



Banana

Cultivo de bananeiras tipo maçã - 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical'

Sumário

Apresentação

Importância Socioeconômica

Exigências Climáticas e Ecofisiologia

Solos, Calagem e Adubação

Cultivares

Mudas e Plantio

Práticas Culturais

Irrigação

Doenças Causadas por Fungos, Bactérias e Vírus

Nematoides

Pragas

Colheita e pós-colheita

Mercado e Comercialização

Coeficientes Técnicos e Rentabilidade

Referências

Glossário

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 43

ISSN 1678-8796 43

Versão Eletrônica
n/a



Cultivo de bananeiras tipo maçã - 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical'

Sistema de Produção criado em 30/12/2016.

Apresentação

No Brasil, as bananas 'Maçã' são bem aceitas pelo consumidor, sobretudo devido ao seu sabor adocicado, às suas baixa acidez e polpa macia. Essas bananas ocupam em torno de 3% da área cultivada e representam cerca de 2% da produção nacional da fruta.

Para agravar a situação, as bananeiras 'Maçã' apresentam a mais alta suscetibilidade ao agente causal da principal doença da bananeira no Brasil, o mal-do-panamá, responsável por perdas tão elevadas que, muitas vezes, tornam o seu cultivo antieconômico. Diante disso, é grande a demanda por novas variedades que apresentem sabor similar ao da 'Maçã' tradicional, mas que, sobretudo por terem resistência ao mal-do-panamá, são excelentes opções onde não há mais possibilidade de cultivo da banana 'Maçã'.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura direciona parte importante do seu programa de melhoramento genético, um dos mais amplos e melhores programas no mundo, para a busca de novas variedades do tipo Maçã. Após longos anos de pesquisa, esse esforço resultou na obtenção de duas cultivares moderadamente resistentes ao mal-do-panamá, que são as cultivares BRS Tropical e BRS Princesa. Vale ressaltar aspectos sobre requerimentos nutricionais, de água e comportamento específico em relação às doenças dessas cultivares que devem ser observados.

Nesta publicação, a Embrapa Mandioca e Fruticultura apresenta orientações técnicas para o cultivo dessas cultivares, enfocando os aspectos socioeconômicos, as exigências climáticas e de solo, as características de ecofisiologia, a calagem e a adubação, as práticas culturais, a irrigação e o manejo integrado de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus, de pragas e nematoides, o manejo dos frutos nas fases de colheita e pós-colheita, além de fornecer informações sobre mercado e comercialização e os coeficientes técnicos de produção.

Alberto Duarte Vilarinhos

Chefe-Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA

A bananeira é uma das fruteiras de maior importância social e econômica do Brasil, presente em todo o território nacional e cultivada, sobretudo, por agricultores familiares de pequeno porte.

Dentre todas as frutas produzidas no Brasil, a banana ocupa o segundo lugar em área colhida (aproximadamente 478 mil hectares), produção (cerca de 6,9 milhões de toneladas) e consumo aparente¹ por habitante (30 kg/ano) (IBGE, 2015). É bastante consumida nas diversas camadas sociais

da população brasileira, seja como sobremesa, seja como fonte de vitaminas e nutrientes, pois é rica, sobretudo, em potássio (2.640 a 3.870 mg/kg), vitaminas C (59 a 216 mg/kg), B6 (0,3 a 1,7 mg/kg) e B1 (0,3 a 0,9 mg/kg). Além do potássio, possui outros minerais, como magnésio (240 a 300 mg/kg), fósforo (160 a 290 mg/kg), cálcio (30 a 80 mg/kg), ferro (2 a 4 mg/kg) e cobre (0,5 a 1,1 mg/kg); carboidratos (203 a 337 g/kg); proteínas (11 a 18 g/kg), apresentando baixos teores de lipídeos (1,0 a 2,0 g/kg) e baixo valor calórico (780 a 1.280 kcal/kg) (TACO, 2011).

Comparando a banana 'Maçã' com a banana tipo Prata, mais cultivada no Brasil, ela possui 11% a mais de calorias (870 g/kg), 50% a mais de proteína (12 g/kg) e 10% a mais de carboidratos (223 g/kg), além de teores mais elevados de fósforo (290 mg/kg), cobre (1,1 mg/kg) e vitamina B6 (1,4 mg/kg). Possui teor de potássio 26% inferior ao da banana tipo Prata (2.640 mg/kg) (TACO, 2011), sendo recomendada para pessoas com problemas renais.

Por ter preços acessíveis, a parcela da renda familiar gasta na aquisição de banana é de apenas 0,8% do total das despesas com alimentação (IBGE, 2008).

A produção brasileira de banana está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (35,3%), seguida de Sudeste (31,6%), Sul (15,0%), Norte (13,9%) e Centro-Oeste (4,2%). Estima-se em torno de 3% da área plantada no Brasil, com bananas do subgrupo Maçã, aproximadamente 14.400 hectares, e 2% da produção nacional (139.000 toneladas) (LICHTENBERG et al., 2013).

A banana 'Maçã' quase desapareceu do território nacional, por ser altamente suscetível ao mal-do-panamá. Em face desse problema, a Embrapa lançou duas novas cultivares moderadamente resistentes a essa doença, resistentes à sigatoka-amarela e com resistência moderada à sigatoka-negra: 'BRS Princesa' (bem aceita comercialmente no Sul do país) e a 'BRS Tropical', já bem distribuída no território brasileiro em pequenos plantios.

Considerando a aceitação da banana tipo Maçã por uma parcela da população brasileira, e que as cultivares BRS Tropical e BRS Princesa (produtividades de 20 a 30 toneladas por hectare) possuem custos de produção por hectare similares, elas têm possibilidades de atingir preços de mercado iguais aos da banana 'Maçã'. Diante da escassez dessa variedade, as novas cultivares tornam-se ótimas alternativas de renda para os produtores em razão da garantia de colheita que oferecem.

¹Produção – Exportações + Importações (dados correspondentes a 2011), considerando perdas de 20%.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ECOFISIOLOGIA

Como qualquer planta, a bananeira se desenvolve potencialmente em climas cujos limites de irradiância solar, térmicos e de umidade do ar e do solo não ultrapassem os valores críticos superiores e os inferiores.

Dentre os elementos climáticos mais importantes para a planta, destacam-se a temperatura do ar, a umidade relativa do ar, a precipitação, a velocidade do vento e a radiação solar, que são geralmente coletados em estações climatológicas e utilizados para definir os riscos climáticos de uma região para a implantação da cultura.

Esses elementos climáticos podem variar condicionados pelos fatores de ordem micro, topo ou macroclimáticas. A cobertura do solo, o sistema de produção adotado (espaçamento) são exemplos de fatores do microclima. A orientação, a configuração e a exposição do pomar à radiação solar estão relacionadas ao topoclima. Já altitude, relevo, latitude e continentalidade/oceanalidade são exemplos de fatores macroclimáticos.

Temperatura

Os limites térmicos ótimos para o cultivo da bananeira estão entre 15 °C e 38 °C, com alguma variação. Contudo, há consenso sobre temperatura média diária para crescimento e desenvolvimento da planta. Considera-se que a emissão foliar é paralisada abaixo de 16 °C. A temperatura ótima para o crescimento e iniciação floral é de 22 °C, enquanto para taxa de emergência foliar está em torno de 31 °C. A temperatura média ótima para o equilíbrio entre emissão foliar e fotossíntese líquida é de 27 °C. Valor de 34 °C indica início de estresse térmico à tarde; com 38 °C, o crescimento é paralisado e ocorre estresse por temperatura elevada, enquanto os estômatos podem se fechar e a planta murchar e superaquecer. Com 40 °C ambiente, a temperatura da folha pode aproximar-se do ponto de dano termal, 47,5 °C. Acima do limite superior, não há resposta fisiológica, a planta deixa de transpirar e há perda de turgescência.

A ocorrência de temperatura mínima média mensal abaixo de 9 °C ou a média de temperatura mensal em 14 °C prejudica a assimilação de massa seca, paralisa a emergência foliar e interrompe o crescimento da planta. A temperatura base, ou zero vegetativo, para bananeiras, é 10 °C para os subtropicais e 13 °C para os trópicos. Nos limites inferiores, há paralização do crescimento, que provoca a perda da capacidade de emissão foliar e possíveis danos nas folhas e frutos pelo aparecimento de *chilling*, uma desordem fisiológica causada por baixas temperaturas.

As taxas de fotossíntese líquidas mensuradas nas cultivares Maçã (AAB), BRS Tropical (AAAB) e BRS Princesa (AAAB) ilustram a sua variação em função da temperatura, de acordo com os limites. As taxas de assimilação líquida de CO₂ variaram de 12 a 27 μmol/m²/s às 8h (Figura 1A) e de 8 a 20 μmol/m²/s às 14h (Figura 1B). Os maiores valores registrados às 8h comparados aos das 14h decorrem das temperaturas mais favoráveis no período da manhã. As menores taxas de fotossíntese líquida registradas para as cultivares às 8h coincidem, geralmente, com medidas em dias com os valores de temperaturas acima de 34 °C (Figura 1A).

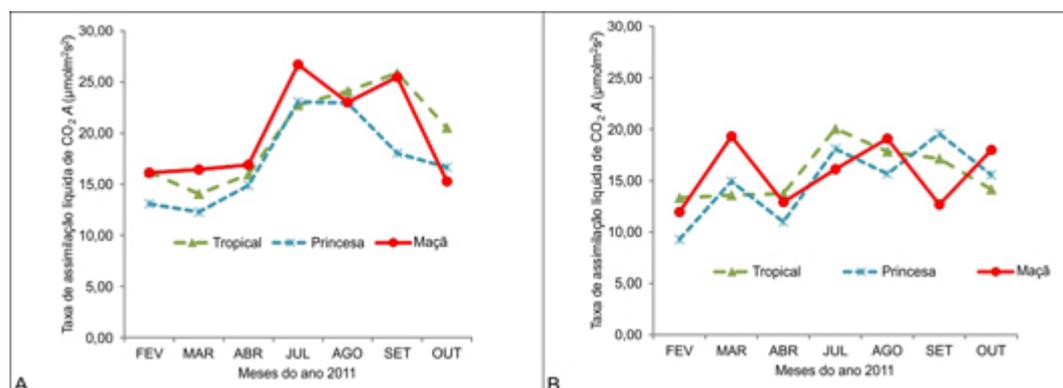


Figura 1. Taxas de assimilação líquida de CO₂ das cultivares de bananeira Maçã, BRS Tropical e BRS Princesa, mensuradas às 8h (A) e 14h (B). Guanambi, BA, 2011.

Fonte: Donato et al. (2012).

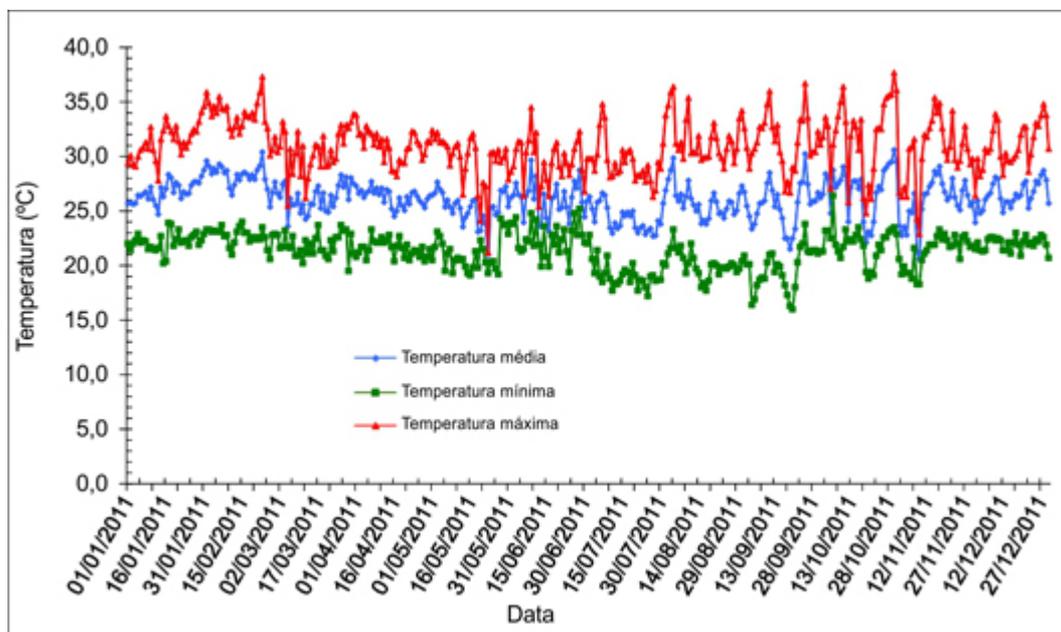


Figura 2. Temperaturas média, máxima e mínima registradas durante o ano de 2011. Guanambi, BA.

Fonte: Donato et al. (2012)

OBS.: Notar os picos de temperaturas máximas estressantes, acima de 34 °C, nos meses de fevereiro, agosto, setembro e outubro.

Umidade relativa do ar

Quanto à umidade relativa do ar, as bananeiras, originárias de clima tropical úmido, desenvolvem-se melhor em locais com umidades relativas elevadas (maior que 80%), mas isso não limita o crescimento das plantas em climas mais secos, semiáridos, desde que sejam cultivadas com irrigação.

A combinação umidade baixa do ar e altas temperaturas é muito prejudicial à planta. Esses podem ser os fatores mais importantes para limitação do seu rendimento em climas quentes e secos.

Ventos

Os efeitos do vento podem ser mecânicos e fisiológicos. Com relação aos efeitos mecânicos, podem ser leves (até 20 km/h), causando fendilhamentos entre nervuras secundárias; moderados (20 e 40 km/h), causando perdas parciais de plantas por danos diretos no pseudocaule; e elevados, acima deste limite. Velocidade acima de 55 km/h pode levar à perda econômica ou total, quando os danos no pseudocaule provocam tombamento da planta.

Nos aspectos fisiológicos, o tipo do dano será determinante. Danos leves nas folhas (fendilhamentos) facilitam o transporte de energia e favorecem o aumento da transpiração e a redução da temperatura foliar, até certo ponto benéfico quando em temperatura do ar elevada. Quando os danos são moderados (provocando perda de massa foliar), a planta reduz a sua capacidade fotossintética e o seu potencial produtivo.

Luminosidade

O fotoperíodo parece ser um elemento que não afeta de maneira significativa o desenvolvimento da bananeira. As plantas se desenvolvem bem com muita irradiância solar (luminosidade). Locais com elevada luminosidade aumentam a disponibilidade de energia (associada à temperatura) para o crescimento da planta, que reduz o ciclo fenológico e aumenta a taxa de transpiração e as necessidades de água.

Precipitação

Dentre os elementos, o maior limitador para o crescimento de plantas de bananeira em regiões produtoras é a deficiência hídrica do solo, que reflete o balanço entre as chuvas e evapotranspiração da cultura. Nesse aspecto, a planta deixa de se desenvolver plenamente em uma condição edafoclimática, quando a umidade do solo atinge o limite inferior crítico para a bananeira.

