresentarem coloração amarelada, curvatura abdominal acentuada (Figura 13) e maior agressividade. As pupas da broca-rajada são envolvidas por um casulo de fibras do pseudocaule (Figura 14), ao contrário da broca-do-rizoma, cuja pupa é nua (Figura 15).

Foto: Nilton F. Sanches

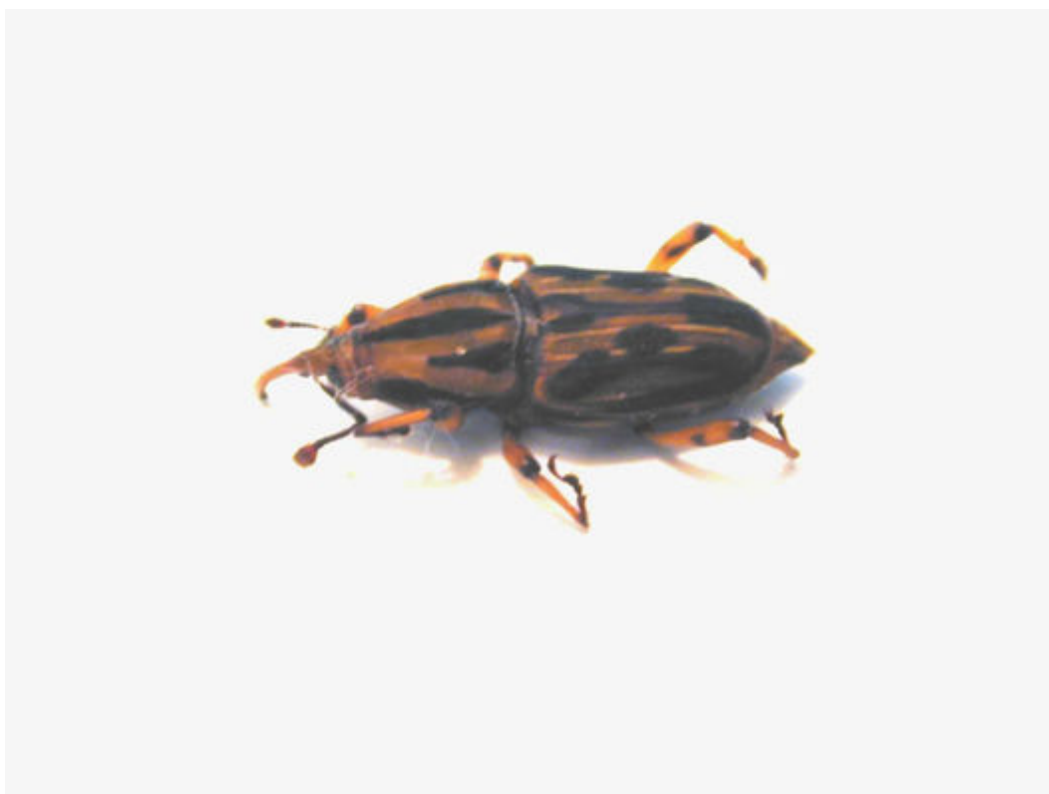


Figura 12. Adulto de *Metamasius* sp.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 13. Larva de *Metamasius* sp.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 14. Pupa de *Metamasius* sp.

Foto: Cecília Helena S. Prata Ritzinger



Figura 15. Pupa de *C. sordidus*.

A broca-rajada normalmente não é citada como praga de bananeiras e plátanos. Entretanto, em plátanos, sua ocorrência pode ser limitante economicamente.

Em determinadas condições, constatam-se severos danos causados pelas larvas em pseudocauls das plantas (Figura 16), levando ao seu quebramento (Figura 17).

Como os hábitos do adulto são semelhantes ao da broca-do-rizoma em relação à atração para voláteis emitidos por armadilhas de pseudocaul, o monitoramento/controlado mediante utilização dessas armadilhas bem como as estratégias de controle apresentadas para *C. sordidus*, com exceção do feromônio, auxiliam na redução dos prejuízos porventura causados por essa praga.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 16. Galerias causadas por larvas de *Metamasius* sp. em plátano.

Foto: Cecília Helena S. Prata Ritzinger



Figura 17. Quebra do pseudocaule causado pelo ataque de larvas de *Metamasius* sp. em plátano.

Ácaros de teia – *Tetranychus* spp.

No Brasil, registra-se a presença de ácaros vermelhos das espécies *Tetranychus abacae* e *T. desertorum*. As fêmeas apresentam coloração vermelho-intensa, e medem cerca de 0,5 mm de comprimento; as formas jovens são verde-amareladas.

Alta temperatura e baixa umidade relativa contribuem para a rápida multiplicação das espécies de ácaros. Para *T. abacae*, estima-se que podem ocorrer 31 gerações por ano a 26 °C, e 43 gerações por ano a 30 °C, justificando a importância crescente desses ácaros para a cultura.

Os ácaros formam colônias na face inferior das folhas, tecendo teias sobre o limbo foliar, normalmente em torno da nervura principal (Figura 18). A área infestada pela praga é inicialmente amarelada (Figura 19). Sob alta infestação, pode ocorrer o secamento e a queda prematura da folha, principalmente durante a estação seca do ano.

Foto: Nilton F. Sanches

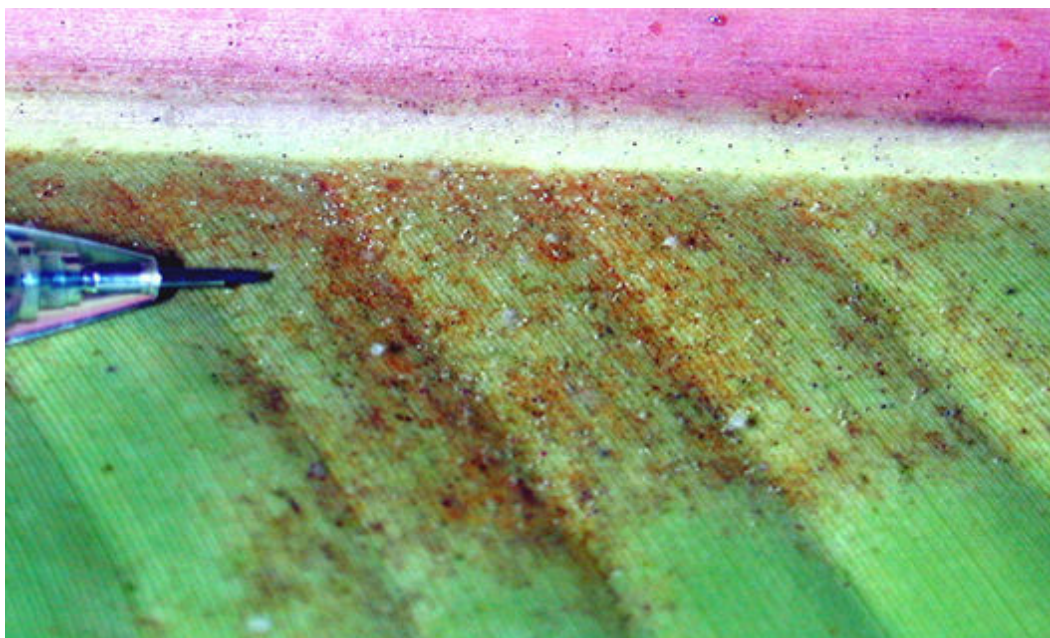


Figura 18. Colônia de ácaros de teia.

Foto: Danívio Santos



Figura 19. Danos de ácaros de teia.

Não há produtos registrados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle dessa praga em plátanos.

Os métodos de controle usados em outras regiões produtoras incluem uso de água sob alta pressão, para desalojar os ácaros das folhas e para aumentar a umidade relativa. Ácaros predadores têm sido empregados para ajudar no controle dessa praga em algumas regiões produtoras.

Apesar de ser comumente relatado em folhas, registra-se também o ataque a frutos. Nesse caso, dependendo da área da superfície do fruto ocupada pelos danos causados por ácaros, configura-se uma situação de defeito que prejudica a comercialização do produto em mercados exigentes (Tabela 1).

~

Autores deste tópico:Marilene Fancelli

Nematoses

Nematoses são doenças causadas por nematoides. Os nematoides são organismos vermiformes, não segmentados. Em sua maioria, completam seu ciclo de vida no solo. Não possuem órgãos para locomoção. Seu deslocamento no solo é bastante limitado, não ultrapassando centímetros. Sua disseminação é altamente dependente do homem, por meio de mudas contaminadas, deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas sadias, e por meio da irrigação e/ou água das chuvas. Não são vistos a olho nu, devido à sua coloração transparente e ao seu tamanho minúsculo.

As principais espécies de fitonematoides relatadas em cultivos de plátanos são *Radopholus similis*, *Meloidogyne* spp., *Rotylenchulus reniformis*, *Criconemella* sp., *Hoplolaimus pararobustus*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus* spp. e *Tylenchus* sp. O conhecimento da importância desses vários nematoides como prejudicial à produtividade de plátanos no Brasil é limitado. Portanto, são recomendados monitoramento e registro de suas ocorrências nos diferentes sistemas de produção para aplicar as alternativas de manejo.