Em locais cujos períodos secos do ano coincidem com baixa demanda atmosférica (inverno - menor temperatura e irradiância solar), a evapotranspiração reduzida, permite o bom desenvolvimento da planta, mesmo com um total precipitado baixo. Nesses locais, o maior limitador será o número de meses consecutivos de deficiência hídrica no solo (maior ou igual a quatro meses), que pode ser agravado pela baixa umidade relativa do ar. Em locais com elevada demanda atmosférica, a falta de chuvas representa problemas no desenvolvimento da planta, tanto pelo total acumulado como pela duração do estresse. Fatores conjugados, como aumento de temperatura do ar, redução de umidade do ar e deficiência de água no solo são importantes e podem afetar a produção final da planta.

As bananeiras tipo Maçã apresentam desenvolvimento vegetativo exuberante, mas a produção potencial não é penalizada severamente, com déficits moderados de água no solo.

Resultados experimentais mostram que as bananeiras 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' produzem satisfatoriamente quando se dispõe de precipitação entre 800 mm a 1.000 mm bem distribuídos ao longo do ano. Isso significa que elas são mais adaptadas à agricultura de sequeiro em climas com maior escassez hídrica, como o exemplo de regiões subúmidas secas, com consequente melhoria na qualidade do fruto. Em condições irrigadas, as exigências hídricas também serão menores (COELHO et al., 2015). Em climas superúmidos, sem estação seca, a planta terá um crescimento exagerado, impactando negativamente na qualidade dos frutos.

Autores deste tópico:Sérgio Luiz Rodrigues Donato ,Maurício Antonio Coelho Filho

SOLOS, CALAGEM E ADUBAÇÃO

SOLOS

O solo ideal para as bananeiras 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' é rico em matéria orgânica e nutrientes, profundo, bem drenado e com boa capacidade de retenção de água. Atributos do solo, como aeração, profundidade, textura e topografia, influenciam diretamente no bom desenvolvimento das plantas.

Aeração

A disponibilidade de oxigênio é fundamental para o desenvolvimento do sistema radicular das bananeiras. Quando ocorre falta de oxigênio no solo, tanto pelo acúmulo de água (solos encharcados) quanto por compactação, as raízes perdem a rigidez, adquirem cor cinzenta-azulada pálida e apodrecem rapidamente.

Portanto, em áreas onde há acúmulo de água sobre o solo, devem-se estabelecer sistemas de drenagem, pois os excessos continuados de umidade do solo, por mais de três dias, promovem perdas irreversíveis no sistema radicular, o que reduz a produção da cultura.

Profundidade

Apesar de as bananeiras apresentarem sistema radicular predominantemente (82%) até 50 cm de profundidade, sendo 30% localizados até 10 cm, 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, e 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 suficientemente no solo, fazendo com que as plantas fiquem mais propensas 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. O plantio nesses solos deve ser acompanhado de coberturas vegetais e da fitomassa da cultura entre as linhas, e os adubos, que devem, de preferência, ser aplicados parcelados via fertirrigação.

Por outro lado, os muito argilosos (Vertissolos, Glei húmico e outros) podem dificultar o crescimento radicular, levar à má drenagem e à 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, de planos a moderadamente ondulados (menor que 12% de declividade), são os mais adequados, pois facilitam o manejo das bananeiras, a mecanização, as práticas culturais, a colheita e a conservação do solo.

Assim, na escolha dos solos para o cultivo das bananeiras 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical', o conhecimento dos atributos físicos e químicos deste é importante para o sucesso do cultivo. Vale ressaltar que, enquanto os atributos químicos dos solos podem ser alterados com calagem e adubações, a correção dos atributos físicos não oferece a mesma facilidade. As modificações dos atributos físicos exigem grande dispêndio de tempo e de recursos financeiros, e às vezes pode ser considerada impossível, como no caso de solos rasos.

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

Preparo do solo

O preparo do solo visa melhorar as suas condições físicas para as ocasiões de plantio e condução do pomar, favorecendo o crescimento das raízes, tanto pelo aumento da aeração e da infiltração de água quanto pela redução da resistência do solo à expansão das raízes. O preparo adequado do solo permite o uso mais eficiente dos corretivos de acidez, dos fertilizantes e dos tratos culturais. No preparo do solo, recomenda-se:

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, o que favorece a erosão, seja pela ação do vento ou da chuva.

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, o que dificulta o trabalho. 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 destorroá-lo. A condição ideal de umidade para trabalhar o solo se dá quando ele está friável, ou seja, suficientemente úmido para não levantar poeira durante o seu preparo e não aderir aos implementos.

c) Conservar o máximo de coberturas vegetais sobre a superfície do solo: As coberturas vegetais evitam ou diminuem 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 do solo. Em regiões com alta incidência de luz durante o ano e

temperaturas elevadas, a manutenção de fitomassa sobre o solo reduz o consumo de água por irrigação para manter a produção da cultura.

Em áreas com declividade inferior a 12%, o preparo do solo pode ser mecanizado. Inicialmente, é feita a limpeza da área, 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. No caso de solos argilosos fazer a incorporação com uma grade leve para que ocorra a reação do calcário.

Fotos: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Preparo da área com o escarificador para o plantio (A); detalhe do escarificador (B).

Para melhor reação do calcário em solos argilosos ou quando não houver disponibilidade do escarificador, utilizar uma grade leve; contudo, evitar a excessiva movimentação do solo com grade pesada ou arado, pois, além de revolver muito o solo, deixa a sua superfície descoberta.

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

Caso o solo apresente, com base na análise química, saturação por bases (V) acima de 60%, não necessitando da aplicação de calcário, recomenda-se o preparo mínimo, apenas abrindo-se os sulcos de plantio (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Preparo mínimo do solo para bananeiras.

Conservação do solo

A conservação do solo representa o conjunto de práticas agrícolas que objetiva preservar a fertilidade do solo, ou seja, as suas condições físicas, químicas e biológicas. As maiores perdas de solo e água em áreas com declive acentuado, cerca de 95%, pela erosão hídrica do solo, são provocadas pelas gotas de chuva que, ao caírem sobre o solo descoberto, rompem e pulverizam os agregados superficiais. Essa desagregação do solo produz maior ou menor encrustamento 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 é reduzida, cuja consequência é o aumento do volume das enxurradas e de seus efeitos danosos.

O princípio básico da conservação do solo é 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 por sua degradação, bem como daqueles causadores do processo erosivo.

O cultivo comercial de bananeiras deve ser feito, preferencialmente, em terrenos planos ou moderadamente ondulados, para facilitar as operações de cultivo e evitar a formação de focos de erosão, tão comuns em áreas de declive. No entanto, muitas vezes os plantios de bananeiras estão localizados em áreas com declive acentuado. Por isso, a conservação do solo assume grande importância como prática de manejo.

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, promover a ciclagem de nutrientes, conservar a umidade do solo, amenizar a temperatura do solo e diminuir a incidência de plantas daninhas).

Plantas melhoradoras do solo

Plantas melhoradoras são aquelas que proporcionam melhorias em atributos físicos, químicos e biológicos do solo, que refletirá no crescimento e na produção das bananeiras. 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 de nitrogênio (FBN). A FBN é realizada por bactérias específicas, as quais, ao se associarem com as leguminosas, utilizam o nitrogênio atmosférico, transformando-o em compostos nitrogenados. As leguminosas 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, têm-se recomendado a combinação com 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 e com diferentes tempos de decomposição.

Recomenda-se o plantio das plantas melhoradoras no início do período chuvoso, ceifando-a na floração ou ao final das chuvas e deixando a fitomassa verde na superfície do solo, como cobertura morta. A contribuição em nutrientes também pode ser significativa (Tabela 1), sendo a disponibilidade para a bananeira dependente da taxa de decomposição da planta de cobertura.

Tabela 1. Teores médios e faixas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e características de plantas melhoradoras do solo

Plantas melhoradoras	Concentração na parte aérea (g/kg)			Características
	N	P	K	
Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>)	25,0	1,6	16,2	É perene e apresenta boa tolerância ao sombreamento. Produz de 10 a 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 80 a 120 kg/ha de N atmosférico. Recomenda-se o plantio por mudas, no espaçamento de 50 cm x 50 cm (cerca de 10 kg/ha de sementes).
Crotalária juncea (<i>Crotalaria juncea</i>)	11,3-44,0	0,9-3,7	5,7-33,7	Produz 15 a 60 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 a 450 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 55 a 60 sementes/m ² ou 30 kg/ha.
Cudzu tropical (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	36,8	1,5-2,9	21,4	Produz de 20 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 a 120 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 70 a 80 sementes/m ² ou 12 kg/ha.
Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> e <i>Vigna sinensis</i>)	27,3	1,0-2,0	17,9-28,2	É utilizada na alimentação humana e animal, na forma de grãos verdes ou secos. Produz 15 a 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 70 a 240 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com 20 sementes por metro linear ou 90 kg/ha.
Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	13,4-46,1	1,2-5,7	10,1-56,2	Produz 20 a 25 t de fitomassa verde/ha/ano. Fixa biologicamente de 49 a 190 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 10 a 12 sementes/m ² ou 120 kg/ha.
Girassol (<i>Helianthus annuus</i>)	10,2-18,8	1,5-4,6	15,9-27,8	Produz de 2 a 12 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 25 a 30 sementes/m ² ou 15 kg/ha.
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	13,2-33,5	0,9-2,5	4,7-28,5	Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 90 a 170 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 50 a 55 sementes/m ² ou 70 kg/ha.
Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	3,4-34,0	2,9	10,5-38,0	Produz de 8 a 15 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 240 a 250 sementes/m ² ou 60 kg/ha.
Mucuna preta (<i>Stizolobium aterrimum</i>)	19,7-32,3	1,1-6,1	7,8-20,5	Produz de 40 a 50 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 a 220 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço, com densidade de 8 a 10 sementes/m ² ou 80 kg/ha.
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i>)	5,0-11,0	1,0-3,0	14,0-22,0	Produz de 20 a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear, no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço).

Fontes: Igue et al.(1984); Piraí Sementes (2014); Wutke et al. (2014).

Cobertura morta

A proteção do solo com cobertura morta proveniente de fitomassa vegetal tem por finalidade impedir o impacto das gotas de chuva sobre este 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, pois alguns cultivos podem estar implantados em áreas com declive acentuado. A manutenção de níveis elevados de matéria orgânica proporciona ao solo maior volume e disponibilidade de nutrientes, além de conservá-lo com umidade satisfatória o ano inteiro, evitando estresses hídricos prejudiciais às bananeiras. 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 3). Esse material deve ser espalhado sobre toda a área de cultivo.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Bananeiras cv. BRS Princesa sobre cobertura morta com fitomassa da cultura.

CALAGEM E ADUBAÇÃO

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 rentáveis.

A importância do equilíbrio nutricional durante todo o ciclo da planta é fundamental para se obter altas produtividades e, para isso, cada nutriente essencial ao metabolismo da planta deve estar disponível na solução do solo em quantidades e proporções adequadas. Assim, para fertilizar corretamente o plantio, é essencial considerar os teores de nutrientes na planta e a disponibilidade deles no solo, por meio de análises químicas.

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 encaminhá-la para 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 ao 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 recomendada, 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:

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

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 ($\text{cmol}_c/\text{dm}^3$); apresentada pela análise química do solo; 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 uma grade leve. Como o escarificador não revolve o solo, a água das chuvas ou da irrigação transportará o calcário aplicado para a macroporosidade do solo ampliada pelo escarificador, atingindo assim uma maior profundidade. Aplicar o calcário recomendado pela análise química do solo de 20-40 cm de 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 com a enxada. Nesse caso, aplica-se a metade da dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, considerando que a incorporação com a enxada o calcário poderá atingir até 10 cm de profundidade.

Utilizar o calcário (dolomítico, magnesiano ou calcítico) que melhor se adequar, após análise química do solo, para manter a relação K:Ca:Mg nas proporções de (0,3 - 0,5) : (3,0 - 4,0) : 1,0, evitando, principalmente, o desequilíbrio entre potássio (K) e magnésio (Mg).

Gessagem

A presença de camadas subsuperficiais com baixos teores de Ca e/ou elevados teores de alumínio (Al) trocáveis leva à concentração das raízes mais próxima à superfície do solo, refletindo em menor volume de solo explorado, ou seja, menos nutrientes e água disponíveis para a bananeira. O gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pode ser recomendado para correção de camadas subsuperficiais, sugerindo-se aplicar a dose de 25% da necessidade de calagem (NC) para a melhoria do ambiente radicular das camadas abaixo de 20 cm.

Assim, quando na camada de 20-40 cm, os valores de $\text{Ca}^{+2} \leq 0,4 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e/ou $\text{Al} > 0,5 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ e/ou saturação por Al (m%) $> 30\%$, recomenda-se a aplicação de gesso, sendo que:

$m\% = \text{Al}^{+3} / \text{SB} + \text{Al}^{+3} \times 100$, onde:

$$SB \text{ (soma de bases)} = K^+ + Ca^{+2} + Mg^{+2} + Na^+$$

A necessidade de gesso (NG) é calculada com base na determinação da necessidade de calagem (NC), substituindo, por gesso, 25% da quantidade de calcário recomendada para a camada de 20 a 40 cm, ou seja:

$$NG \text{ (t/ha)} = 0,25 \text{ NC}_{(20-40\text{cm})}$$

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. 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 esterco de galinha, caprino ou ovino curtido (4 a 6 litros/cova) ou 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 por hectare.

Os adubos verdes, principalmente as leguminosas, permitem a produção de matéria orgânica e o fornecimento de nitrogênio (Tabela 1). Na fase de formação do plantio, é recomendável o das leguminosas nas entrelinhas, por ocasião do plantio das bananeiras, deixando-as sobre o solo após o corte. O corte das plantas de cobertura poderá ser feito no florescimento das plantas melhoradoras ou quando cessar o período chuvoso.

Adubação nitrogenada mineral

O nitrogênio (N) é um nutriente importante para o crescimento vegetativo, sobretudo nos três primeiros 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, em que é menor a mineralização da matéria orgânica, bem como em solos com alta lixiviação e onde ocorrem períodos de seca prolongados.

Recomenda-se de 150 a 200 kg de N mineral por hectare (Tabela 2). A primeira aplicação (10% a 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). Outras fontes, como nitrato de cálcio (14% de N + 28% de Ca) e nitrato de amônio (34% de N) podem ser utilizadas; porém, apresentam maior custo, mas têm a vantagem de não acidificar o solo.

Tabela 2. Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para bananeiras cv. BRS Princesa e cv. BRS Tropical (produtividade esperada de 20 a 30 t/ha)

Nutriente	Quantidades e épocas de aplicação		
	Plantio	Cobertura	
		Formação (1º ano)	Produção
	----- N (kg/ha) -----		
N mineral ou orgânico	75 ¹	150	200

P no solo (Mehlich-1) (mg/dm ³)	P ₂ O ₅ (kg/ha)		
0 a 6	120	0	100
7 a 15	80	0	70
16 a 30	40	0	40
> 30	0	0	0
K no solo (cmol _c /dm ³)	K ₂ O (kg/ha)		
0 a 0,15	20	430	450
0,16 a 0,30	0	350	300
0,31 a 0,60	0	200	150
> 0,60	0	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, sendo praticamente imóvel no solo e, por isso, deve ser aplicado na cova de plantio, no primeiro ano. 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 ocasionada pelo baixo teor do nutriente no solo e pelo 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, em única dose (Tabela 2). Pode ser aplicada sob as formas de superfosfato simples (18% de P₂O₅ + 19% de Ca + 11% de S), superfosfato triplo (45% de P₂O₅) ou termofosfato de Yoorin (18% de P₂O₅ + 18% de Ca + 7% de Mg). A decisão sobre a fonte a ser utilizada dependerá do preço e da disponibilidade no mercado. Em áreas fertirrigadas e com mudas micropropagadas, pode-se utilizar MAP (44% a 60% de P₂O₅ e 11% de N) ou DAP (40% de P₂O₅ e 17% de N) no plantio.