Considerando que os plátanos estão presentes em todas as regiões do Brasil, com maior destaque no Norte e no Nordeste, sugere-se que essas espécies estejam presentes nesses cultivos, principalmente devido à existência de hospedeiros a esses fitonematoides e à tradição de uso de mudas convencionais no estabelecimento e na manutenção dos plantios.

Trabalhos realizados em seis municípios produtores de plátanos da Bahia revelaram uma predominância de populações de *H. multicinctus*, que indica boa adaptabilidade dessa espécie naqueles diferentes agroecossistemas. Porém, sabe-se que a relação entre fitonematoides e hospedeiro é altamente dependente das interações que ocorrem no manejo e das variações do ambiente. Outros trabalhos revelam que cultivares suscetíveis a ambos, *R. similis* e *H. multicinctus*, com grande porcentagem de raízes mortas, promovem significativa redução da altura da planta.

Sintomas

Geralmente, a manifestação dos sintomas ocorre em reboleira. As plantas atacadas apresentam lesões nas raízes evidenciando o nanismo na planta, prolongamento do estágio vegetativo, tombamento da planta, clorose foliar, e diminuição da produção e do tamanho dos frutos devido à redução no número de raízes ativas.

Os sintomas causados por nematoides podem ser mascarados por outros problemas de ordem fisiológica, como deficiência nutricional, estresse hídrico ou pela ocorrência de pragas e doenças de origem virótica, bacteriana ou fúngica. A identificação de sua ocorrência deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes.

Nematoide cavernícola (*Radopholus similis*)

Tem sido relacionado como o mais importante, causando prejuízos nos plantios da América Central, África Ocidental e Austrália. As plantas infectadas apresentam-se amarelcidas. O lançamento do cacho pode ser abortado e, quando ocorre, os frutos são pouco desenvolvidos. No sistema radicular reduzido, observam-se necroses castanho-avermelhadas, que são extensivas ao rizoma.

Nematoide das lesões (*Pratylenchus coffeae* e *P. goodeyi*)

As lesões provocadas são muito parecidas com aquelas provocadas por *R. similis*, embora o desenvolvimento de suas lesões seja muito mais lento.

Nematoide espiralado (*Helicotylenchus multicinctus*)

Observam-se nas raízes pequenas lesões acastanhadas, com pontuações superficiais, não mais profundas que 2 mm. Em infecções mais severas, as lesões podem coalescer, assemelhando-se à infecção causada por *R. similis*.

Nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.)

São considerados importantes em países tropicais e subtropicais, onde há registro de populações elevadas nos plantios de plátanos 'Terra'. Os sintomas mais evidentes são as nodulações de tamanhos variados que ocorrem nas raízes infectadas. Essas galhas podem ser diminutas ou atingirem diâmetro superior a 15 mm. Ao se efetuar um corte longitudinal nas raízes, pode-se observar um pequeno halo enegrecido ao redor da fêmea no interior delas. Dependendo da infestação, podem-se observar rachaduras nas raízes infestadas.

Controle

Após o estabelecimento dos nematoides nos cultivos, o seu controle é muito difícil. Por outro lado, a estimativa da população de nematoides no solo não expressa totalmente a realidade, pois sua distribuição não é uniforme, além do fato de ser praticamente impossível sua detecção quando a população é baixa. Por essa razão, mesmo com uma análise prévia, indicando a ausência de fitonematoides, não se pode garantir que o solo esteja livre de fitonematoides.

Desta forma, recomenda-se fazer o monitoramento da população de nematoides após o plantio ou durante o ciclo de produção, bem como evitar propagar mudas de plantios que não tenham certificação da ausência de fitonematoides, visto representar grande fonte de disseminação desses vermes nos cultivos. Assim, algumas práticas podem ser adotadas.

Mudas sadias

A utilização de mudas micropropagadas isenta de fitonematoides é a medida mais eficaz no controle de nematoides em áreas livres do verme. O plantio de mudas contaminadas dissemina a doença e encurta o tempo de vida de plantações para apenas um ou dois ciclos de cultivo, devido à redução da produtividade e ao tombamento de plantas.

Contudo, se o plantio for feito em solo infestado, as mudas serão contaminadas. Assim, sugere-se que seja feito um monitoramento, por meio de análises nematológicas, em amostras de solo, próximos à muda, após o seu estabelecimento.

Tratamento térmico

Na falta de mudas micropropagadas, a utilização de mudas sem certificação, deve ser feita com critério. O rizoma, após descorticação, submetido a banho de imersão a 52 °C, por 20 minutos, tem a infestação de nematoides reduzida em até 30%.

No caso de infestação por *R. similis*, há indicação de que a eficiência do tratamento térmico é obtida com a imersão do rizoma descorticado, à temperatura de 55 °C, por um período de 25 minutos.

É uma prática que pode ser adotada por pequenos produtores ou para pequenos plantios, principalmente devido à dificuldade de manter temperaturas reguladas em torno de 52 °C ou 55 °C.

Controle biológico e uso de plantas antagônicas

Existem algumas barreiras para sua adoção, vistas as exigências de segurança e os registros dos microrganismos utilizados no controle biológico. Para algumas espécies de *Meloidogyne*, a aplicação da bactéria *Pausteuria penetrans* pode promover sensível redução da população. Porém, a eficiência do controle biológico está relacionada principalmente ao nível populacional, à espécie do nematoide e à idade da planta.

A utilização de plantas antagônicas, como *Crotalaria spectabilis* e *C. paulinea*, incorporadas ao solo, podem reduzir a população dos nematoides e favorecer a longevidade da cultura, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor dos plátanos e a sua incorporação ao solo antes do seu florescimento. Um dos mecanismos de ação deve-se à liberação de compostos tóxicos aos nematoides e/ou favorecimento de microrganismos benéficos que auxiliam na eficiência de absorção de nutrientes bem como na proteção das raízes, no caso de fungos endófitos ou micorrizas.

Solarização

Essa técnica consiste em utilizar a energia solar por meio de um filme plástico transparente. Os raios solares, ao atravessarem o filme colocado sobre o solo, eliminam a maior parte dos organismos nocivos às plantas, como nematoides, fungos e bactérias. O solo deve estar úmido no momento da colocação do plástico.

Cultivares resistentes

Os plátanos são muito suscetíveis aos nematoides. Além disso, há muita variabilidade entre as espécies de nematoides e a possibilidade de existir mais de uma espécie e/ou gênero na área. Assim, cultivares resistentes são um desafio para a dispensa dos produtos químicos.

Desinfestação de equipamentos

A desinfestação de equipamentos com solução de hipoclorito de sódio comercial a 2% (20 mL /L de água) pode reduzir a disseminação de fitonematoides. Recomenda-se iniciar, sempre que possível, os tratos culturais nas áreas sadias (assintomáticas) para as doentes (sintomáticas).

Práticas agronômicas

Inclui-se adequada adubação ou fertirrigação, rotação de cultura e pousio (com eliminação total das plantas infectadas). Essas práticas visam tão somente à convivência com o nematoide por meio da

manutenção do vigor da planta.

Com a diminuição do estresse nos plátanos, evita-se a elevação da população dos fitonematoides a níveis críticos, antes da produção.

Controle químico

Os nematicidas utilizados devem ter seu registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), e sua utilização, ser feita dentro das exigências específicas para cada situação.

Medidas quarentenárias

Visam a impedir a entrada e a disseminação de material infestado em área isenta do fitonematoide. Essa medida depende de leis federais ou estaduais que regulam a entrada de material vegetal em outras regiões.

A eficiência dessa medida depende do conhecimento prévio de áreas onde a presença do nematoide ainda não foi registrada, para que haja a delimitação de áreas para traslado de mudas. Neste caso, o certificado de sanidade das mudas bem como o registro do viveiro são obrigatórios.

Autores deste tópico: Cecilia Helena S Prata
Ritzinger

Colheita

A colheita do cacho deve levar em consideração dois fatores básicos: quando colher e como colher.

Quando colher

Um dos indicadores de que os frutos atingiram o pleno desenvolvimento fisiológico (estádio de vez) é o desaparecimento das quinias ou angulosidades da sua superfície, na maioria das cultivares, podendo-se então colher o cacho.

Esse indicador, entretanto, não é válido para os plátanos, uma vez que nos frutos, mesmo quando maduros, as angulosidades permanecem salientes. Nesse caso, deve-se proceder à colheita quando os frutos localizados no meio do cacho apresentarem desenvolvimento máximo de diâmetro.

Conforme a distância do mercado, a fruta é colhida com diferentes estádios de desenvolvimento, considerando-se que o fruto é climatérico, ou seja, apresenta larga faixa de maturidade fisiológica e pode ser colhido e induzido ao amadurecimento com qualidade. Permite, então, que o processo de maturação seja uma operação de rotina na obtenção de frutos em estádios de maturação específico, de acordo com esquema pré-determinado.

A colheita pode ser programada, no momento do ensacamento do cacho, com o uso de uma fita colorida para amarrar a extremidade superior do saco plástico. Essa marcação facilita a operação de colheita, pois a cada semana, usam-se fitas de coloração diferentes para identificar cachos emitidos na mesma época, permitindo a previsão de colheita pela contagem das fitas utilizadas a cada semana. Outra maneira é utilizar sacos para os cachos de cores diferentes.

Como colher

O corte do cacho deve ser realizado com muito cuidado para não provocar danos aos frutos, já que estes aceleram a maturação e, em consequência, causam perdas econômicas.

É recomendável que a colheita seja feita sempre em equipe, com um cortador e um aparador/carregador. O cortador verifica o ponto de colheita, dobra levemente a planta, cortando parcialmente o pseudocaule. Logo a seguir, utilizando facões, penados, foices ou espátulas de colheita, corta-se o engajo para separar o cacho da planta.

O aparador já deve estar posicionado próximo ao cortador para acomodar o cacho no ombro protegido por material macio, evitando que o cacho atinja o solo. Em seguida, deve conduzir o cacho para fora da área e depositá-lo no cabo aéreo ou numa carreta de transporte. Os cachos são arrumados adequadamente com material de proteção entre as pencas e conduzidos para o local de despencamento.

Autores deste tópico: Marcelo Bezerra Lima

Pós-colheita

Transporte até o galpão de embalagem

O transporte dos cachos para o local de despencamento e embalagem deve ser feito de forma manual ou mecânica, ou em carrocerias de veículos automotivos ou carreta de trator, forradas com espuma sintética. Um nível maior de cuidado pode ser implementado com uso de caixas plásticas, que além de reduzir o contato entre pencas, permite melhor empilhamento e facilita o carregamento e o descarregamento. Esse cuidado reduz os arranhões e outros danos à casca e aos frutos, o que contribui para melhor qualidade da fruta.

Procedimentos no galpão de embalagem

Se não houver galpão para beneficiamento da fruta, deve-se improvisar um local para pendurar os cachos e proceder ao despencamento. Preferencialmente, esse local deve ser coberto. É possível utilizar cordas ou ganchos em uma estrutura de madeira para suporte dos cachos. Quando não se dispõe dessas estruturas, os cachos são dispostos no solo, em local coberto por folhas da planta, ou na vertical, de forma invertida, apoiados no próprio engajo.

Para agilizar o despencamento, recomenda-se a utilização da faca curva, que circula o engajo e facilita o corte da penca, bem como a execução em duplas, em que um operador segura o engajo e faz o corte e o outro operador segura as pencas cortadas e as mergulha no tanque de lavagem. Durante essa etapa, deve-se tomar cuidados com: 1) o látex que escorre do engajo e pencas após o corte, pois este pode manchar a casca dos frutos; e 2) o corte das pencas, pois o instrumento utilizado pode ferir os frutos, tornando-os inaproveitáveis.

Imediatamente após o corte, as pencas devem ser mergulhadas em tanque para lavagem, podendo conter detergente líquido neutro para remoção do látex, poeira e outros resíduos do campo, e sulfato de alumínio, que tem a função de cicatrização do corte da almofada e precipitação do látex liberado na água. Deve-se ter um cuidado extra de não lançar as pencas na água de maneira aleatória, visto que são pencas pesadas, com frutos grandes, que podem danificar outros frutos e prejudicar a aparência e a qualidade final.

Durante o processo de lavagem, as pencas podem ser divididas em buquês de três a nove frutos em função da demanda do mercado consumidor e, neste caso, podem ser tratadas em outro tanque contendo detergente para retirar resíduos de látex proveniente do novo corte. Essa prática é recomendada, uma vez que os frutos são grandes e famílias de até quatro pessoas não têm interesse na penca completa devido à perda de frutos pelo amadurecimento. Tal procedimento também facilita o embalamento e permite classificar melhor os frutos em função do seu tamanho e qualidade aparente.

É comum o transporte a granel de pencas ("conchas") de plátanos. Essa prática não é recomendada visto que há excesso de manuseio e carga nas carrocerias gerando vários danos aos frutos e prejudicando bastante sua aparência com manchas, amassados e cicatrizes diversas. Além da confecção de buquês, recomenda-se, pelo menos, o uso de caixas plásticas a fim de reduzir o contato entre frutos e facilitar a logística de transporte e comercialização. As embalagens devem ser limpas, do tipo descartáveis ou retornáveis que permitam a higienização. Em todos os casos, devem ser paletizáveis, preferencialmente com dimensões adequadas ao palete padrão brasileiro (1,00 m x 1,20 m). A confecção de paletes com as caixas facilita a movimentação da carga, bem como o carregamento e descarregamento do caminhão ou container, reduzindo, assim, os custos logísticos.

Armazenamento

As perdas de plátanos são, em geral, mais altas do que de bananas, e uma das causas é o armazenamento. É comum observar frutos armazenados em montões e expostos ao sol, ou em pequenos cômodos em altas temperaturas. Essas condições são favoráveis à aceleração do amadurecimento e até mesmo a ocasionar problemas de amadurecimento quando as temperaturas são muito altas (acima de 30 °C). Os frutos podem ser refrigerados em temperaturas de até 15 °C ou até menores (até 12 °C) se os frutos estiverem mais maduros. Na ausência de refrigeração ou quando esta não se justifica economicamente, os frutos devem ser armazenados em local sombreado e arejado.

Maturação controlada ou climatização

A climatização dos frutos com produtos liberadores de etileno para uniformização do amadurecimento é uma prática que pode auxiliar bastante a comercialização. Verifica-se, no entanto, o uso indiscriminado de carbureto e etefom para acelerar o amadurecimento no principal intuito de "colorir" a casca dos frutos e comercializar pencas com amarelo mais uniforme. O uso desses produtos é reprovável. O carbureto é produto de resultados irregulares, muito menos eficiente que o próprio gás etileno, e, em condições e doses inadequadas, pode gerar explosões. O etefom, embora eficiente, é um princípio ativo de produtos comerciais não registrados para uso em pós-colheita e que, por essa razão, não devem ser utilizados.

A climatização deve ser realizada com misturas contendo gás etileno (5%) e em câmaras de maturação, em temperaturas mais baixas. Recomenda-se climatizar as primeiras cinco ou seis pencas separadamente das demais, sem misturá-las em uma mesma câmara.

Autores deste tópico: Marcio Eduardo Canto
Pereira, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Processamento

Os plátanos são consumidos cozidos, fritos ou assados, constituindo-se componentes importantes da dieta dos habitantes de alguns países da América do Sul, África, Ásia, América Latina e ilhas do Pacífico.

A polpa verde apresenta em sua composição alto teor de amido (23,7%) e baixos teores de açúcares (5,7%), fibras (2,3%), proteínas (1,1%) e lipídeos (0,3%). Em relação aos minerais, a polpa verde contém maiores teores de potássio (500 mg/100 g), magnésio (37 mg/100 g), fósforo (36 mg/100 g) e cálcio (9 mg/100 g) quando comparado com a banana madura. Os frutos verdes são ainda ricos em flavonoides, os quais atuam na proteção da mucosa gástrica, e em amido resistente, um carboidrato que é pouco digerido no intestino delgado e atua como fibra insolúvel, sendo considerado um alimento prebiótico.

No Brasil, os plátanos são consumidos maduros, mas produtos como chips e farinha apresentam potencial para serem introduzidos na alimentação dos brasileiros.

Chips

Chips de plátanos são produtos fritos obtidos a partir de frutos verdes, cuja principal característica é a crocância.

Para a produção dos chips deve-se utilizar cultivares com teores de sólidos solúveis entre 6 e 10° Brix, pois, quando o teor de açúcar é elevado, ocorre maior escurecimento do produto e perda da crocância.

O processo de fabricação é bastante simples, conforme apresentado na Figura 1.