A aplicação deve ser repetida anualmente, após nova análise química do solo, em semicírculo do lado do seguidor, se de forma sólida. Solos com teores de P acima de 30 mg/dm³ (extrator Mehlich-1) dispensam a adubação fosfatada (Tabela 2).

Adubação potássica

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

A deficiência de K caracteriza-se pelo amarelecimento rápido e pela murcha 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 do nutriente, 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 2). A primeira aplicação (10 a 15% da dose) deve ser feita em cobertura, no 2^o ou 3^o 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 2). Solos com teores de K acima de 0,60 cmol_c/dm³ (234 mg/dm³) dispensam a adubação potássica, desde que em equilíbrio com Ca e Mg.

O nutriente pode ser aplicado sob as formas de cloreto de potássio (60% de K_2O), de sulfato de potássio (50% de K_2O + 17% de S) e de nitrato de potássio (48% de K_2O + 14% de N), 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 adubo orgânico e sulfato de amônio (23% de S), fosfatadas, com superfosfato simples (11% de S) e com gesso agrícola (13% de S).

Adubação com micronutrientes

De forma geral, o boro (B) e o zinco (Zn), são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nas bananeiras.

Além de participar no transporte de açúcares, o **B** também está na formação das paredes celulares. Tem disponibilidade 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 à 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%, exceto em solos com alto teor em Mn, pois contém 2% desse nutriente. Essa quantidade poderá ser repetida anualmente caso não tenha sido realizada análise de solo e foliar para esse nutriente. Para solos com teores de B inferiores a $0,21 \text{ mg/dm}^3$ (extrator água quente) ou teores foliares inferiores a 22 mg/kg, deve-se aplicar 2,0 kg/ha 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.

Como fonte de Zn, aplicar tanto no plantio quanto anualmente 50 g de FTE BR12, que contém 9% de Zn. Para teores de Zn no solo inferiores a $0,60 \text{ mg/dm}^3$ (extrator Mehlich-1) ou teores foliares inferiores a 15 mg/kg recomendam-se 10,0 kg/ha de Zn. Além disso, recomenda-se também aplicar fontes orgânicas que poderão suprir as necessidades dos micronutrientes.

A recomendação do uso de micronutrientes silicatados (fritas, exemplo FTE, FMA) 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.

A análise química foliar identificará a necessidade da complementação do micronutriente durante o ciclo da planta.

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 ($< 4,0 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$), 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 $10 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$.

Localização dos fertilizantes

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 a 20 cm de largura e de 20 a 40 cm distante da muda, aumentando-se a distância com a idade da planta (Figura 4). 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 mais alto da cova, e ligeiramente incorporadas ao solo. Em áreas irrigadas, deve-se fazer uma irrigação logo após a adubação, para que o fertilizante desça para as camadas de maior concentração de raízes e reduza as perdas por volatilização. Adubos com perdas elevadas por volatilização, à base de nitrogênio, como a ureia; caso não se utilize fertirrigação, recomenda-se cobrir a área onde houve aplicação com uma camada de terra.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Localização dos fertilizantes em meia-lua em bananeira adulta cv. BRS Princesa.

Fertirrigação

Constitui-se no meio mais eficiente de nutrição, pois combina dois fatores essenciais para crescimento, desenvolvimento e 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.

Estudo com a bananeira 'BRS Princesa' em Latossolo Amarelo Distrocoeso, com aplicação de substâncias húmicas via gotejamento, mostrou que a dose de 70 L/ha de substância húmica proporcionou maior produtividade (33 t/ha).

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 própria condutividade elétrica (menor que 2,0 dS/m) e o pH do solo (5,5 a 6,5) estão de acordo com os valores esperados ou permitidos. A condutividade elétrica da solução fertilizante deve ser mantida entre 1,44 e 2,88 dS/m, para evitar riscos de salinização. Se a condutividade elétrica da água for superior a 1,00 dS/m, deve-se substituir o cloreto de potássio (índice salino por unidade = 1,98) pelo nitrato de potássio (índice salino por unidade = 1,30) ou pelo sulfato de potássio (índice salino por unidade = 0,96). Recomenda-se também, nesses casos, empregar a ureia (índice salino por unidade = 1,70), não sendo aconselhável o uso do nitrato de amônio (índice salino por unidade = 3,28) ou do sulfato de amônio (índice salino por unidade = 3,45).

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. Coletam-se 10 cm a 25 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central (Figura 5). 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).

Fonte: Borges e Souza (2009)

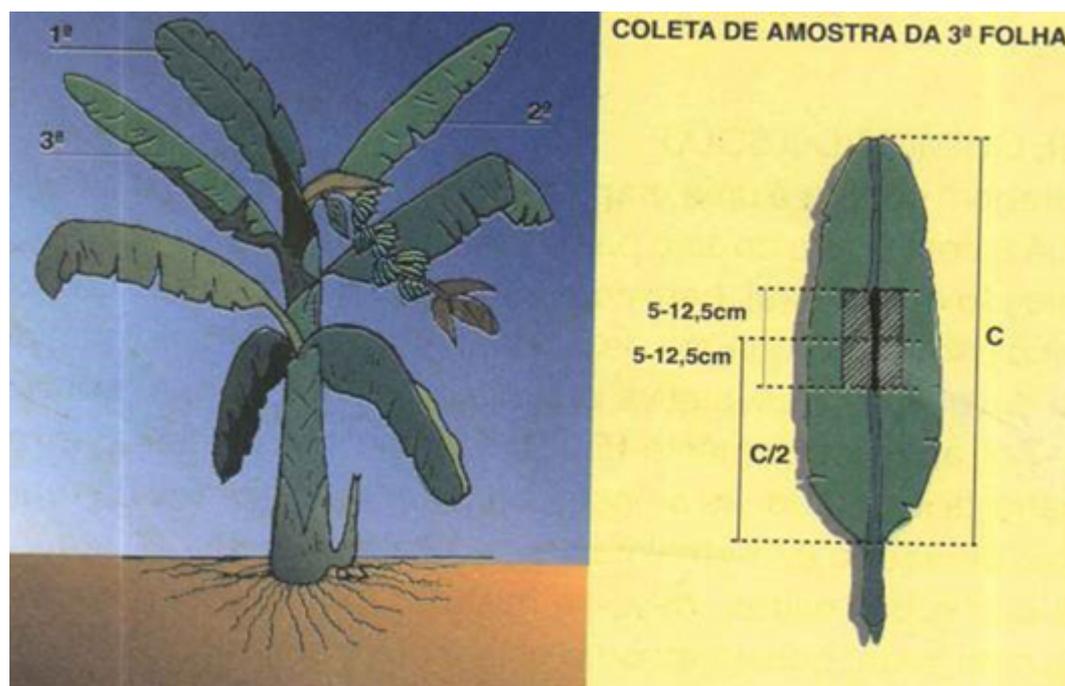


Figura 5. Amostragem foliar em bananeira.

Nesse estágio de desenvolvimento, existem teores padrões de nutrientes definidos, que podem ser usados como referência (Tabela 3).

Tabela 3. Faixas de teores de macro e micronutrientes adequadas para as bananeiras 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' (produtividade esperada de 25 a 35 t/ha)

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
g/kg						mg/kg				
21,0-30,5	1,3-1,7	22,1-24,8	3,5-8,7	2,7-3,6	0,9-2,1	22-36	5-7	57-125	50-272	15-17

Autores deste tópico: JAEVESON DA SILVA, Ana Lucia Borges

CULTIVARES

BRS Tropical

É um híbrido tetraploide desenvolvido pelo programa de melhoramento genético de banana da Embrapa Mandioca e Fruticultura, pertencente ao grupo AAAB, resultante do cruzamento entre a cultivar Yangambi nº 2 e o diploide melhorado M53. A cultivar está registrada no Serviço Nacional de Registro de Cultivares (RNC) vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sob o número 15.787.

Suas características agronômicas, entre as quais o porte da planta, o número de frutos e o peso do cacho; além de características sensoriais (sabor, aroma e textura), são muito semelhantes à cultivar Maçã (Figura 1).

Foto: Edson Perito Amorim



Figura 1. Cacho e planta da cultivar BRS Tropical.

A 'BRS Tropical' foi recomendada para a Região do Recôncavo Baiano e para o Semiárido Pernambucano em 2003. Para os Tabuleiros Costeiros Sergipanos foi recomendada, em 2012, obtendo peso médio do cacho de 17,0 kg (28 a 34 t/ha). A variedade está sendo cultivada com sucesso e produção de bons cachos (média de 15,5 kg e 12,9 t/ha) em sistema agroflorestal (*seringueira*, *Hevea brasiliensis*; *açazeiro*, *Euterpe oleracea*; *cupuaçuzeiro*, *Theobroma grandiflorum*; e *castanheira-do-brasil*, *Bertholletia excelsa*) (Figura 2). A cultivar, além da resistência à sigatoka-amarela, é também moderadamente resistente à sigatoka-negra e ao mal-do-panamá, este o principal problema que inviabiliza a produção da cultivar Maçã no Brasil.

Fotos: Marcelo Ribeiro Romano



Figura 2. Bananeiras 'BRS Tropical' em sistema agroflorestal (seringueira, açazeiro, cupuaçuzeiro e castanheira-do-brasil). Plantas (A) e cachos (B).

BRS Princesa

Assim como a cultivar BRS Tropical, também é um híbrido tetraploide, com genoma AAAB, produto do cruzamento entre o diploide melhorado M53, que é resistente ao mal-do-panamá e às sigatokas amarela e negra e a cultivar triploide Yangambi nº 2, que possui todas as características agronômicas semelhantes à cultivar Maçã (Figura 3).

Foto: Edson Perito Amorim



Figura 3. Cacho de cultivar BRS Princesa.

A 'BRS Princesa' foi desenvolvida pelo programa de Melhoramento da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas (BA). Os seus frutos são muito semelhantes à cultivar Maçã, tanto em sabor quanto

em aroma e textura. Frutos maduros e aspecto da polpa da 'BRS Princesa' são apresentados na Figura 4.

Foto: Márcio Eduardo Canto Pereira



Figura 4. Frutos maduros (A) e polpa da bananeira 'BRS Princesa'.

A cultivar está registrada no RNC vinculado ao MAPA, sob o número 23.306, e foi recomendada para a região do baixo Cotinguiba no leste Sergipano em 2008 e em 2014, para o Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Além disso, resultados de pesquisa mostraram ser uma cultivar promissora para o cultivo na região do Recôncavo da Bahia, cujos pesos de cachos variaram de 14 a 16 kg, no primeiro e segundo ciclos de produção, respectivamente.

A 'BRS Princesa' é resistente à sigatoka-amarela, moderadamente resistente ao mal-do-panamá e à sigatoka-negra, apresentando peso de cacho em torno de 17 kg e produtividade de 20 a 30 t/ha.

Autores deste tópico: Ana da Silva Ledo, Edson Perito Amorim

MUDAS E PLANTIO

PRODUÇÃO E OBTENÇÃO DE MUDAS

As mudas são fundamentais para a qualidade fitossanitária do bananal, uma vez que pragas (nematóides 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:

Micropropagação

Por serem geneticamente uniformes, saudáveis e vigorosas, as mudas micropropagadas são recomendadas para a implantação inicial do bananal (Figura 1). A micropropagação ou propagação *in vitro* é a técnica de produção de mudas em laboratório que consiste no cultivo *in vitro* de pequenos segmentos de plantas (gemmas, embriões, sementes e folhas) 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.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Mudas micropropagadas em processo de aclimação.

As mudas do tipo chifrinho são as indicadas para servir de fonte de material para o cultivo *in vitro*, mas também podem ser utilizadas gemas laterais de plantas mais desenvolvidas e o coração. Como matrizes, devem ser escolhidas plantas vigorosas e saudáveis. Uma vez que as bananeiras são suscetíveis a viroses como o BSV (vírus das estrias da bananeira) e o CMV (vírus do mosaico do pepino), deve ser feita a indexação das matrizes antes do cultivo *in vitro*, pois esses vírus não são eliminados pelo processo de micropropagação.

Para o estabelecimento *in vitro* do material de partida (explante), é feita uma redução do tamanho (cerca de 6 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro) seguida de esterilização superficial em álcool 70% e em hipoclorito de sódio a 2%. O explante é reduzido novamente a um tamanho de, aproximadamente, 1,5 cm de comprimento por 1 cm de diâmetro (preservando-se o meristema apical) antes da introdução em meio de cultura composto por macro e micronutrientes, vitaminas e sacarose.

Na etapa de multiplicação, são realizados cultivos sucessivos em meio de cultura suplementado com regulador de crescimento para estimular a formação de brotações. Após cinco a oito ciclos de cultivo, os brotos individualizados são transferidos para meio de enraizamento e alongamento (sem regulador de crescimento). Finalmente, as plantas com bom enraizamento são transplantadas para tubetes contendo substrato e mantidas em telado para adaptação da planta ao ambiente externo ao laboratório.

No caso da cultivar Maçã, que é muito suscetível ao mal-do-panamá, sabe-se que uma das causas da disseminação da doença foi a utilização de mudas convencionais que, embora estivessem aparentemente saudáveis, já estavam contaminadas por *Fusarium* no estabelecimento de novos plantios em áreas não contaminadas pelo fungo (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense). Assim, o uso de mudas micropropagadas é imprescindível para evitar a disseminação de pragas e doenças.

Propagação convencional

Caso não tenha disponibilidade de mudas micropropagadas, podem ser utilizadas mudas convencionais. As bananeiras são propagadas 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 bananal com plantas bem vigorosas e em ótimas condições fitossanitárias, com idade inferior a quatro anos e em que não haja presença de plantas daninhas 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 bananeiras; 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 e 30 cm e presença única de folhas lanceoladas; b) Chifre – com altura entre 50 e 60 cm e folhas lanceoladas; e c) Chifrão – com altura entre 60 e 150 cm, apresentando mistura de folhas lanceoladas com folhas típicas de planta adulta (Figura 2).

Foto: Marcelo Bezerra de Lima



Figura 2. Tipos de mudas convencionais.

Fracionamento de rizoma

Técnica de propagação simples e de elevada taxa de multiplicação, recomendada para qualquer cultivar de banana, 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; e e) plantio dos pedaços de rizoma em canteiros devidamente preparados com matéria orgânica (Figura 3).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 3. Rizoma fraccionado.

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

Como fazer: 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.