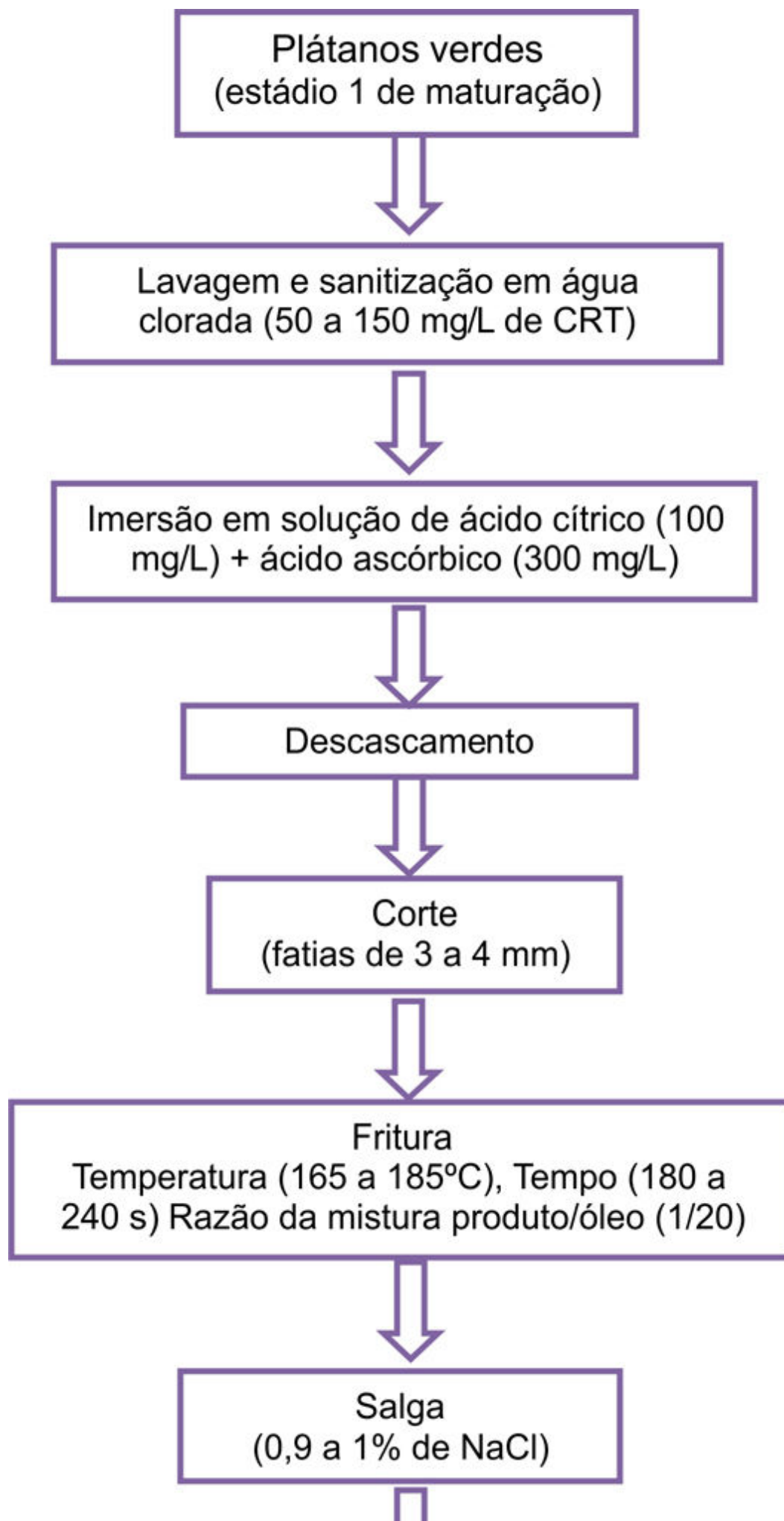


Figura 1. Fluxograma geral de produção de chips de plátanos.

O recebimento dos frutos deve ser feito no local do processamento, onde são pesados, tendo em vista o cálculo do rendimento. A lavagem é feita por imersão em tanque com água clorada com concentração de 50 a 150 mg/L de Cloro Residual Total (CRT), por um período de 15 a 20 minutos, para redução da carga microbiana. Após esse período, os frutos são lavados novamente em água corrente para retirar o excesso de cloro.

O descascamento deve ser feito próximo à etapa de fatiamento, pois, quando ocorre exposição da polpa ao oxigênio, ocorre escurecimento da mesma, tornando-a pouco atrativa visualmente. O escurecimento pode ser evitado imergindo-se os frutos em uma solução de 100 mg/L de ácido cítrico combinado com 300 mg/L de ácido ascórbico ou suco de limão. No caso do suco de limão, usar uma parte de suco para três de água; entretanto, não deixar as fatias na água por longo período para evitar que fiquem amolecidas e excessivamente úmidas. Três minutos são suficientes para prevenir o escurecimento.

Os plátanos são cortados perpendicularmente ou diagonalmente com o auxílio de faca de aço inoxidável, ou fatiador de frios, em fatias de 3 mm a 4 mm, para obter fatias com forma redonda ou ovalada. Quanto maior a padronização de cada etapa do processo, maior a qualidade do produto final. Existe também a possibilidade de usar fatiados de aço inoxidável acoplado ao fritador. Caso não se use cortador acoplado à fritadeira, as fatias poderão ser submetidas ao mesmo tratamento antioxidante mencionado anteriormente por três minutos para prevenir o seu escurecimento. Nesse caso, drenar o excesso de água presente.

Para a fritura, usar óleo de soja, algodão, milho ou palma a uma temperatura entre 165 °C e 185°C, até que as fatias comecem a dourar (180 a 240 s). Após a fritura, drenar o óleo remanescente, por escorrimento ou centrifugação. O teor de óleo nos chips de plátanos pode variar entre 22% a 38% (base úmida) em função do tipo de equipamento para fritura (bateladas ou contínuo), do sistema de controle (agitação, filtração e regulação da temperatura) e frequência de reposição do óleo.

Nas pequenas empresas, não se utiliza sistema de filtração do óleo. Nas empresas de maior porte tecnológico, além do sistema de agitação, um sistema de filtração é acoplado ao tanque de armazenamento do óleo. É importante manter a temperatura do óleo constante durante a fritura para garantir a homogeneidade do teor de lipídios no produto final, melhorando significativamente sua qualidade.

A salga do produto ocorre após a fritura, a uma concentração de 0,9 a 1,5% de cloreto de sódio.

O produto é acondicionado em sacos de polipropileno metalizado, sem vácuo, utilizando-se uma máquina seladora. Após o fechamento, estocar o produto em lugar seco e ventilado por até 90 dias.

Farinha de plátanos

A farinha de plátanos pode ser obtida por meio da secagem natural ou artificial, a partir de frutos verdes (estádios 1 ou 2). A farinha pode ser consumida diretamente ou empregada na elaboração de pães, massas, produtos de confeitaria, produtos dietéticos e alimentos infantis, visando o enriquecimento dos alimentos ou em substituição parcial ou total da farinha de trigo, representando uma alternativa interessante para pessoas celíacas, cuja ingestão de glúten não é recomendada.

O processo de produção de farinha é bastante simples (Figura 2) e qualquer cultivar de plátano pode ser empregada para produção.

Primeiramente, os frutos são lavados em água corrente para eliminar as partículas mais grosseiras que

estão aderidas à casca. Em seguida, são imersos em água clorada, contendo de 50 a 150 mg/L de Cloro Residual Total, por um período de 15 a 20 minutos, para redução da carga microbiana. Após esse período, os frutos são lavados novamente em água corrente para retirar o excesso de cloro e descascados manualmente com faca inoxidável.

Após o descascamento, os plátanos são cortados em rodela de 3 cm a 5 cm de espessura, de forma manual ou com o auxílio de um cortador de frios. Durante essa etapa, as rodela devem ser imediatamente imersas em solução contendo agentes antioxidantes para minimizar o escurecimento enzimático da polpa e, desse modo, produzir uma farinha com coloração mais clara e atraente. Vários compostos químicos antioxidantes podem ser utilizados comercialmente em frutas, mas o uso combinado de ácido cítrico e ácido ascórbico tem sido utilizado de forma eficiente para prevenir o escurecimento enzimático. Sugere-se o uso de 100 mg/L de ácido cítrico combinado com 300 mg/L de ácido ascórbico.

As rodela são então colocadas em bandejas e submetidas ao processo de secagem convectiva à temperatura de 50 °C a 70 °C, por um período de 12 a 24 horas. O produto final deve atingir umidade entre 5 e 10% (b.u.). Após a secagem, as rodela desidratadas são moídas em moinho de facas, acondicionadas em embalagens de polietileno e armazenadas à temperatura ambiente por um período de até 180 dias.