PLANTIO

O planejamento é a etapa que antecede a implantação do cultivo. Deve-se ter em vista uma completa e eficaz execução do plano de atividades programadas. No caso, é importante conhecer os problemas inerentes à cultivar, principalmente os de ordem fitossanitária. Embora as cultivares BRS Princesa e BRS Tropical sejam moderadamente resistentes ao mal-do-panamá, enfermidade que dizimou a quase totalidade dos banais brasileiros sob cultivo com a banana 'Maçã', 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 o risco de ocorrência da doença, contribuindo para um melhor desempenho produtivo da cultivar.

A escolha da área para plantio deve incluir observações criteriosas a respeito dos atributos físicos e químicos do solo, profundidade, drenagem e topografia e, com relação à irrigação, devem-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 resíduos de baixo custo ou produzindo fitomassa especificamente para esse fim. Essa estratégia deverá ser adotada até que a produção de fitomassa do

próprio bananal seja suficiente para promover conservação de umidade que atenda às necessidades das plantas.

Vale ressaltar que, antes do plantio propriamente dito, a amostragem do solo para análise laboratorial é imprescindível para o sucesso do bananal, tanto pela questão nutricional como pela oportunidade de, se necessário, corrigir o pH do solo com antecedência, uma vez que o fungo causador do mal-do-panamá se desenvolve bem em áreas com pH tendendo à acidez.

Arranjo e densidades de plantio

O arranjo e o espaçamento entre as plantas deverão ser feitos com base no clima, no porte da cultivar, nas condições de luminosidade, nos atributos físicos e químicos do solo, no relevo do terreno e no nível tecnológico a ser utilizado na implantação e na condução do bananal, ou seja, escolha do adubo, frequência da fertilização, práticas de manejo (como desbaste e controle de plantas daninhas).

Em sistemas irrigados, é recomendável o sistema em fileiras duplas devido ao melhor aproveitamento da área e ao melhor arranjo do sistema de irrigação. Aliado a isso, esse sistema permite também um melhor aproveitamento da fitomassa das bananeiras, garantindo, assim, a conservação da umidade e a redução da perda de água por evaporação.

Para as cultivares BRS Princesa e BRS Tropical, recomenda-se o plantio em fileiras duplas de 4,0 x 2,0 x 2,0 m (1.666 plantas/ha), pois facilita a inspeção e a vigilância do bananal, a execução das práticas culturais e a viabilização de consórcio com culturas anuais. Em caso de fileira simples, o espaçamento recomendado é 2,0 x 2,5 m (2.000 plantas/ha), que, embora condicione um maior crescimento das plantas, não chega a interferir na produção.

Sulcamento e coveamento

Em solos planos ou com menos de 12% de declive, o sulcamento (Figura 4) 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. Estes devem ser abertos na direção nascente-poente para que a emissão do primeiro cacho se posicione nas entrelinhas, facilitando, posteriormente, a colheita e a escolha do seguidor. 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 4. Sulcos preparados para o plantio em covas abertas no próprio sulco.

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 e retiradas cuidadosamente do recipiente que as contém, para não danificar as raízes. Posteriormente serão 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 devem ser rebaixadas, deixando apenas 5 cm a 10 cm 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, seguindo também as mesmas recomendações da análise do solo e orientadas por agrônomo.

As mudas procedentes de viveiros ou de bananal sadio (chifrinho, chifre ou chifrão) devem ser plantadas colocando-se numa mesma área mudas do mesmo tamanho, para maior uniformidade na germinação, na sequência das práticas culturais e na colheita (Figuras 5 e 6).

Foto: [Nathália Maria Laranjeira Barbosa](#)



Figura 5. Bananal de cv. BRS Tropical formado com muda tipo chifre.

Foto: Nathália Maria Laranjeira Barbosa



Figura 6. Bananal de cv. BRS Princesa formado com muda tipo chifre.

Autores deste tópico: Nathália Maria Laranjeira Barbosa, JANAY ALMEIDA DOS SANTOS SEREJO, Marcelo Bezerra Lima

PRÁTICAS CULTURAIS

As práticas culturais, quando realizadas de forma correta, na época adequada e ajustadas às peculiaridades locais são fundamentais para o bom desenvolvimento e a boa produção das bananeiras. As principais práticas culturais recomendadas para a cultura da bananeira são desbaste, desfolha, eliminação do coração, ensacamento e corte do pseudocaule após a colheita.

Desbaste

O desbaste é iniciado entre 45 e 60 dias após o plantio, com o objetivo de: 1) limitar o número de plantas por família ou unidade de produção em planta mãe, um filho e um neto; 2) selecionar os melhores filhos - eliminando os excedentes; 3) manter o espaçamento uniforme entre plantas; e 4) conservar a densidade original de unidades de produção.

Em cada ciclo de produção do bananal estabelecido em espaçamentos convencionais, deve-se deixar apenas uma família, selecionando-se, preferencialmente, brotos profundos, vigorosos, com altura de 20 cm a 30 cm, bem como separados 15 cm a 20 cm da planta mãe, eliminando-se os demais. A condução de uma família possibilita a redução da competição por água, luz e nutrientes, acarretando melhor qualidade e peso do cacho.

O desbaste é feito cortando-se, com penado ou facão, a parte aérea do rebento rente ao solo para eliminá-lo. Do mesmo modo, é muito prática a utilização do desbastador (equipamento conhecido como Manuelão, em homenagem ao seu inventor), fazendo-se uso não só da face côncava, como também da convexa, devidamente amolada (Figura 1).

Foto: Ana Lúcia Borges





Figura 1. Desbastador de bananeira (“Manuelão”).

Desfolha

Consiste em eliminar as folhas secas que não mais exercem função para a bananeira, 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 (Figura 2), fazendo-se o corte de baixo para cima, rente ao pseudocaule, evitando o esfacelamento da bainha e o comprometimento do pseudocaule.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 2. Desfolha com podão eliminando as folhas que não tem mais utilidade para a planta.

As folhas cortadas deverão ser espalhadas nas entrelinhas do bananal, proporcionando proteção ao solo e servindo como fonte de matéria orgânica para produção de cobertura morta.

Eliminação da ráquis masculina ("coração")

A eliminação do coração da bananeira proporciona aumento do peso dos frutos, melhora sua qualidade e acelera a maturação; ajuda também a reduzir danos por tombamento das bananeiras, uma vez que o cacho fica mais leve, além de diminuir a atratividade para as abelhas arapuá (*Trigona* sp.), insetos que danificam as bananas, cortando as quinas, e que podem ser o vetores de doenças como o moko (*Ralstonia solanacearum* Smith, raça 2).

Em decorrência da possível polinização de flores da cv. BRS Princesa, essa prática torna-se obrigatória para evitar o aparecimento de sementes em frutos desses bananais.

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 (Figura 3) com o auxílio de uma foice ou facão, a fim de acelerar sua decomposição, contribuindo também como controle cultural do tripses, praga bastante comum em bananais.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 3. Fracionamento da ráquis masculina ou coração utilizando-se facão.

Ensacamento do cacho

O ensacamento do cacho (Figura 4) apresenta as seguintes vantagens: 1) aumenta a velocidade de crescimento dos frutos, ao manter em sua volta uma temperatura mais alta e constante; 2) protege contra o ataque de pragas como a abelha arapuá e o tripses; 3) melhora a aparência e a qualidade da fruta, ao reduzir os danos provocados por arranhões e pelas queimaduras no pericarpo, em consequência

da fricção de folhas dobradas; e 4) protege os frutos do efeito abrasivo de defensivos utilizados no controle do mal-de-sigatoka.

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 4. Ensacamento para proteção do cacho.

Há, no campo, vários tipos e colorações de sacos utilizados na proteção do cacho: a) transparentes, de coloração gelo, para zonas produtoras onde a incidência de pragas não é severa; b) transparentes, de coloração azul-celeste, tratados com produtos químicos, para zonas produtoras em que ocorre severa incidência de pragas; e c) leitosos, que conferem maior proteção ao cacho contra as intempéries (poeiras, insolação intensa). Os 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.

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

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: a) evita-se que o pseudocaule, não cortado, contribua para a disseminação de doenças; b) contribui para a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo pela incorporação e distribuição da fitomassa da colheita; c) reduz custos com a realização de um único corte; d) possibilita a melhor distribuição da água de irrigação e a fertirrigação; e e) melhora o arejamento do bananal, o que minimiza o ataque de pragas (Figura 5).

Foto: Marcelo Bezerra Lima



Figura 5. Corte do pseudocaule após a colheita.

Manejo de plantas daninhas

A bananeira é uma planta muito sensível à competição por plantas daninhas pelos fatores de produção como nutrientes e, principalmente, por água, resultando na redução do vigor e na queda da produção. Em banais novos onde não há acúmulo da fitomassa das colheitas das bananeiras, recomenda-se o coroamento das plantas com capinas ou roçadas rente ao solo, com foice ou roçadeira motorizada.

Os métodos de manejo das plantas daninhas são:

Capina manual: O controle com enxada, utilizado pelos pequenos produtores, deve ser realizado com critério para evitar danos ao sistema radicular superficial da bananeira, evitando, também, a penetração de patógenos de solo nos ferimentos causados às raízes. É proibido capinar a área total do bananal, recomendando-se apenas o coroamento com enxada.

Capina mecânica: Após os primeiros cinco meses da instalação, o uso da roçadeira manual é um método viável, apresentando grande rendimento de trabalho, sem as limitações da capina manual. Outra vantagem dessa prática cultural é a manutenção da integridade do solo, pois evita sua manipulação e a propensão a doenças altamente destrutivas, como o mal-de-panamá. O rendimento pode ser ainda maior com a utilização da roçadeira motomecanizada.

Capina química ou controle químico: Deve-se minimizar uso de herbicidas no ciclo agrícola para evitar resíduos e garantir a biodiversidade. Além disso, o uso de herbicidas na fase inicial do bananal não é recomendável, pois as plantas ainda pequenas ficam muito sujeitas à deriva desses produtos e são prejudicadas ou mortas mesmo por pequenas quantidades dos herbicidas. Na Tabela 1, são apresentados os herbicidas registrados para a cultura da banana no Brasil. A escolha do herbicida, quando necessário (máximo duas aplicações anuais), vai depender da composição matoflorística presente na área. Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e da formação de uma cobertura morta, que possibilite a conservação da umidade do solo por um período mais longo, recomenda-se utilizar os herbicidas pós-emergentes sistêmicos em substituição aos pré-emergentes.

Tabela 1. Herbicidas registrados para a cultura da banana no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA)

Herbicida / Marca	Dose (L ou kg/ha do produto comercial)	Modo de aplicação
Aliado 480 SL	1,0 – 5,0	Pós (Jato dirigido)
Base 480 SL	1,0 – 5,0	Pós (Jato dirigido)
Credit	0,5 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Direct	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)

Diuron Nortox	1,5 – 6,0	Pré-emergência e pós-inicial das infestantes com jato dirigido
Finale	2,0	Pós (Jato dirigido)
Flak 200 SL	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Fusta WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Glyphon	0,5 – 5,0	Pós (Jato dirigido)
Glifosato Nortox	1,0 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Gli-up 720 WG	1,0 – 7,0	Pós (Jato dirigido)
Gramocil	2,0	Pós (Jato dirigido)
Gramoking	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Gramoxone 200	1,5 – 3,0	Pós (Jato dirigido)
Helmozone	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Laredo	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Liberty BCS	2,0	Pós (Jato dirigido)
Nufosate WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Nuquat	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Orbit	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Paradox	1,5 – 3,0	Pós (Jato dirigido)
Preciso	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Potensato	1,0 – 5,0	Pós (Jato dirigido)
Quatdown	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Ridover	0,5 – 2,5	Pós (Jato dirigido)
Roundup original	0,5 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Roundup Transorb	0,75 – 4,5	Pós (Jato dirigido)
Roundup WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Rustler WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Soldier	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Sprayquat	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Stinger WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Tradicional	0,5 – 5,0	Pós (Jato dirigido)
Tupan 720 WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)

¹Esta não é uma recomendação válida para aplicação, servindo apenas como indicativo com base em consulta feita no Agrofit (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons no dia 07/06/2016). Para recomendação e aplicação de agrotóxicos, segundo a legislação em vigor, é necessário receituário agrônomo preenchido e assinado por responsável técnico. O registro de agrotóxicos é dinâmico e as informações do Agrofit devem ser verificadas constantemente. Recomenda-se seguir a bula do produto.

Autores deste tópico: Jose Eduardo Borges de Carvalho, Nathália Maria Laranjeira Barbosa, JAEVESON DA SILVA, Marcelo Bezerra Lima

IRRIGAÇÃO

A expressão “a bananeira é exigente em água” é senso comum entre agricultores, que, muitas vezes, aplicam água além do necessário, sem aumento de produtividade e com decréscimo da eficiência econômica de uso da água (EUA). A EUA refere-se à razão entre a quantidade produzida e a lâmina bruta de água aplicada.

Uma cultivar de alta eficiência de uso de água é aquela que tem alta resposta à aplicação de água, isto é, um aumento no tempo de irrigação ou da quantidade de água aplicada resulta em aumento relevante de sua produtividade. Uma cultivar que tem uma produtividade que não se altera com a redução do tempo de irrigação, ou seja, a redução do tempo ou da quantidade de água aplicada não afeta a produtividade, essa cultivar será também eficiente.

As bananeiras do tipo Maçã, 'BRS Tropical' e 'BRS Princesa' demonstram ser possíveis boas produtividades com lâminas de 800 a 1.200 mm de água no ciclo.

Métodos

Tanto a bananeira cv. BRS Tropical como a cv. BRS Princesa podem ser irrigadas, principalmente, pelos métodos de aspersão e irrigação localizada (microaspersão e gotejamento).

No método da aspersão, usar aspersores de baixa pressão que devem ficar a 1 m do solo, com ângulo de inclinação de, no máximo, 9 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 no espaçamento 4 m x 2 m x 2 m ou usar microaspersores de vazão próxima ou acima de 60 L/h para fileiras simples, com espaçamento 2,5 m x 2,5 m ou 2,0 m x 2,5 m.

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.

Na fase que segue o plantio, na condição de 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 a menor quantidade de água que cai próxima à touceira, comparada às distâncias próximas do microaspersor.

O sistema de gotejamento fornece água na zona radicular da planta, o que favorece o crescimento mais rápido da bananeira sob esse sistema comparado à microaspersão; entretanto, após o quinto ou sexto mês do plantio, o sistema de microaspersão começa a mostrar maior efeito no crescimento e produtividade das plantas.

Quantidade de água necessária

A demanda de água pelas bananeiras 'BRS Tropical' e 'BRS Princesa' em seu primeiro ciclo inicia-se com 45% da evapotranspiração potencial nos primeiros 70 dias, elevando-se para 65% da evapotranspiração potencial aos 210 dias (fase de formação dos frutos) e atingindo um máximo de 82% da evapotranspiração potencial aos 300 dias.

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

Tabela 1. Quantidade de água a ser aplicada em bananeiras 'BRS Princesa' em função do desenvolvimento da planta e do período do ano, para condições semiáridas

Período do ano	Meses após o plantio		
	1 ^o a 4 ^o	5 ^o a 8 ^o	9 ^o a 12 ^o
	L/planta/dia		
janeiro - abril	13,0	19,0	27,0
maio - julho	10,0	15,0	21,0
agosto - setembro	11,0	16,5	22,5
outubro-dezembro	16,0	22,5	31,5

Fonte: Coelho et al. (2012).