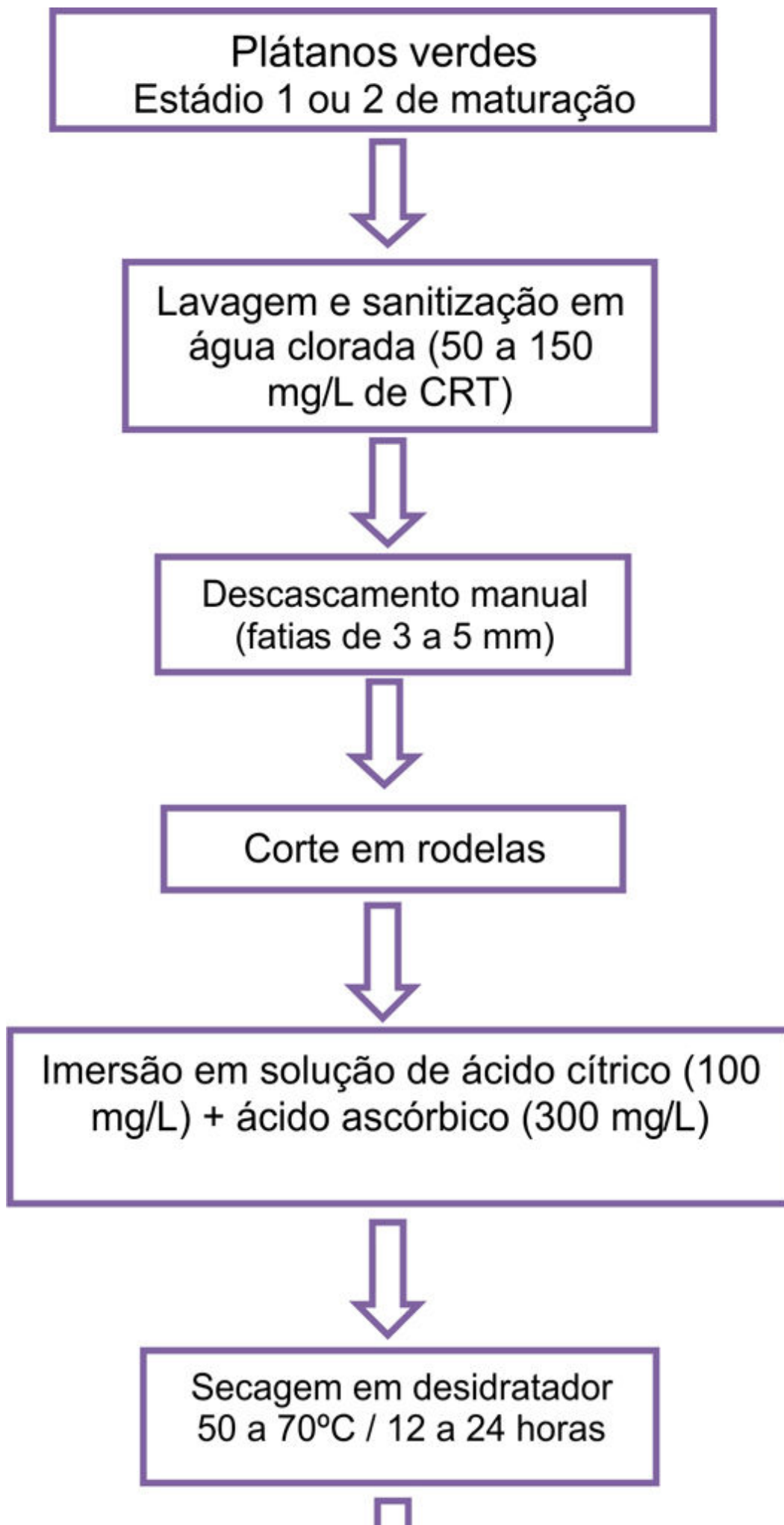


Figura 2. Fluxograma geral de produção de farinha de plátanos.

Autores deste tópico: Eliseth de Souza Viana
, Ronielli Cardoso Reis

Mercados e comercialização

Comercialização - mercado interno

Embora não seja a cultivar predominante nos principais polos de produção de banana no Brasil, possui público cativo e disposto a pagar preços superiores às demais. O volume dos plátanos 'Terra' comercializado nas principais cidades brasileiras não ultrapassa o percentual de 7% do total de banana comercializado.

Na fase de comercialização, a falta de cuidados no manuseio dos frutos (cachos e pencas) é responsável por, aproximadamente, 40% de perdas do total de bananas e plátanos produzidos no Brasil. As perdas de plátanos são, em geral, mais altas do que de bananas e uma das causas é o armazenamento. As perdas são maiores nas regiões Norte e Nordeste, onde a atividade comercial é menos organizada. Nas regiões Sul e Sudeste, perdem-se menos frutas na comercialização. As perdas podem ser assim distribuídas: na lavoura (em torno de 5%); no processo de embalagem (aproximadamente 2%); no atacado (6% a 10%); no varejo (10% a 15%); e, no consumidor (5% a 8%).

A comercialização de plátanos é precedida pela etapa de logística, que consiste na fase entre a colheita e a entrega do produto ao revendedor. É justamente nesta etapa em que ocorre boa parte das perdas, tornando-se necessários maiores cuidados. É extensível também a possíveis danos aos frutos, que irão impactar na qualidade e nos preços do produto. O acondicionamento em caixas apropriadas diminui bastante as perdas.

O produto climatizado alcança melhores preços no comércio varejista. Entretanto, são poucos os agentes que comercializam plátanos climatizados.

São diversas categorias de comerciantes que atuam no mercado doméstico de bananas e plátanos no Brasil, sobretudo o atacadista. Dentre eles, destacam-se caminhoneiros, barqueiros (sobretudo na região Norte), e os próprios atacadistas (cooperativas inclusas) e feirantes. Em geral, caminhoneiros e barqueiros contatam diretamente os produtores na operação de compra, para revenda posterior do produto, pois, raramente, possuem instalações para maturação. Os atacadistas localizam-se, predominantemente, em mercados terminais ou armazéns próprios.

No varejo, os feirantes ainda realizam o maior percentual de vendas, embora os supermercados venham ampliando sua fatia. Quitandas, mercearias, armazéns, empórios e ambulantes consistem nos demais agentes comerciais que integram a cadeia de comercialização de plátanos.

A comercialização e o consumo de plátanos concentram-se, na região Norte, em Manaus e Belém. Já no Nordeste, em Salvador e Recife. A região metropolitana de Vitória, no Sul-Sudeste, é a que detém consumo considerável nessa área geográfica.

Variação estacional de preços

Um aspecto de fundamental importância no processo de comercialização é o conhecimento do

comportamento dos preços do produto ao longo do tempo. De posse dessa informação, os produtores e os diversos agentes envolvidos na comercialização passam a conhecer melhor os sinais de oferta e demanda do produto no mercado, permitindo-lhes elaborar melhor suas estratégias de vendas (dadas as restrições climáticas e geográficas).

O período de melhores preços para os plátanos, na região Norte, vai de outubro a maio, período este conhecido como "período das águas", em virtude da menor oferta do produto. Já na região Nordeste, os melhores preços ao produtor encontram-se, em geral, nos meses de junho a dezembro.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Coeficientes técnicos

O custo de produção pode variar em função de uma série de fatores, dentre os quais se destacam a capacidade de o produtor utilizar as tecnologias disponíveis, as características da região onde a cultura é explorada, a disponibilidade de mudas de boa qualidade e a variação dos preços dos insumos e mão de obra.

Os coeficientes técnicos apresentados nas Tabelas 1 e 2 se referem ao cultivo de um hectare do plátano cv. Terra em área mecanizável, em condições de sequeiro e irrigada, respectivamente.

Tabela 1. Coeficientes técnicos de produção de um hectare do plátano cv. Terra, no espaçamento 3,0 x 3,0 m ou 4,0 x 2,0 x 3,0 m (1.111 plantas por hectare), sob condições de sequeiro

Especificação	Unidade	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3
1. Insumos				
Análise química de solo	un	2	1	1
Mudas (+ 10%)	un	1.222	0	0
Composto orgânico	m ³	25	20	20
Calcário*	t	2	0	0
Ureia	kg	200	200	200
Sulfato de amônia	kg	480	480	480
Superfosfato simples*	kg	675	575	675
Cloreto de potássio*	kg	860	860	860
FTE BR 12	kg	60	60	60
Análise de nematoides	un	3	1	1
Inseticida	kg	3	10	10
Óleo mineral	L	20	20	20
Fungicida	L	1	1	1
Detergente concentrado neutro	L	0	6	6
2. Preparo do solo e plantio				
Roçagem inicial	h/tr	1,5	0	0
Escarificação (2)	h/tr	3	0	0
Calagem	h/tr	1	0	0
Sulcamento	h/tr	1,5	0	0
Adubação de fundação	D/H	2	0	0
Seleção e trat. de mudas	D/H	4	0	0
Plantio	D/H	3	0	0

3. Tratos culturais e fitossanitários

Controle do mato	D/H	25	15	15
Análise foliar	un	1	1	1
Adubação	D/H	6	6	6
Desbaste	D/H	5	5	5
Desfolha	D/H	2	2	2
Retirada do coração	D/H	1	1	1
Tratamento fitossanitário	D/H	0,5	0,5	0,5

4. Colheita

Colheita	D/H	0	40	40
----------	-----	---	----	----

*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

Tabela 2 Coeficientes técnicos de produção de um hectare do plátano cv. Terra, no espaçamento 3,0 x 3,0 ou 4,0 x 2,0 x 3,0 (1.111 plantas por hectare), sob condições irrigadas

Especificação	Unidade	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3
1. Insumos				
Análise química de solo	un	2	1	1
Mudas (+ 10%)	un	1.222	0	0
Composto orgânico	m ³	25	20	20
Calcário*	t	2	0	0
Ureia	kg	200	200	200
Sulfato de amônia	kg	480	480	480
Superfosfato simples*	kg	675	575	675
Cloreto de potássio*	kg	860	860	860
FTE BR 12	kg	60	60	60
Análise de nematoides	un	3	1	1
Inseticida	kg	3	10	10
Óleo mineral	L	20	20	20
Fungicida	L	1	1	1
Detergente concentrado neutro	L	0	6	6
2. Preparo do solo e plantio				
Roçagem inicial	h/tr	1,5	0	0
Escarificação (2)	h/tr	3	0	0
Calagem	h/tr	1	0	0
Sulcamento	h/tr	1,5	0	0
Adubação de fundação	D/H	2	0	0
Seleção e trat. de mudas	D/H	4	0	0
Plantio	D/H	3	0	0
3. Tratos culturais e fitossanitários				
Controle do mato	D/H	25	15	15
Análise foliar	un	1	1	1
Adubação	D/H	6	6	6
Desbaste	D/H	5	5	5
Desfolha	D/H	2	2	2
Retirada do coração	D/H	1	1	1
Tratamento fitossanitário	D/H	0,5	0,5	0,5
4. Irrigação				
Irrigação	ano	1**	0	0
5 . Colheita				
Colheita	D/H	0	40	40

*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

**Os custos de irrigação/fertirrigação são constituídos por R\$ 600,00 de amortização de equipamentos e R\$ 1.500,00 de manutenção dos mesmos, incluindo água e energia.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Referências

ABIODUN-SOLANKE, A. O.; FALADE, K. O. A review of the uses and methods of processing banana and plantain (*Musa spp.*) into storable food products. **Journal of Agricultural Research and Development**, v. 9, n. 2, 2010.