As cultivares de bananeira BRS Princesa e BRS Tropical não apresentam a mesma resposta à água que cultivares Prata-Anã e Grande Naine. A cultivar BRS Princesa tem mostrado maior reação a níveis de água até 75% da lâmina requerida pela bananeira 'Prata-Anã'. A cultivar BRS Tropical não altera sua produtividade de forma significativa para níveis de água acima de 79% da evapotranspiração da bananeira 'Prata-Anã'. A produtividade da bananeira 'BRS Tropical' tem ficado entre 25 e 30 t/ha

(espaçamento 2,0 m x 2,5 m, 2.000 plantas/ha) enquanto a cultivar BRS Princesa tem superado esse valor em condições semiáridas com mesmo espaçamento, no primeiro e no segundo ciclos.

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 próxima da capacidade de campo. Essa reposição pode ser feita com base na evapotranspiração da cultura no período, isto é, na 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 tensão de água. Nesse caso, a irrigação é feita para repor a água necessária para manter a umidade do solo próximo 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, como descrito 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.

O uso de equipamentos para avaliar a umidade do solo ou a tensão de água do solo pode ajudar, tanto para definir se é necessário irrigar, como quanto de água aplicar. Os equipamentos estão disponíveis no mercado com preços variados, sendo o de menor valor um indicador da umidade do solo (Figura 1A) que apresenta três níveis de cor: azul, verde e vermelho, sendo que quando o ponteiro indicador estiver perto da faixa vermelha, deve ser feita a irrigação de forma que o ponteiro volte à faixa azul. O irrigas é mais caro que o anterior, mas é acessível e também funcional (Figura 1B), mostrando se o solo precisa ou não de irrigação. O tensiômetro, digital ou analógico (Figura 1C), mesmo mais caro que os anteriores, é de fácil uso e permite melhor decisão de quando irrigar e, pela leitura, pode-se determinar a lâmina ou o volume de água a aplicar usando-se a Tabela 2.

Fotos: Eugênio Ferreira Coelho





Figura 1. Sensores de umidade ou de tensão de água do solo: Indicador de umidade do solo (A), Irrigas (B) e Tensiômetro (C).

Tabela 2. Umidade e tensão crítica de solos de diferentes classes texturais para a cultura da bananeira

Classificação textural	Umidade capacidade de campo (m^3/m^3)	Umidade ponto de murcha (m^3/m^3)	Umidade crítica (m^3/m^3)	Tensão crítica (kPa)
Arenosa	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

A irrigação por aspersão em solos de textura arenosa pode ser feita em intervalos máximos de três dias em regiões semiáridas, podendo-se estender para seis dias em caso de solos argilosos. A irrigação localizada deve ser feita em intervalo de um dia e pelo menos duas vezes por dia em solos arenosos (areia franca e areia), em caso de região semiárida. Em regiões subúmidas em solos de textura argilosa, a frequência deve ser de dois dias.

Para o produtor, interessa o tempo de irrigação, que depende da lâmina bruta calculada, que, por sua vez, depende de dados climatológicos e acompanhamento da umidade ou tensão de água do solo, caso a frequência de irrigação não seja predeterminada. Nas condições de difícil acesso a esses dados ou de dificuldades de cálculo do tempo de irrigação, sugere-se utilizar a Tabela 3, elaborada com base no bananal acima de seis meses, condições ensolaradas e temperatura elevada para o local, com presença de vento, ainda que de baixa intensidade. No caso de tempo nublado, com temperaturas amenas e maior umidade do ar, podem-se reduzir os tempos sugeridos em 30%. No caso do bananal com idade inferior a seis meses, usar a mesma recomendação sugerida para tempo nublado.

Tabela 3. Sugestões de tempos de irrigação para as bananeiras 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical', para sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento, em condições de máxima demanda de água pelas plantas

Idade do bananal	Sistema de Irrigação	Número de emissores por planta	Vazão do emissor Litros/hora	Tempo de irrigação
Até seis meses	Microaspersão	1 micro para 4 plantas	60	1 hora e 20 minutos
Acima de seis meses	Microaspersão	1 micro para 4 plantas	60	2 horas
Até seis meses	Gotejamento 1 linha lateral	3 gotejadores por planta	4	1 hora e 25 minutos
Acima de seis meses	Gotejamento 1 linha lateral	3 gotejadores por planta	4	2 horas
Até seis meses	Gotejamento 2 linhas laterais	6 gotejadores por planta	4	45 minutos
Acima de seis meses	Gotejamento 2 linhas laterais	6 gotejadores por planta	4	1 hora

Os tempos de irrigação sugeridos podem ser alterados pelo usuário conforme a vazão do seu microaspersor ou dos gotejadores de forma proporcional, por exemplo: se a vazão dos gotejadores for de 2 litros/hora, os tempos recomendados dobram, segundo a Tabela 3. As sugestões devem ser consideradas como ponto de partida, isto é, o produtor inicia suas irrigações com esses tempos sugeridos, e, conforme a resposta das plantas, ele poderá aumentar ou diminuir-los, até que se chegue a um tempo mais adequado para sua condição específica. Se as plantas apresentarem sintomas de redução de crescimento, folhas amareladas vai significar que os tempos são inadequados e terão de ser aumentados. O produtor deverá promover um aumento, por exemplo, de 10% e avaliar a resposta das plantas; posteriormente proceder novo aumento se o primeiro não for suficiente.

Autores deste tópico:Eugenio Ferreira Coelho

DOENÇAS CAUSADAS POR FUNGOS, BACTÉRIAS E VÍRUS

As doenças causadas por fungos, bactérias e vírus são responsáveis por perdas na cultura da banana. Diante dessa realidade, saber identificar cada uma e conhecer as formas de combatê-las passa a ser condição essencial para o sucesso do plantio. Neste tópico, serão descritas e discutidas as principais doenças que afetam as cultivares de bananeira tipo Maçã: BRS Tropical e BRS Princesa (AAAB).

MANCHAS FOLIARES

Uma das vantagens dessas cultivares é a resistência à sigatoka-amarela; por isso, a doença não será abordada com muito detalhe. A sigatoka-amarela é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola*, Leach (forma sexuada) ou *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton (forma assexuada), que podem ocorrer ao mesmo tempo no campo. Os sintomas iniciais da doença aparecem como uma leve descoloração em forma de ponto entre as nervuras secundárias da segunda até a quarta folha, a partir da vela. Essa descoloração aumenta, formando estrias de tonalidade amarela, que, com o tempo, passam para marrom e, posteriormente, para manchas pretas, necróticas, circundadas por um halo amarelo, adquirindo a forma elíptica-alongada, apresentando de 12-15 mm de comprimento por 2-5 mm de largura, dispostas paralelamente às nervuras secundárias da folha. Em alta frequência de lesões, ocorre a junção das mesmas e a consequente necrose do tecido foliar.

Em relação à sigatoka-negra, as cultivares têm resistência intermediária, sendo importante o uso de práticas de manejo. Essas práticas são importantes para manter a resistência à sigatoka-amarela e a

convivência com a sigatoka-negra.

Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é a mais grave doença da bananeira no mundo, tendo sido constatada no Brasil em fevereiro de 1998, no Estado do Amazonas. Está 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 doença é sentido na mudança do perfil das cultivares mais plantadas na região Norte (principalmente no Amazonas e no Pará) observando-se uma forte penetração de cultivares resistentes, em substituição às suscetíveis. Há ainda casos de forte redução na área plantada após a constatação da doença, como no Mato Grosso, que baixou de 60.000 ha, no ano 2000, para 6.000 ha, em 2013.

Agente causal

A sigatoka-negra é causada pela espécie *Mycosphaerella fijiensis* Morelet em sua fase sexuada, cuja fase assexuada corresponde à *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton. O esporo assexuado de *P. fijiensis* (conídio) está presente durante as fases de estrias ou manchas jovens da doença, nas quais se observam conidióforos saindo dos estômatos (sozinhos 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.

Aspectos epidemiológicos

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 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 cresce sobre a folha até encontrar um estômato por onde ocorrerá a penetração. O aparecimento dos primeiros sintomas da doença após a infecção são muito variáveis e depende das condições ambientais locais, mas tem-se observado que em condições de temperatura e umidade favoráveis, esse período está na faixa de 15 dias. A produção de esporos é mais precoce do que na sigatoka-amarela, ocorrendo ainda na fase de estrias, o que confere maior agressividade à *M. fijiensis*, comparada à *M. musicola*.

Estudos envolvendo a 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 5 km de distância 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. Estes dados indicam o 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, são os principais responsáveis 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 bananeiros para proteção dos frutos durante o transporte (uso proibido), e plantas de bananeira infectadas levadas pelos rios durante o período de cheia na Amazônia. Além disso, os frutos ou quaisquer outras superfícies podem disseminar esporos do fungo a longas distâncias; por isso, a importância do tratamento desses veículos de disseminação, quando a comercialização de banana é feita entre estados/regiões com e sem a doença.

Sintomas

A infecção ocorre nas folhas mais novas da planta, que incluem a 0, 1, 2 e 3. Os esporos depositados sobre as folhas germinam em um filme de água, crescem na superfície foliar e penetram no tecido pelos estômatos. Havendo condições favoráveis de umidade e temperatura, os primeiros sintomas podem surgir a partir de quinze dias da infecção.

Na sigatoka-negra, os primeiros sintomas aparecem na face inferior da folha como estrias de cor marrom, evoluindo para estrias negras e, finalmente, para manchas necróticas. As lesões em estágio final apresentam centro deprimido de coloração cinza. Geralmente, no entanto, devido à alta frequência de infecções, o coalescimento das lesões ocorre ainda na fase de estrias, impedindo a visualização 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 (Figuras 1 e 2). Na Tabela 1, podem ser observadas as principais diferenças entre a sigatoka-negra e a amarela. Os reflexos da doença, em função da rápida destruição da área foliar e a consequente redução da capacidade fotossintética da planta são sentidos na redução da capacidade produtiva do bananal.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

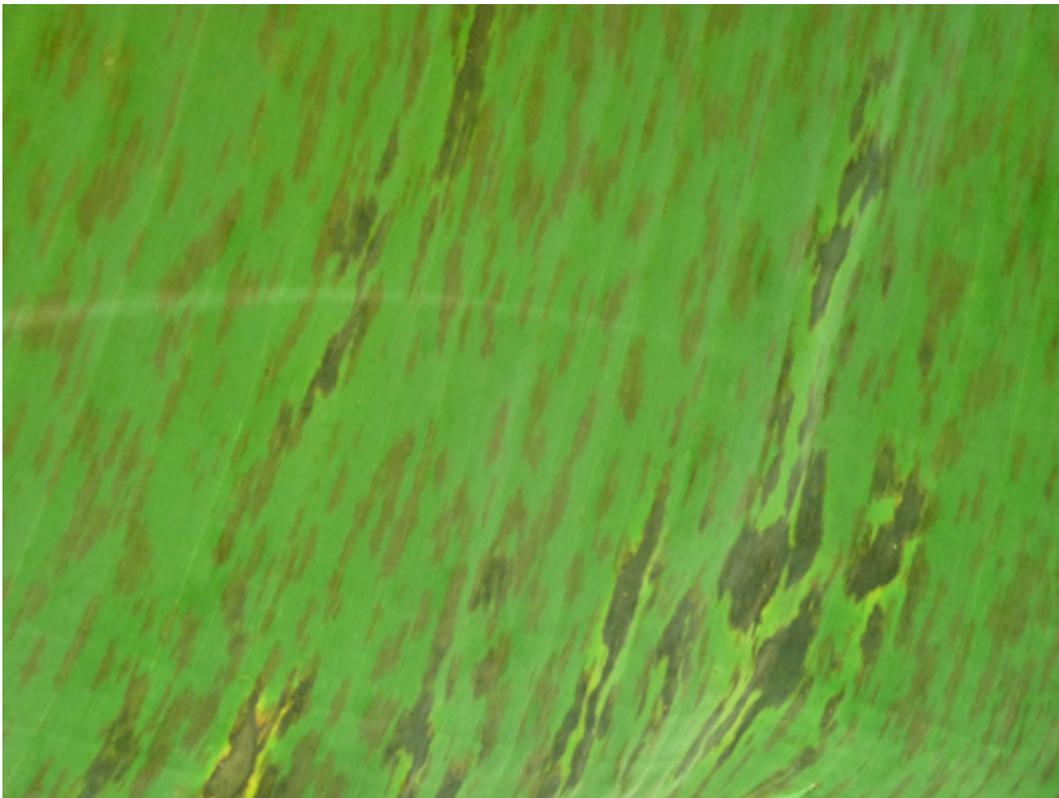


Figura 1. Estrias da sigatoka-negra na face inferior da folha com início do coalescimento.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



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

Tabela 1. Sintomas observados em campo que podem diferenciar a sigatoka-amarela da sigatoka-negra

Característica	Sigatoka-amarela	Sigatoka-negra
Visualização dos primeiros sintomas	Estrias amarelo-claras na face superior da folha	Estrias marrons na face inferior da folha
Presença de halo amarelo	Comum	Nem sempre aparece
Frequência relativa de lesões/ área foliar	Baixa	Alta
Suscetibilidade das cultivares	Cultivares do subgrupo Terra são resistentes e a 'Ouro' é altamente suscetível	Cultivares do subgrupo Terra são suscetíveis e a 'Ouro' é resistente
Visualização das lesões jovens	Melhor visibilidade na face superior da folha	Melhor visibilidade na face inferior da folha
Coalescimento das lesões	Normalmente ocorre só nos estádios finais da lesão	Normalmente ocorre ainda na fase de estrias, deixando a área lesionada completamente preta

Fonte: Cordeiro et al. (2011).

Danos e distúrbios fisiológicos

Entre os distúrbios podem ser listados: diminuição do número de pencas por cacho; redução do tamanho dos frutos; maturação precoce dos frutos no campo; 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 moderna, 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.

Controle Cultural

Recomenda-se a utilização de práticas culturais que diminuam a formação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento da doença, reduzindo, assim, o potencial de inóculo no interior do bananal. Neste caso, os principais aspectos a serem levados em conta são os seguintes:

Desfolha sanitária

A eliminação racional das folhas atacadas, ou de parte dessas folhas, mediante cirurgia, tem forte impacto na redução da fonte de inóculo no interior do bananal. 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) (Figura 3). Quando, porém, as lesões atingirem toda a folha, recomenda-se que esta seja totalmente eliminada. Não há necessidade de retirar as folhas do bananal, 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.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

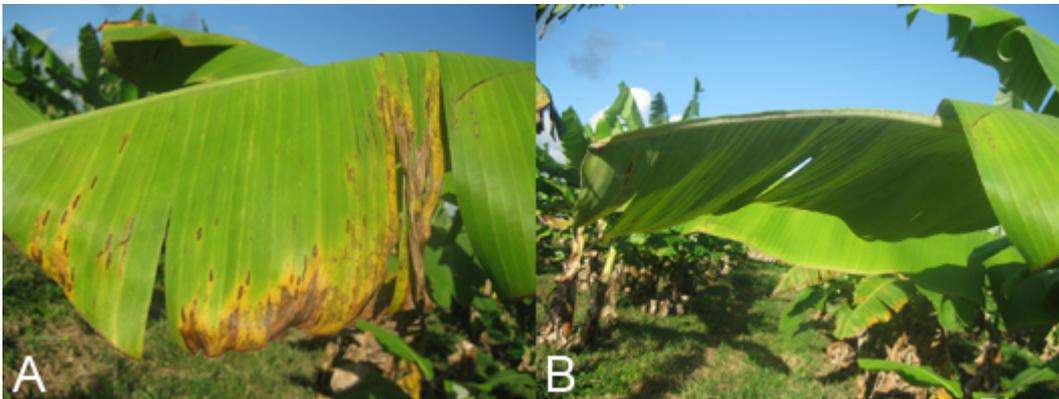


Figura 3. Folha da bananeira antes (A) e após a cirurgia (B), como prática de controle da sigatoka.