AKINRO, A. O.; OLUFAYOM, A. A.; OGUNTUNDE, P. G. Crop Water Productivity of Plantain (*Musa sp*) in a Humid Tropical Environment. **Journal of Engineering Science and Technology Review**, v.5, n.1, p. 19-25, 2012.

ALVES, E. J. (Ed.). **Cultivo de bananeira tipo Terra**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. 176 p.

BORGES, A. L. **Influência da cobertura morta nas características químicas do solo e produção da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 1991. 6 p. (Embrapa-CNPMPF. Comunicado Técnico, 19).

_____ ; SILVA, T. O. da. **Absorção, exportação e restituição ao solo de nutrientes pela bananeira 'Terra'**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 3p. (Embrapa-CNPMPF. Comunicado Técnico, 66).

_____ ; SILVA JUNIOR, J. F. da. Calagem e adubação. In: ALVES, E. J. **Cultivo de bananeira tipo Terra**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. p. 35-39.

_____ ; SOUZA, L. da S. **Coberturas vegetais para bananeira 'Terra' em solo de Tabuleiro Costeiro**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 138).

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333-339, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa Nº 29/2012**. Disponível em: Acesso em 15 ago. 2013.

BUREAU, E.; MARÍN, D.; GUSMÁN, J. A. **El sistema de pre-aviso para el combate de la Sigatoka negra en banano y platano**. Panamá UPEB, 1992, 41p.

CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M. (Ed.). **Produção integrada de banana: metodologias para monitoramentos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008. 52 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 175).

_____ ; KIMATI, H. Doenças da Bananeira (*Musa spp.*). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia**, 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, cap. 13, p. 112-136.

_____ ; MATOS, A. P. de; SILVA, S. de O. (Ed.). **Recomendações técnicas sobre a**

Sigatoka-negra da bananeira. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011. 107 p.

DITA R., M. A.; WAALWIJK, C.; BUDDENHAGEN, I. W.; SOUZA JR, M. T.; KEMA, G. H. J. A molecular diagnostic for tropical race 4 of the banana *Fusarium* wilt pathogen. **Plant Pathology**, v. 59, n. 2, p. 348-357. 2010.

CAYÓN S., G. Ecofisiología y productividad del plátano (*Musa* AAB Simmonds). In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN PARA LA COOPERACIÓN EN INVESTIGACIONES DE BANANO EN EL CARIBE Y EN AMÉRICA TROPICAL, 16, 2004, Oaxaca, México. **Memorias**. Oaxaca: INIFAP, 2004. p. 172-183.

COELHO, E. F.; OLIVEIRA, R. C.; PAMPONET, A. J. M. Necessidades hídricas de bananeira tipo Terra em condições de Tabuleiros Costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, p. 1260-1268, 2013.

_____ ; SILVA, A.J.P.; DONATO, S. L. R.; MAROUELLI, W. A.; ARANTES, A. M.; SOUZA CRUZ, A. J.; COTRIM, C. E.; COSTA, S. F.; SANTANA, J. A. V.; MARQUES, P. R. R.; OLIVEIRA, P. M. **Irrigação da bananeira**. 1. ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2012. v. 1. 280 p.

FANCELLI, M.; DIAS, A. B.; DELALIBERA JÚNIOR, I.; JESUS, S. C.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, S. O.; CALDAS, R. C.; LEDO, C. A. S. *Beauveria bassiana* Strains for Biological Control of *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) in Plantain. **BioMed Research International**, v. 2013, 7 p., 2013.

_____ ; MESQUITA, A. L. M. Manejo de pragas. **Informe Agropecuário**, v. 29, p. 66-77, 2008.

_____ ; BORGES, A. L., RITZINGER, C. H. S. P., SILVA, D. dos S.; RINGENBERG, R. *Metamasius hemipterus* L. como praga de bananeiras cv. Terra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 944-946, 2012.

FAO. **FAOSTAT**, 2014. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E>. Acesso em: 29 out. 2014.

FARIA, H. C. de. **Avaliação de bananeiras tipo Terra sob irrigação em condições semi-áridas**. 2008. 67 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido)-Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2008.

_____ ; DONATO, S. L. R.; PEREIRA, M. C. T.; SILVA, S. O. e. Avaliação filotécnica de bananeiras tipo Terra sob irrigação em condições semi-áridas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 830-836, 2010.

GALLITELLI, D. The ecology of cucumber mosaic virus and sustainable agriculture. **Virus Research**, v.71, p. 9-21, 2000.

JAMES, A.; GEIJSKES, R.; DALE, J. L.; HARDING, R. M. Development of a novel rolling-circle amplification technique to detect Banana streak virus that also discriminates between integrated and episomal virus sequences. **Plant Disease**, v.95, p.57-62, 2011.

KOPPENHÖFFER, A.; SESHU REDDY, K. V.; SIKORA, R. A. Reduction of banana weevil populations with pseudostem traps. **International Journal of Pest Management**, v. 40, n. 4, p. 300-304, 1994.

LINS, L. C. R.; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; COELHO FILHO, M. A.; LEDO, C. A. S. Torta de mamona no controle da broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em bananeira-Terra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 493-499, 2013.

MEISSNER FILHO, P. E. Indexação de plantas para viroses. In: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. da S. (Ed.) **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e

Fruticultura Tropical, 2009. p. 43-60.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; NORÕES, N. P.; COSTA, J. A. G. **Efeito da frequência de coleta de adultos da broca-do-rizoma-da-bananeira, em isca tipo "queijo", sobre o número de insetos coletados.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. 3 p. (Embrapa Agroindústria Tropical, Comunicado Técnico, 111)

NASCIMENTO, J. C. do; CARVALHO, L. A.; SANTOS, J. C. dos. Avaliação econômica do sistema de produção de banana comprida na região do Vale do Acre. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46. 2008, Rio Branco, AC. Amazônia, mudanças globais e agronegócios: o desenvolvimento em questão. Rio Branco, AC: SOBER, 2008.

OROZCO-SANTOS, M. **Manejo integrado de la sigatoka negra del plátano.** Colima, México: INIFAP; CIRPAC, 1998. 95 p. (INIFAP Folleto Técnico nº 1).

_____; GARCIA-MARISCAL, K.; MANZO-SANCHEZ, G.; GUSMAN-GONZALEZ, S.; MARTINEZ-BOLANOS, I.; BELTRAN-GARCIA, M.; GARRIDO-RAMIREZ, E.; TORRES-AMEZCUA, J. A. Y.; CANTO-CANCHE, B. **La Sigatoka negra y su manejo integrado en banano.** México: INIFAP, 2013. 152 p.

PRICE, N. S. Preliminary weevil trapping studies in Cameroon. In: BIOLOGICAL AND INTEGRATED CONTROL OF HIGHLAND BANANA AND PLANTAIN PESTS AND DISEASES. **Proceedings of a Research Coordination Meeting**, Ibadan, Nigeria: IITA, 1993. p. 57-67.

ROBINSON, J. C.; SAÚCO, V. G. Climatic requirements and problems. In: ROBINSON, J. C.; SAÚCO, V. G. **Bananas and Plantains.** 2nd ed. Oxford: CAB International, 2010. Cap. 4, p. 67-87.

RODRÍGUEZ-AMBRIZ, S. L. et al. Characterization of fibre-rich powder prepared by liquefaction of unripe banana flour. **Food Chemistry**, v. 107, p. 1515-1521, 2008.

SANTOS-SEREJO, J. A. SOUZA, A. S.; SOUZA, F. V. D.; JUNGHANS, T. G.; LINO, L. S. M.; SOARES, T. L.; SOUZA, E. H. Micropropagação da bananeira. In: JUNGHANS, T. G.; SOUZA, A. S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas.** 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 407p.

SILVA, JUNIOR, J. F.; FERRAZ, L. G. B.; LEDO, A. S.; SILVA, S. O.; LEDO, C. A. S. Variedades. In: SILVA JUNIOR, J. F. da; LOPES, G. M. B.; FERRAZ, L. G. B. (Ed.). **Sistema de produção de banana para a Zona da Mata de Pernambuco.** Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 139 p. (Embrapa-CPATC. Sistema de produção, 3). p. 35-45

SILVA, S. de O. e et al. **Catálogo de germoplasma de bananeira (Musa spp.).** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 100 p.

_____; PEREIRA, L. V.; RODRIGUES, M. G. V. Variedades. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, p. 78-83, 2008.

SILVEIRA, D. G.; SOARES, T. M.; MEISSNER FILHO, P. E.; LIMA NETO, F. P.; CALDAS, R. C. Efeitos do *Banana streak virus* sobre o desenvolvimento de cultivares de bananeira. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 2, p. 190-191, 2007.

SOUZA, A. T.; PEIXOTO, A. da N.; WAACHHOLZ, D. **Banana.** Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 1995. 103 p. (Estudo de Economia e Mercado de Produtos Agrícolas, 2).

SOUZA, L. da S.; BORGES, A. L. Escolha do solo. In: ALVES, E. J. **Cultivo de bananeira tipo Terra.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. p. 27-34.

STOVER, R. H. **Banana, plantain and abaca disease**. Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1972. 316 p.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: < <http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela> > Acesso em: 17 out. 2014.

VILARDEBO, A. Le coefficient d'infestation, critère d'évaluation du degré d'attaques des bananeraies par *Cosmopolites sordidus* Germ. le charançon noir du bananier. **Fruits**, v. 26, n. 6, p. 417-426, 1973.

Glossário

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

Abortamento - ação de não vingar, de morrer antes de se desenvolver.

Ácaro - artrópode aracnídeo da ordem Acarina, de corpo não segmentado, abdome soldado ao cefalotórax, quatro pares de patas com seis a sete segmentos, cuja respiração se faz por traqueias ou através da pele, podendo ter vida livre ou parasitária.

Acérvulo - estrutura localizada abaixo da cutícula foliar de onde saem conidióforos curtos, que produzem esporos assexuais nas suas extremidades.

Aeração - ato ou efeito de arejar, renovar o ar; ventilação, circulação do ar.

Afloramento (do rizoma) - subida gradual do rizoma, na qual grande parte dele fica exposta, na superfície do solo.

Agressividade - capacidade de um microrganismo causar doença.

Agrotóxico - defensivo agrícola; substância utilizada na agricultura com a finalidade de controlar insetos, ácaros, fungos, bactérias e plantas infestantes.

Altitude - distância vertical medida entre um determinado ponto no terreno e o nível do mar.

Ambiente - espaço que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas por todos os lados; o lugar, o meio.

Amilácea - que contém amido.

Análise foliar - exame laboratorial das folhas com o fim de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da planta.

Análise química do solo - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos fundamentais ao desenvolvimento da cultura a ser plantada ou existente.

Armadilha - isca para capturar insetos.

Ascósporo - denominação do esporo sexuado de *Mycosphaerella* spp., formados no interior dos pseudotécios.

B

Bactérias - organismos microscópicos unicelulares que podem parasitar vegetais.

Bráctea - folha da inflorescência quase sempre de forma modificada, de dimensões reduzidas e coloração viva.

Brácteas caducas - brácteas que se desprendem da ráquis masculina, que caem.

Brotação - o mesmo que brotamento, isto é, saída de novos brotos, que darão origem a ramificações, folhas e flores.

C

Calagem - método que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez.

Cálcio - elemento químico de número atômico 20, pertencente aos metais alcalino-terrosos.

Casulo - invólucro filamentosos construído pela larva de insetos.

Clorofila - pigmento que dá cor verde às plantas e abundante nas folhas com a função de absorver radiação luminosa no processo de fotossíntese.

Coalescimento - junção das lesões que vão formando o tecido morto.

Cochonilha - nome vulgar e genérico usado para designar inseto da ordem Homóptera, pertencentes à família dos coccídeos.

Conídio - esporo assexual, formado na extremidade de hifas ou conidióforos.

Conidióforos - hifas especializadas na produção de conídios.

Controle biológico - controle de uma praga, doença ou planta invasora pela utilização de organismos vivos.

Convexa - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.

Coquetel vegetal - cultivo simultâneo de duas ou mais espécies (leguminosas e não leguminosas) de plantas melhoradoras em uma mesma área.

Crescimento vegetal - processo que corresponde ao aumento do número de células, do volume celular e da própria massa vegetal.

D

Dano - estrago, deterioração, danificação, lesão.

De vez - no tempo adequado de ser colhido, entremaduro.

Deficiências nutricionais - carência de algum elemento químico fundamental ao desenvolvimento da planta.

Deriva - fenômeno de arrastamento de gotas de pulverização pelo vento.

Desenvolvimento vegetal - processo relacionado com o aparecimento de novas características e de estruturas que desempenham funções específicas na planta como raiz, caule, folhas, flores, sementes e frutos.

Dispersão - ato ou efeito de fazer ir para diferentes partes.

Distúrbio fisiológico - problema ou anomalia na planta de causa abiótica.

E

Eficiência quântica - índice que expressa a eficiência da utilização da energia luminosa na fixação de carbono no processo de fotossíntese. Quanto menor o valor desse índice, maior é a eficiência quântica, ou seja, menos energia é necessária para fixar uma unidade de carbono.

Encarquilhado - cheio de rugas ou pregas, rugoso, enrugado.

Epiderme - camada de células que reveste os órgãos vegetais novos ou macios.

Erosão - movimentação do solo causada pela água das chuvas e pelo vento.

Escarificador - implemento agrícola constituído por hastes rígidas, utilizado no preparo do solo. Mantém a fitomassa na superfície do solo ou parcialmente incorporada, pois não inverte as camadas, apenas as desagrega; também não pulveriza o solo, diminuindo a possibilidade de compactação e de formação de crostas superficiais que reduzem a infiltração de água e favorecem a erosão.

Espécie - conjunto de indivíduos que guardam grande semelhança entre si e com seus ancestrais, e estão aptos a produzir descendência fértil; é a unidade biológica fundamental; várias espécies constituem um gênero.

Esporo - estrutura, geralmente unicelular, capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou; corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.

Esporulação - formação de esporos.

Estômato - estrutura formada por um conjunto de células localizadas na face inferior das folhas, com a função de estabelecer comunicação do meio interno com a atmosfera, constituindo-se em um canal para a troca de gases e a transpiração da planta.

Estresse hídrico - conjunto de reações da planta à falta de água que pode perturbar a homeostase.

Evapotranspiração - perda combinada de água de uma dada área, e durante um período especificado, por evaporação da superfície do solo e por transpiração das plantas.

Explante - parte da planta utilizada para a produção de mudas no laboratório.

F

FAO - Organização para Alimentação e Agricultura; agência das Nações Unidas, cujo objetivo é contribuir para a eliminação da fome e a melhoria da nutrição no mundo.

FBN - Fixação Biológica de Nitrogênio - simbiose com bactérias específicas, as quais, ao se associarem com as leguminosas, utilizam o nitrogênio atmosférico transformando-o em compostos nitrogenados.

Fendilhamento - separação no sentido do comprimento.

Feromônio artificial - substância química volátil utilizada para atuar no comportamento de insetos como agente de controle ou monitoramento.

Fertilização - aplicação de fertilizantes ou adubos.

Florescimento - ato de produzir flores.

Foice de corte duplo (duplo gume) - ferramenta para desbaste das plantas que corta pelo lado côncavo e pelo lado convexo.

Fonte de inóculo - local onde são produzidas as unidades reprodutivas ou propágulos de microrganismos patogênicos.

Fotodano - Destruição da estrutura complexa do aparato fotossintético como consequência do desequilíbrio energético-oxidativo provocado pela fotoinibição.

Fotoinibição - redução drástica da fotossíntese normalmente associada à exposição da folha a altas intensidades luminosas e redução do teor de água nos tecidos da folha.

Fotoperíodo - número de horas de luz do dia.

Fotossíntese - processo vital e primário para a vida no planeta Terra que permite aos vegetais sintetizarem seu próprio alimento a partir da energia do Sol, do gás carbônico do ar (CO₂) e da água (H₂O).

Fungicida - produto destinado à prevenção ou ao combate de fungos; agrotóxico.

Fungo entomopatogênico - fungo que causa doença em insetos, atuando como agente de controle biológico da praga.

Fungos - grupo de organismos que se caracterizam por serem eucarióticos e aclorofilados; são considerados vegetais inferiores.

G

Galhas - desenvolvimento anormal de um órgão ou parte dele devido à hiperplasia e à hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno; as galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros e nas raízes e ramos de plantas herbáceas como em órgãos lenhosos; são comuns as produzidas por nematoides nas raízes de várias plantas e menos frequentes as causadas por insetos, fungos e bactérias em vários órgãos.

Gemas - brotações que dão origem a ramos e folhas (gemas vegetativas) e flores (gemas florais).

Gênero - conjunto de espécies que apresentam certo número de caracteres comuns convencionalmente estabelecidos.