Drenagem

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

Manejo de plantas daninhas

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

Nutrição

As bananeiras sob manejo nutricional balanceado apresentam crescimento e desenvolvimento vigoroso, caracterizados pelo ritmo mais acelerado de emissão de folhas. Isso implica no aparecimento das lesões de primeiro estágio e/ou manchas em folhas mais velhas da planta. A emissão foliar rápida compensa as perdas provocadas pela doença, propiciando uma melhor taxa fotossintética e maior acumulação 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. As deficiências de potássio e enxofre estão relacionadas à maior severidade de sigatoka-amarela (FREITAS et al., 2013). A hipótese é que a deficiência desses nutrientes esteja também relacionada com maior severidade da 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. Como a bananeira se desenvolve muito bem a 50% de sombra, essa prática pode ser usada na estratégia de convivência com a sigatoka.

Controle químico

O uso de fungicidas é uma prática comum no controle da sigatoka-negra, mas, como a 'BRS Princesa' e a 'BRS Tropical' são variedades com nível intermediário de resistência, é importante concentrar esforços nas práticas culturais e evitar a utilização de fungicidas. Em caso de necessidade, no entanto, deve ser cercada de uma série de cuidados de forma a minimizar riscos ao homem e ao meio ambiente, bem como o surgimento de fungo-resistência. 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 virtude, 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 kgm/h) para evitar os problemas de deriva do produto e manter a eficácia da aplicação. Também não se deve pulverizar a plantação 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 efeito deste. 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 da vela (0), 1, 2 e 3, protegendo-as da infecção. As pulverizações mais eficientes são aquelas realizadas via aérea.

- **Épocas de controle**

Conforme se ressaltou, a incidência de sigatoka-negra 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 neste último. A indicação do controle deverá ser feita por sistemas de pré-aviso, para racionalizar o uso de defensivos.

- **Sistema de pré-aviso biológico**

É o sistema de monitoramento mais conhecido entre os produtores. O método consiste na avaliação semanal de dez plantas, em quantos pontos forem necessários para a cobertura da área que se quer controlar. Quanto mais homogênea climaticamente for a área, maior poderá ser a representação das dez plantas marcadas. Na prática, pode-se utilizar um bloco de dez plantas para até 100 ha em áreas planas e de cinco hectares para áreas declivosas formando grotas distintas. Utilizando-se uma planilha de campo (Tabela 2), anota-se a intensidade e o estágio mais avançado da lesão nas folhas 2, 3 e 4 da planta, como também o estágio da folha 'vela'. A anotação do estágio de desenvolvimento da sigatoka-negra, descrito na Tabela 3 e ilustrado na Figura 2, é feita baseada na identificação do estágio mais evoluído da lesão e na sua intensidade sobre a folha, tomando-se como referência o número de 50 lesões no estágio identificado. Ou seja, quando a folha avaliada apresentar mais de cinquenta lesões no estágio mais evoluído, assinala-se com (+), e quando for menos de cinquenta, assinala-se com (-). Cada nota aplicada

é representada por um valor numérico que acompanha a planilha. Para estabelecer a taxa de emissão foliar, anota-se o estágio de desenvolvimento da vela, de acordo com uma escala de notas que varia de 0 a 8 (Figura 4). Os dados semanais, após processados, geram as variáveis "soma bruta" e "estado de evolução", de posse dos quais é possível traçar a curva de progresso da doença e decidir sobre a necessidade ou não de fazer o controle químico. Os valores de soma bruta 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 bananal, podendo se beneficiar ao longo do tempo.

Tabela 2. 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).

Tabela 3. 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 clara.
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)

Fonte: Orozco-Santos (1998)

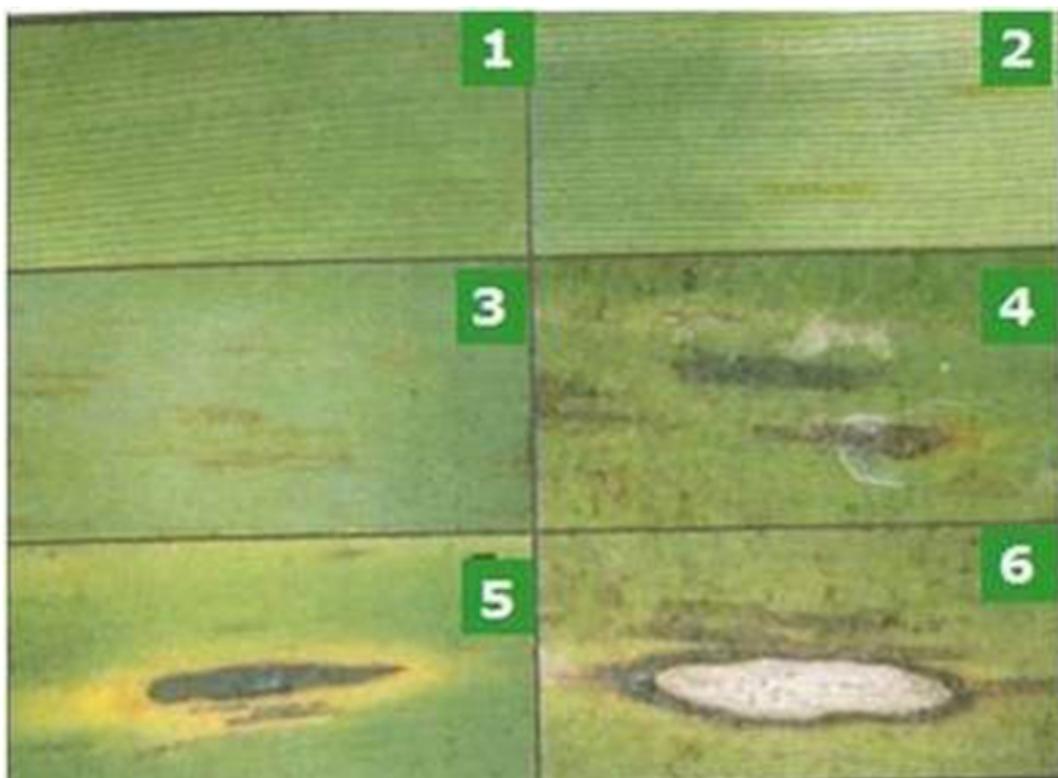


Figura 4. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra.

• 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 Agrofit (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), na página do MAPA. O registro de agrotóxicos é dinâmico, e as informações do Agrofit devem ser verificadas constantemente. Para recomendação e aplicação de agrotóxicos, segundo a legislação em vigor, é necessário receituário agrônomo preenchido e assinado por responsável técnico. É importante lembrar que os fungicidas são apenas complementares à utilização das práticas culturais e não as substituem.

Manchas de importância secundária

Não existem dados relativos ao comportamento das cultivares BRS Tropical e BRS Princesa em relação às manchas de cordana, causadas por *Cordana musae* Zimm. (Figura 5); de cloridium, causadas por *Cloridium musae* Stahel (Figura 6), e de cladosporium, causadas por *Cladosporium musae* Mason. (Figura 7). Todavia, caso essas manchas venham a ocorrer, o que se espera é que as práticas de controle adotadas para sigatoka-negra sejam suficientes para mantê-las em baixo nível de severidade.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 5. Mancha de *Cordana*.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

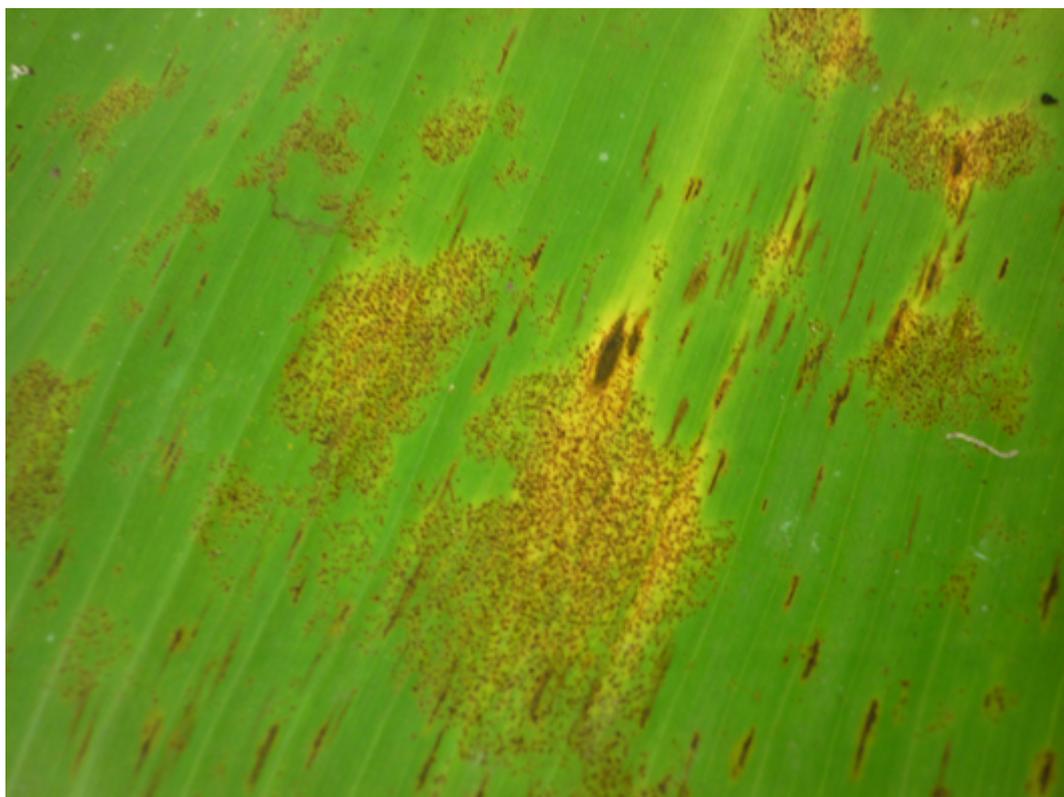


Figura 6. Mancha de *Cloridium*.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 7. Mancha de *Cladosporium*.

MURCHAS VASCULARES

Mal-do-panamá

O mal-do-panamá é um dos grandes problemas da bananicultura mundial. No Brasil, esse problema é ainda mais grave em função do predomínio das cultivares suscetíveis (Maçã, Prata, Prata-Anã, Pacovan). A 'BRS Tropical' e a 'BRS Princesa' apresentam moderada resistência a essa doença, mas ainda assim considera-se importante a manutenção das práticas básicas de convivência com o mal-do-panamá para garantir que a resistência das cultivares seja mantida. A utilização de cultivares com resistência, nesse caso quantitativa, é, sem dúvida, o meio mais eficiente para controle do mal-do-panamá. Em área altamente infestada com o patógeno no Norte de Minas Gerais, houve produção de frutos da 'BRS Princesa' sem o aparecimento de plantas com sintomas da doença. Porém, nessa mesma área, 100% de plantas da cultivar 'Maçã' morreram sem a produção do primeiro cacho.

Agente causal

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* Schlechtend: Fr. f.sp. *cubense* (E.F. Smith) W. C. Snyder & Hansen. É um fungo de solo, onde apresenta alta capacidade de sobrevivência na ausência do hospedeiro, devido à formação de estruturas de resistência denominadas clamidósporos. Além disso, o patógeno tem sido detectado em associação com plantas daninhas, dentre elas, *Paspalum fasciculatum*, *Panicum purpurascens*, *Ixophorus unisetus*, *Commelina* sp., raízes de *Paspalum* sp. e *Amaranthus* sp., de ocorrência comum em bananais. As raças do patógeno que afetam a banana são 1, 2 e 4. A raça 4 é dividida em raça 4 subtropical (R4S) e raça 4 tropical (R4T). No Brasil, há a presença das raças 1 e 2, bem como relatos de ocorrências esporádicas de mal-do-panamá em plantas do tipo Cavendish. Em trabalhos desenvolvidos na Embrapa Mandioca e Fruticultura, foram identificados isolados com diferenças significativas na sua agressividade, reforçando a necessidade da utilização de práticas adequadas de manejo cultural, para, assim, em conjunto com a utilização de cultivares resistentes, manter a doença sob controle.

As principais formas de disseminação da doença são o contato dos sistemas radiculares de plantas sadias com esporos liberados por plantas doentes e, em muitas áreas, o uso de material de plantio

contaminado. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem, por animais, movimentação de solos por implementos agrícolas e equipamentos. A disseminação por materiais de bananeiras contaminados é a principal forma de transportar o patógeno para uma área onde ele não ocorra. Mesmo com cultivares moderadamente resistentes, como é o caso da 'BRS Princesa' e da 'BRS Tropical', a disseminação pode ocorrer, visto que o patógeno pode penetrar nos seus tecidos sem mostrar sintomas visuais nem oferecer prejuízo à cultura.

Sintomas

As plantas infectadas por *F. oxysporum* f.sp. *cubense* exibem externamente um amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e evoluindo no sentido da nervura principal. Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule (Figura 8). Em consequência, as folhas ficam pendentes, o que dá à planta a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. Além disso, pode-se observar ainda em plantas infectadas: estreitamento do limbo das folhas mais novas, engrossamento das nervuras e, eventualmente, necrose do cartucho. Também externamente, é possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma (Figura 9).

Foto: [Fernando Haddad](#)



Figura 8. Sintoma de mal-do-panamá caracterizado pelo amarelecimento e pela queda das folhas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 9. Sintomas de mal-do-panamá com rachadura no pseudocaule.

Internamente, por meio de corte transversal ou longitudinal do pseudocaule, observa-se uma descoloração pardo-avermelhada provocada pela presença do patógeno nos vasos (Figura 10). A vista de topo, em corte transversal, mostra a presença de pontos descoloridos ou uma área periférica das bainhas manchada, com centro sem sintomas. A vista longitudinal mostra as linhas de vasos infectados pardo-avermelhados que começam na base e estendem-se em direção ao ápice da bainha. Nesse corte, também se vê o centro do pseudocaule sem sintomas. Em estádios mais avançados, os sintomas de descoloração vascular podem ser observados também na nervura principal das folhas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 10. Sintomas de mal-do-panamá com descoloração vascular no pseudocaule.

O corte transversal do rizoma também revela a presença do patógeno pela descoloração pardo-avermelhada exibida, cuja intensidade é maior na área do câmbio vascular, onde o estelo se junta ao córtex (Figura 11).