Germinação - nas sementes, consiste numa série de processos que culminam na emissão da raiz; o conceito de germinação se estendeu a todo tipo de planta e microrganismo; fala-se em germinação de esporos e até de gemas de estacas que reproduzem vegetativamente a planta de origem.

H

Homeostase - propriedade de um sistema aberto de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico.

Homóptera - pertencentes à família dos insetos.

Hospedeiro - que hospeda insetos e microrganismos, patogênicos ou não.

I

Incidência - que ocorre, ataca, recai.

Inflorescência - nome dado a um grupo ou conjunto de flores.

Inimigos naturais - são os predadores e os parasitas de uma praga ou doença existente em um local.

Inoculação - ato de inserir, introduzir ou implantar um microrganismo ou um material infectado num ser vivo.

Insetos polinizadores - insetos que transportam grãos de pólen de uma flor para outra.

Irrigação localizada - tipo de irrigação feita por meio de gotejadores ou microaspersores.

L

Larva - segundo estágio do desenvolvimento pós-embrionário dos insetos.

Latitude - coordenada geográfica de um lugar no globo terrestre dado pelo ângulo formado entre o plano do equador (latitude 0°) e o lugar, no hemisfério Norte é positiva e no Sul é negativa.

Limbo foliar - a parte expandida da folha (lâmina).

Luminosidade - que indica o maior ou menor grau de luz.

M

Macronutrientes - nutrientes que a planta requer em maior quantidade (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio).

Material propagativo - parte da planta utilizada na sua multiplicação (mudas).

Metabolismo C3 - via fotossintética que tem como primeiro produto estável da fotossíntese um ácido orgânico com três carbonos.

Micélio - filamento ramificado que constitui a estrutura vegetativa de um fungo.

Microaspersão - tipo de irrigação localizada de plantas, feita através de pequenos aspersores.

Micronutrientes - nutrientes que a planta requer em menor quantidade (boro, cobre, zinco, molibdênio, cloro, ferro), embora sejam também importantes para o seu desenvolvimento.

Microrganismos - forma de vida de dimensões microscópicas (fungos, bactérias, vírus e micoplasmas).

Monitoramento - ato de observar sistematicamente a presença de pragas no pomar.

Monocotiledônea - planta com apenas um cotilédono, ou seja, órgão apendicular (em forma de apêndice - tubo estreito fechado numa das extremidades) que faz parte do embrião dos vegetais.

N

Necrose - sintoma de doença de plantas caracterizado pela degeneração e morte dos tecidos vegetais.

Necrótica - o termo vem de necrose ou morte do tecido.

Nematoide - verme geralmente microscópico, fino e alongado que pode parasitar as plantas.

P

Patógeno - organismo capaz de produzir doença.

Pecíolo - parte da folha que prende o limbo (lâmina) ao caule, diretamente ou por meio de uma bainha.

Pegamento - porcentual de sobrevivência das mudas após o transplante no campo.

Pêndula – suspensa, que fica pendurada.

Perfilho – broto ou filho da planta (plátanos).

Perianto - conjunto das folhas estéreis que constitui o involúcro da flor, isto é, que rodeia os órgãos sexuais da flor. Pode ser simples ou duplo.

Planta C3 – planta que forma o ácido 3-fosfoglicérico após a fixação das moléculas de CO₂. Compreende a maioria das espécies terrestres, ocorrendo principalmente em regiões tropicais úmidas. As taxas de fotossíntese das plantas C3 são elevadas a todo o momento, pois atingem taxas máximas de fotossíntese (TMF) em intensidades de radiação solar relativamente baixas.

Planta de dia neutro - plantas que, para florescerem, não dependem de estímulo fisiológico interno desencadeado pelo fotoperíodo.

Plantas infestantes - o mesmo que plantas daninhas ou ervas invasoras; mato que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal.

Plátano: cultivar ou variedade de bananas com alto teor de amido cujos frutos são consumidos fritos, cozidos ou assados. Cultivares mais comuns no Brasil: cv. Terra, cv. Terrinha e cv. D´Angola.

Polpa - parte carnosa dos frutos.

População - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

Pós-colheita - período que vai da colheita ao consumo do fruto.

Prebiótico - ingredientes alimentícios não digeríveis que têm efeito benéfico no organismo e estimulam o crescimento de bactérias benéficas do intestino.

Predador - organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimenta.

Pseudotécio - estrutura globosa, geralmente em forma de pera, localizada abaixo da cutícula, mas com abertura na superfície foliar, no interior da qual se formam os esporos sexuados do fungo.

Pulverização - aplicação de líquidos em pequenas gotas; quebra excessiva das partículas do solo.

Pupa - estágio dos insetos com metamorfose completa; estágio normalmente inativo em que ele não se alimenta; e precede a fase adulta.

R

Radiação fotossinteticamente ativa - espectro da radiação solar compreendido entre os comprimentos de onda 390 e 760 nm, conhecido como luz visível, absorvido pelos pigmentos fotossintéticos.

S

Saprófita - organismo capaz de se desenvolver sobre matéria orgânica.

Secagem convectiva - secagem realizada em desidratadores com circulação forçada do ar para reduzir a quantidade de água do produto.

Severidade – parâmetro que mede a intensidade de ocorrência de doença.

Substrato – material utilizado como suporte e fonte de nutrientes de uma planta.

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

T

Tépala – unidade ou segmento do perianto de muitas monocotiledôneas. É uma parte da flor, não sendo pétala nem sépala, e não estão claramente diferenciados a corola e o cálice.

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

Tutoramento - colocação de uma vara, estaca ou fita com a finalidade de amparar a planta de porte alto e cachos grandes.

V

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

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

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

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

Todos os autores

Aurea Fabiana A de Albuquerque

Economista , Dr.sc.agr, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Economia Agrícola
aurea.albuquerque@embrapa.br

Cecilia Helena S Prata Ritzinger

Engenheira Agrônoma , Phd. Em Nematologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
cecilia.ritzinger@embrapa.br

Luciano da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Ciência do Solo, Professor , Professor Adjunto do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Ufrb, Ba
lsouza@ufrb.edu.br

Ana Lucia Borges

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Solos
ana.borges@embrapa.br

Eugenio Ferreira Coelho

Engenheiro Agrícola , Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem
eugenio.coelho@embrapa.br

Nathália Maria Laranjeira Barbosa

Engenheira Agrônoma , M.sc. Em Fruticultura Tropical , Adagro - Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco, Petrolina-pe
nathalia_laranjeira@yahoo.com.br

Marcelo Bezerra Lima

Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção
marcelo.lima@embrapa.br

Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Produção Vegetal, Professor , Professor do Instituto Federal Baiano Campus Guanambi, Ba
sergio.donato@guanambi.ifbaiano.edu.br

Aristoteles Pires de Matos

Engenheiro Agrônomo , Phd. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
aristoteles.matos@embrapa.br

Miguel Angel Dita Rodriguez

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
miguel.dita@embrapa.br

Ronielli Cardoso Reis

Engenheira de Alimentos , D.sc. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tecnologia de Alimentos
ronielli.reis@embrapa.br

Eliseth de Souza Viana

Economista Doméstica , D.sc. Em Microbiologia Agrícola, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tecnologia de Alimentos
eliseth.viana@embrapa.br

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

Engenheira Agrônoma , D.sc., Em Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
fabiana.sasaki@embrapa.br

Marcio Eduardo Canto Pereira

Engenheiro Agrônomo , Phd. Em Horticultura, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita
marcio.pereira@embrapa.br

Zilton Jose Maciel Cordeiro

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
zilton.cordeiro@embrapa.br

Sebastião de Oliveira e Silva

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitomelhoramento , Bolsista Capes / Ufrb, Cruz das Almas, Ba
sebastiao.silva@colaborador.embrapa.br

Marilene Fancelli

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
marilene.fancelli@embrapa.br

Paulo Ernesto Meissner Filho

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade
paulo.meissner@embrapa.br

Marcelo Ribeiro Romano

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitotecnia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção
marcelo.romano@embrapa.br

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Aldo Vilar Trindade
 Presidente

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos
 Secretário executivo

Antonio Alberto Rocha Oliveira Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Cláudia Fortes
 Ferreira Herminio Souza Rocha Jacqueline Camolese de Araujo Marcio Eduardo Canto Pereira
 Tullio Raphael Pereira Pádua Léa Ângela Assis Cunha Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro
 Membros

Corpo editorial

Ana Lucia

Borges

Editor(es) técnico(s)

Adriana Villar Tullio
 Marinho

Revisor(es) de texto

Lucidalva Ribeiro
 Gonçalves Pinheiro
 Normalização
 bibliográfica

Ana Lúcia Borges
 Edição eletrônica

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão
 Rúbia Maria Pereira
 Coordenação editorial

Embrapa Informática Agropecuária

Kleber Xavier Sampaio de Souza
 Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
 Coordenação técnica

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)
 Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)
 Talita Ferreira (Analista de Sistemas)
 Supervisão editorial

Cláudia Brandão Mattos
 Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)
 Projeto gráfico

Corpo técnico

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira (Suporte operacional)
 Publicação eletrônica

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
 Suporte computacional

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168