Foto: Fernando Haddad



Figura 11. Sintomas de mal-do-panamá com descoloração vascular no rizoma.

Danos e distúrbios fisiológicos

O mal-do-panamá, quando ocorre em cultivares altamente suscetíveis como a banana 'Maçã', provoca perdas de 100% na produção. Já nas cultivares tipo Prata, que apresentam um grau de suscetibilidade bem menor, a incidência da doença situa-se num patamar dos 20% de perdas. Por outro lado, o nível de perdas é também influenciado por características de solo, que, em alguns casos comporta-se como supressivo ao patógeno. Provavelmente, seja o caso de alguns Vertissolos dos projetos de irrigação de Mandacaru e Torrão, no município de Juazeiro, BA, onde a bananeira 'Maçã' tem suportado vários anos de cultivo sem sucumbir ao patógeno. As bananeiras 'BRS Tropical' e 'BRS Princesa' apresentam resistência intermediária ao mal-do-panamá, e, apesar de serem ainda pouco cultivadas comercialmente, foram testadas nos diversos ecossistemas brasileiros e apresentaram poucos casos da doença. Isso pode ser considerado normal, uma vez que as variedades resistentes como as bananeiras do subgrupo Cavendish, também apresentam essas ocorrências.

Controle

Conforme já relatado, as cultivares BRS Tropical e BRS Princesa são moderadamente resistentes ao mal-do-panamá. Mesmo apresentando resistência, a ocorrência de estresse de qualquer natureza ou o plantio em áreas com elevado nível de inóculo no solo pode desencadear o desenvolvimento de sintomas. Recomenda-se, portanto, que medidas preventivas de controle sejam adotadas, conforme destacado:

- Ter informações sobre o histórico da área quanto à ocorrência do mal-do-panamá.
- Utilizar mudas comprovadamente sadias.
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis adequados de cálcio e magnésio, que são condições menos favoráveis ao patógeno.
- Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica: isso aumenta a concorrência entre os microrganismos habitantes do solo, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum* f. sp. *cubense*.
- Manter as populações de nematoides sob controle, pois podem facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos.
- Manter as populações de broca do rizoma sob controle, pois podem disseminar e facilitar a penetração do patógeno, através das galerias.
- Manter as plantas bem nutridas, com bom suprimento de matéria orgânica, guardando sempre boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.
- Utilizar a roçagem do mato em substituição às capinas manuais ou mecânicas; isso, além da preservação do solo, reduz a disseminação do patógeno, prevenindo conseqüentemente novas infecções.
- Utilizar plantas de cobertura, especialmente as misturas de gramíneas e leguminosas em solos recém-desmatados.

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 que surgem periodicamente.

Agente Causal

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. Essa raça apresenta linhagens com características patogênicas e epidemiológicas diferentes, das quais pelo menos cinco são reconhecidas na bananeira, tais como: Linhagens D ou distorção, Linhagem B ou banana, Linhagem SFR, de *small, fluidal and round* (colônias pequenas, fluidas e redondas), Linhagem H, Linhagem A ou Amazônica, e "S" de Sergipe, de acordo com as características específicas da doença no estado.

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 daninhas 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 destaca o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz, principalmente no caso da linhagem B, cujo período de sobrevivência no solo é bem mais longo (12-18 meses) que o da linhagem SFR (até seis meses). Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como 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 a alguma distância do pseudocaule, diferentemente do mal-do-panamá, em que as folhas se quebram junto ao pseudocaule. A descoloração vascular do pseudocaule é mais intensa no centro (Figura 12) e é menos aparente na região periférica, ao contrário, plantas atacadas pelo mal-do-panamá apresentam descoloração vascular mais concentrada periféricamente.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 12. Sintomas de moko com descoloração vascular concentrada no centro do pseudocaule.

A presença de frutos amarelos em cachos verdes é um forte indicativo da incidência de moko. O corte transversal ou longitudinal expõe os sintomas de podridão seca, firme, de coloração parda (Figura 13). No engaço, também se observa a descoloração vascular (Figura 14). Sintomas em engaço e frutos não ocorrem em plantas com mal-do-panamá, sendo, portanto, importantes na diferenciação das duas doenças. Outros sintomas têm sido observados, como 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, se dobram no pecíolo ou na nervura principal, mesmo antes de amarelecem.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 13. Sintomas de moko com podridão dos frutos.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 14. Sintomas de moko com descoloração vascular observada no engaço do cacho.

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 (Figura 15).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

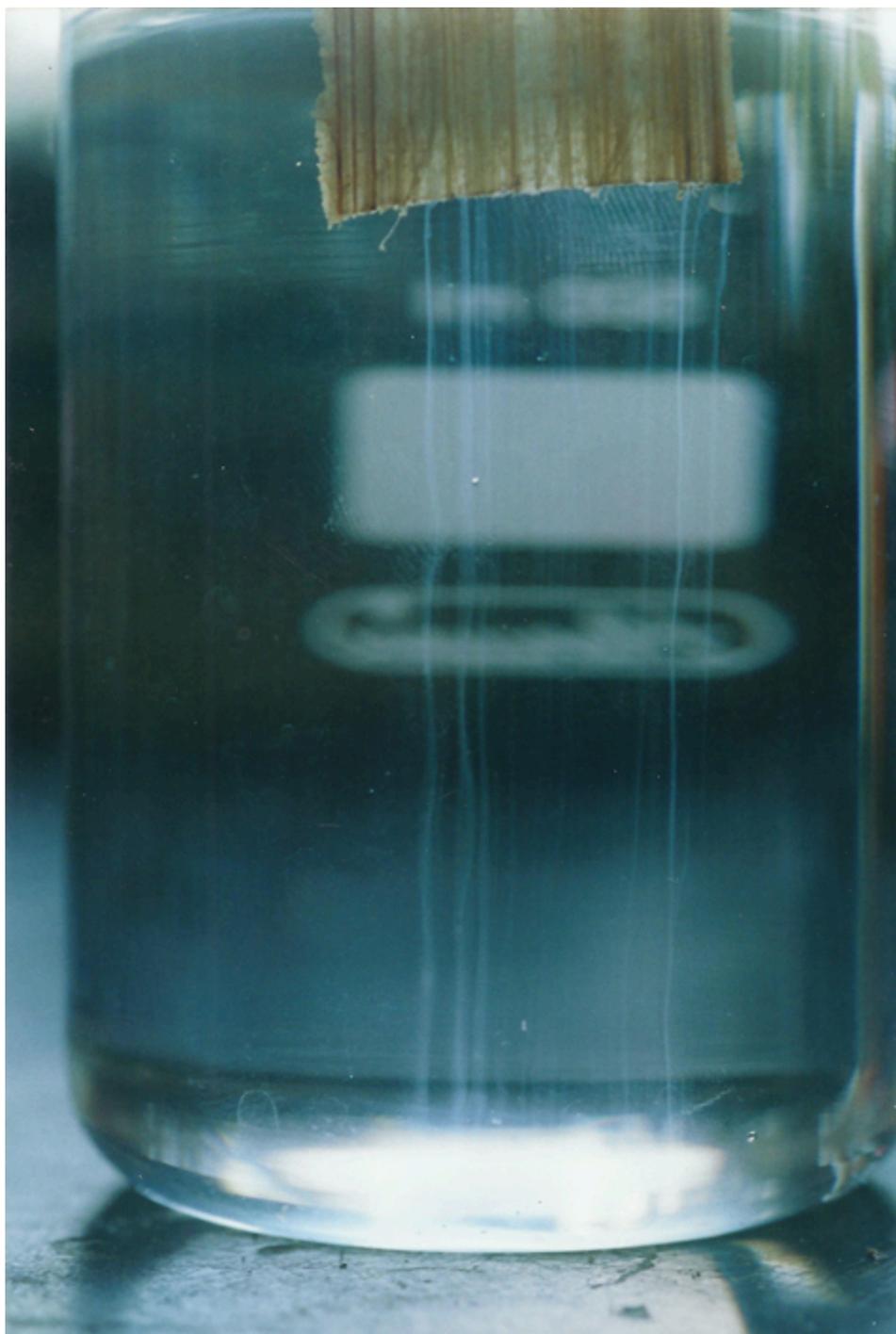


Figura 15. Teste do copo, mostrando a descida do fluxo bacteriano a partir de vasos infectados.

Controle

O principal 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 saudáveis podem ter contraído a doença. Recomenda-se, em áreas de ocorrência do moko, que seja mantido um esquema de inspeção semanal do bananal, realizado por pessoas bem treinadas, para a detecção precoce e a erradicação de 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 mL a 30 mL por planta ou broto, dependendo da altura).

É importante que a área erradicada permaneça limpa durante o período de pousio, de 6-12 meses. Findo esse período, pode-se retomar o cultivo de bananeira no local. Em plantações abandonadas devido ao moko, todas as espécies de *Musa* e *Heliconia* devem ser destruídas, e a área, mantida limpa por 12 meses.

Outras medidas importantes para o controle do moko:

- Desinfestação das ferramentas usadas nas operações de desbaste, corte de pseudocaule e colheita. Para tanto, procede-se a imersão dessas ferramentas em solução desinfetante como água sanitária 1:2, após seu uso em cada planta.
- Eliminação do coração após a abertura das pencas. Essa prática visa impedir a transmissão pelos insetos. A remoção deve ser feita quebrando-se a parte da ráquis com a mão.
- Plantio de mudas comprovadamente sadias.
- Aplicação de herbicidas ou roçagem do mato em substituição às capinas manuais ou mecânicas.
- Ensacamento do cacho.

Podridão-mole

A podridão-mole continua sendo um problema de menor importância dentro da bananicultura. Tem sido observada em todas as regiões produtoras, mas, geralmente, está associada a fatores de estresse devido ao excesso de umidade. É causada pela bactéria *Dickeyea paradisiaca* (*Erwinia carotovora*). A doença inicia-se no rizoma, progredindo para o pseudocaule. Os sintomas caracterizam-se pelo apodrecimento do rizoma, evoluindo da base para o ápice. Ao se cortar o rizoma ou pseudocaule de uma planta afetada, pode ocorrer a liberação de grande quantidade de material líquido fétido, daí o nome podridão aquosa. Na parte aérea, os sintomas podem ser confundidos com aqueles do moko ou mal-do-panamá. A planta, normalmente, expressa sintomas de amarelecimento e murcha das folhas, podendo ocorrer quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule.

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 a 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 ferimento provocados quando da limpeza das mudas (descorticação);
- utilizar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e da aeração do solo.

MANCHAS E PODRIDÕES EM FRUTOS

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

Manchas de pré-colheita

Várias manchas podem ocorrer durante a fase de enchimento dos frutos. Entre elas, destacam-se: **lesão-de-Johnston ou pinta-de-Pyricularia**, causada por *Pyricularia grisea*; **mancha-parda**, causada por *Cercospora hayi*; **mancha-losango**, cujo invasor primário é a *Cercospora hayi*, seguida por *Fusarium solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos; **pinta-de-deightoniella**, causada pelo fungo *Deightoniella torulosa*; **ponta-de-charuto**, cujos patógenos mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena* e a **mancha de Cloridium**, causada pelo fungo *Cloridium musae* Stahel.

Controle das manchas de pré-colheita

Controle cultural

Os fungos causadores de manchas em frutos se mantêm no bananal por intermédio das folhas secas, brácteas que recobrem frutos, folha do cacho (placenta) e restos florais em frutos (pistilos). As medidas relacionadas visam basicamente à redução do potencial de inóculo pela eliminação dessas partes senescentes e pela 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.
- Despistilagem 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 daninhas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

Podridões de Pós-Colheita

Podridão-da-coroa

Agente causal e sintomas

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 separação dos buquês, desenvolvendo-se um micélio branco-acinzentado.

Antracnose

Agente causal e sintomas

É considerada o mais grave problema na pós-colheita de banana, 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, com a infecção de frutos verdes, nos quais essa infecção permanece quiescente 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 durante a colheita e o processamento.

Os frutos atacados amadurecem mais rápido do que os sadios, representando grande risco para toda a carga. Os sintomas se caracterizam pela formação de lesões escuras deprimidas. Essas lesões, 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. Geralmente a polpa não é afetada, exceto quando os frutos são expostos a altas temperaturas ou quando se encontram em adiantado estágio de maturação.

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 representa 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 e 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 o controle de patógenos de frutos na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita, todos os cuidados devem ser dispensados no sentido de evitar ferimentos 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.

Em pós-colheita, as práticas de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso e medidas rigorosas de assepsia. O último passo é o controle químico, que pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos, com suspensão de fungicida. A pulverização com o fungicida irá proteger os frutos contra a podridão de coroa e antracnose. Vale lembrar que 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 a serem utilizados, consultar sempre o Agrofit:

(http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), na página do MAPA. O registro de agrotóxicos é dinâmico e as informações do Agrofit devem ser verificadas constantemente. Para recomendação e aplicação de agrotóxicos, segundo a legislação em vigor, é necessário receituário agrônomo preenchido e assinado por responsável técnico.

VIROSES

A bananeira no Brasil pode ser afetada por duas viroses que se encontram distribuídas por todo o território nacional: o vírus das estrias, mais conhecido como BSV, e o vírus do mosaico do pepino, conhecido como CMV. As variedades de bananeira BRS Princesa e BRS Tropical devem ser observadas como suscetíveis.

Vírus das estrias da bananeira - BSV

As plantas infectadas com o vírus das estrias da bananeira (BSV) sofrem redução do seu vigor e do seu crescimento, além de produzirem cachos menores.

Sintomas

O vírus produz estrias amareladas (Figura 16) nas folhas, que, com o passar do tempo, ficam escuras (necróticas) (Figura 17). Pode ocorrer a produção de manchas nos frutos (Figura 18), sua deformação e a produção de cachos menores. As plantas apresentam menor vigor, podendo, em alguns casos, ocorrer a morte do topo, evoluindo para necrose interna do pseudocaule. As plantas infectadas podem apresentar sintomas apenas em alguns períodos do ano, especialmente nas épocas mais frias.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 16. Sintomas de BSV com estrias cloróticas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

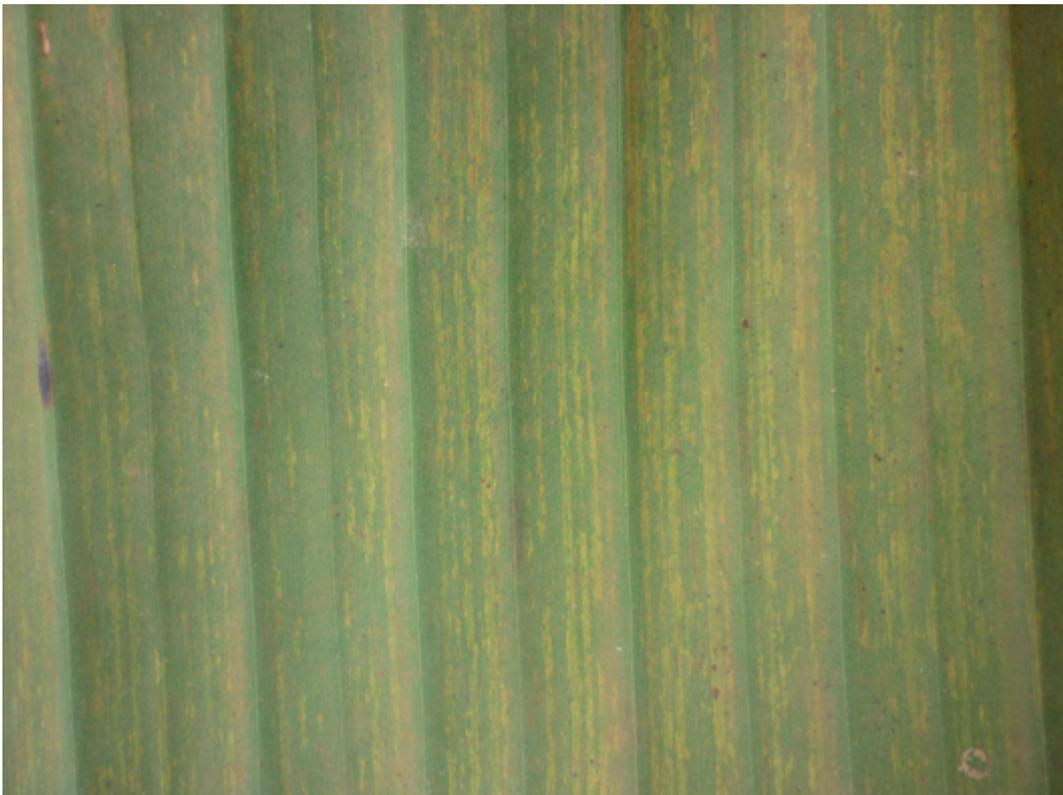


Figura 17. Sintomas de BSV com estrias necróticas.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 18. Sintomas de BSV caracterizados por manchas nos frutos.

Agente Causal

As estrias da bananeira são causadas pelo vírus BSV (*Banana streak virus*). Essa espécie de vírus foi recentemente subdividida em várias espécies. No Brasil, ainda não estão definidas as espécies presentes. O vírus é transmitido de forma semipersistente de bananeira para bananeira pela cochonilha *Planococcus citri*.

Esse vírus pode ser detectado pela sintomatologia apresentada, pela Reação de Polimerase em Cadeia (PCR), pela Amplificação pelo Círculo Rolante (RCA) ou por microscopia eletrônica.

Controle

A utilização de mudas sadias é a principal estratégia de controle, conforme prevê a legislação vigente. Além disso, nos plantios estabelecidos, erradicar as plantas com sintomas da doença, manter o bananal com um bom suprimento de água, nutrientes e controle de plantas daninhas e pragas, procurando evitar estresse, haja vista que, nessas condições, ocorre uma manifestação mais intensa dos sintomas do BSV.

Mosaico, clorose infecciosa ou *heart rot* - CMV

É a virose mais comum da bananeira. Plantas infectadas jovens apresentam porte reduzido e uma baixa produção. Os frutos podem sofrer redução do seu tamanho e apresentar sintomas da infecção.

Sintomas

Os sintomas dependem da idade em que a planta foi infectada, da estirpe presente na região e da temperatura ambiente. Os sintomas variam de estrias amareladas, mosaico, redução de porte (Figura 19), redução do limbo foliar até necrose do topo. As plantas severamente afetadas produzem cachos ou frutos mal formados, pouco desenvolvidos e com maturação irregular. Pode haver necrose da folha vela e do pseudocaule (Figura 20) quando ocorrem temperaturas abaixo de 24 °C.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 19. Sintomas de CMV - mosaico-da-bananeira.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho



Figura 20. Sintomas de CMV - mosaico-da-bananeira com necrose da folha vela.

Agente causal

Essa virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV). É transmitido de forma não persistente por várias espécies de pulgões, especialmente por *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maidis*, *R. prunifoliae* e *Myzus persicae*. O vírus possui mais de 200 espécies de plantas hospedeiras. A fonte de vírus para a infecção de novos plantios provém, geralmente, de outras culturas ou de plantas daninhas, sobretudo trapoeraba ou maria-mole (*Commelina* sp.). Essa virose tem ocorrido com maior gravidade em bananeais novos ou estabelecidos próximos de hortaliças, assim como em locais com população elevada de plantas daninhas.

O CMV pode ser detectado pela sintomatologia apresentada, pelo teste sorológico de ELISA ou pela Transcrição Reversa-Reação de Polimerase em Cadeia (RT-PCR).

Controle

Para o controle do mosaico-da-bananeira (CMV), recomenda-se:

- Utilizar mudas livres de vírus para a formação de novos bananais, produzidas de acordo com as normas estabelecidas pela legislação vigente.
- Evitar a instalação de bananais próximos a plantios de cucurbitáceas (melão, melancia e abóbora).
- Controlar as plantas daninhas dentro e em volta do bananal.
- Erradicar as bananeiras com sintomas de CMV.
- Dispor as mudas micropropagadas em telado até o seu plantio no campo.
- Realizar o plantio de mudas micropropagadas com um metro de altura, sempre que possível, pois nesse estágio são menos atrativas para os pulgões.

Autores deste tópico: Fernando Haddad , Paulo Ernesto Meissner Filho , Miguel Angel Dita Rodriguez , Zilton Jose Maciel Cordeiro

NEMATOIDES

Os nematoides fitoparasitas ou fitonematoides são microrganismos tipicamente vermiformes que habitam o solo e atacam as plantas (geralmente as raízes ou outros órgãos subterrâneos). Sua disseminação é altamente dependente do homem, seja por meio de mudas contaminadas, deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas sadias, ou da irrigação e/ou água das chuvas.

Os nematoides se destacam como um dos principais patógenos da bananeira devido à sua ampla disseminação em todo o mundo. As perdas causadas podem ser consideradas elevadas; na ausência de práticas de controle, podem chegar a 100%. Os nematoides atacam todo o sistema radicular e o rizoma, influenciando negativamente a sustentação e a absorção de nutrientes, afetando, dessa forma, a produção da planta.

A bananeira é hospedeira de uma gama variada de importantes nematoides, com destaque para o nematoide cavernícola (*Radopholus similis*), os nematoides causadores de galhas radiculares do gênero *Meloidogyne* (*M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*), o nematoide espiralado (*Helicotylenchus multicinctus*), o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) e o nematoide de lesões radiculares (*Pratylenchus coffeae*).

Entre as espécies de nematoides das galhas, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* são as que ocorrem com frequência em todos os estados brasileiros onde se cultivam bananeiras. Plantas atacadas apresentam redução na longevidade, queda no vigor, as folhas ficam pequenas, o cacho não atinge a massa ideal, o sistema radicular apresenta-se pobre em raízes levando ao tombamento da planta na fase produtiva.

A cultivar BRS Princesa apresenta comportamento de moderada resistência aos nematoides *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, enquanto a banana 'Maçã' comporta-se como pouco resistente a esses patógenos.

Radopholus similis é considerado o principal nematoide da bananeira, ocorrendo na maioria das regiões produtoras do mundo e destacando-se em função dos danos causados e pela sua ampla distribuição. Esse parasita caracteriza-se pela colonização do córtex das raízes e rizoma causando lesões e cavidades marrom-avermelhadas que evoluem para necrose, podendo estender-se para todo o córtex, sem atingir o cilindro central. Essas necroses são portas de entradas para outros microrganismos, e com isso, em uma etapa posterior, compromete o cilindro central, tornando a raiz fraca e quebradiça. Aliado a isso, ao movimentar-se e ferir os tecidos das raízes e rizomas, o nematoide cavernícola pode favorecer a entrada de fungos, como *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, causador do mal-do-panamá (uma das principais doenças da cultura).

O parasitismo dos nematoides reflete negativamente em aspectos relativos à produção da planta, como atraso na emissão do pendão floral, formação de menor número de cachos, menor peso médio dos cachos e menor rendimento por área. Além das perdas quantitativas e qualitativas, existem perdas indiretas, como maiores gastos com fertilizantes para compensar a redução do crescimento da planta, maiores investimentos com outros insumos e mão de obra para evitar o tombamento de plantas e obter aumento na produção.

Os danos causados pelos fitonematoides podem ser confundidos ou agravados com outros problemas de ordem fisiológica, como estresse hídrico, deficiência nutricional ou pela ocorrência de pragas e doenças de origem virótica, bacteriana ou fúngica, devido à redução da capacidade de absorver água e nutrientes pelo sistema radicular.

Medidas de controle

Para verificar se a lavoura se encontra infestada por nematoides, bem como determinar o seu nível populacional e a necessidade de implementação de medidas de manejo, faz-se necessária a coleta de amostras de solo e raízes na área, e envio para um Laboratório de Nematologia para realização das análises nematológicas.

O controle dos nematoides tem chances de sucesso apenas no contexto do manejo integrado, no qual se devem considerar as espécies de nematoides presentes, as condições de condução e produtividade da lavoura, destino e lucratividade da produção e nível tecnológico do agricultor.

Das medidas de manejo de nematoides (cultural, químico, genético e biológico), poucas se mostram economicamente adequadas ao produtor, havendo a necessidade de se buscar novas alternativas para o controle em substituição aos nematicidas. Esses, por serem altamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente, causam impactos negativos maiores do que outras medidas mais econômicas e menos poluentes.

Utilização de mudas sadias/tratamento das mudas

Após o estabelecimento de fitonematoides no bananal, o seu controle é muito difícil. Portanto, a medida mais eficaz é a utilização de mudas sadias, micropropagadas.

No caso de mudas convencionais, quando forem retiradas de lavouras, deve-se realizar o descorticamento do rizoma combinado com o tratamento químico para reduzir a população de nematoides nas mudas infestadas.

Rotação de culturas

Dentre as novas alternativas no controle de fitonematoides, pesquisas indicam plantas que apresentam efeitos antagônicos a nematoides, podendo ser utilizadas em rotação de culturas, plantio intercalar ou aplicadas como tortas ou extratos vegetais.

A utilização de cultivo de plantas não hospedeiras de nematoides pode tornar-se uma prática eficiente para reduzir a densidade populacional dos nematoides. Várias espécies de plantas podem ser utilizadas em rotação quando da renovação da lavoura ou em plantio nas entrelinhas na formação do bananal, principalmente gramíneas e leguminosas, tais como: *Braquiaria* sp., *Stylosanthes gracilis* (capim estiloso), *Digitaria decumbens* (capim colchão), *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis* (crotalária), *Cajanus cajan* (guandu), *Stizolobium aterrimum* (mucuna preta), *Mucuna deeringiana* (mucuna anã), *Tagetes erecta* (cravo de defunto), *Canavalia ensiformis* (feijão de porco).

A utilização dessas plantas será baseada na indicação dos diferentes nematoides registrados por meio das análises de solo e raízes da área de plantio, pois a grande vantagem da aplicação do cultivo de uma determinada planta é a ação antagônica ou supressiva diferente entre as espécies de nematoides. Dessa forma, deve-se realizar a análise nematológica, procedendo a coleta de amostras de solo e raízes de 10 a 15 pontos na área (talhão de um hectare ou mais) a uma profundidade de 20 cm, com auxílio de um

trado ou enxadão. Após homogeneizar o volume obtido, retirar uma amostra composta de 500 a 1000 g, identificar a amostra e encaminhar para o laboratório de nematologia.

Adubação orgânica

A adição de matéria orgânica em solos de cultivo de bananeira é bastante benéfica. A incorporação de matéria orgânica pode ter efeitos diretos e indiretos sobre a população de nematoides. A ação da matéria orgânica está diretamente relacionada com o aumento da atividade dos microrganismos antagônicos aos nematoides (fungos, bactérias, dentre outros).

A decomposição da fitomassa da atividade agrícola libera compostos que podem atuar no controle de fitonematoides, a exemplo de esterco bovino, cama de frango, casca de café e torta de mamona.

Manejo biológico

Mais de 200 inimigos naturais de fitonematoides têm sido reportados, dentre eles, fungos, bactérias, nematoides predadores, ácaros, colêmbolas e tardígrados. Entre os inimigos naturais mais estudados, destacam-se os fungos *Pochonia chlamydosporia*, *Paecilomyces lilacinus* e *Trichoderma* spp. Já entre as bactérias, destaque para o gênero *Bacillus*, principalmente *B. subtilis*.

Manejo químico

Entre as medidas de controle, o uso regular de nematicidas é a prática mais aplicada para manter bananais produtivos. Embora eficientes, os nematicidas são altamente tóxicos ao homem e ao meio ambiente. Os produtos comerciais recomendados para o controle de nematoides na cultura da bananeira devem ser consultados no *site* do MAPA:

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons, no *link* consulta de produtos formulados, classe nematicida e cultura da banana. Para recomendação e aplicação de agrotóxicos, segundo a legislação em vigor, é necessário receituário agrônomo preenchido e assinado por responsável técnico. O registro de agrotóxicos é dinâmico e as informações do Agrofit devem ser verificadas constantemente.

Autores deste tópico: Dimmy Herllen Silveira
Gomes Barbosa

Pragas

Apesar da ocorrência frequente de uma ampla diversidade de insetos e ácaros em bananais, poucas espécies assumem *status* de praga. No cultivo de bananeiras tipo Maçã, ainda não se dispõe de informações pontuais sobre a importância econômica das espécies de pragas. Assim, neste tópico, as recomendações são dadas de acordo com registros na literatura para bananeiras de forma geral.

Ênfase deve ser dada ao monitoramento constante das espécies quando essa informação for disponível, visando reduzir os prejuízos causados, assim como restringir o uso de agrotóxicos. O monitoramento é útil para auxiliar a definir o momento de interferência do produtor no sentido de diminuir o impacto econômico causado pela praga. Assim, as observações serão focadas nas principais pragas da bananeira limitantes à produção, como a broca-do-rizoma, os tripses, os ácaros e a traça-da-bananeira.

Embora não existam resultados de pesquisa específicos sobre nível de controle e manejo de pragas para bananeiras tipo Maçã, recomenda-se o bom senso na adoção de medidas de controle, optando-se sempre por aquelas que não coloquem em risco o equilíbrio do agrossistema e a saúde dos agricultores e consumidores. A origem do material de plantio e a condução do bananal de acordo com as recomendações para cultura são condições fundamentais para minimizar o impacto provocado por pragas.

Broca-do-rizoma – *Cosmopolites sordidus*

Também conhecido como broca ou moleque da bananeira, na forma adulta é um besouro de cor preta, com cerca de 11 mm de comprimento (Figura 1). Os ovos são colocados preferencialmente na região de transição entre o pseudocaule e o rizoma, a cerca de um a dois mm de profundidade (Figura 2). O inseto, a seguir, passa para a fase de larva (Figura 3), a qual é responsável pelos danos no rizoma. Nessa fase, o inseto se desenvolve alimentando-se e construindo galerias no rizoma, as quais podem estar localizadas na periferia ou na área central. Quando a larva encerra o seu período de desenvolvimento, passa para o estágio de pupa (Figura 4), no qual não se alimenta. A formação da pupa, geralmente, se dá na periferia do rizoma. Quando o adulto emerge, ainda pode permanecer alguns dias no rizoma se as condições climáticas não estiverem adequadas. O ciclo do inseto pode durar cerca de 30 a 50 dias.

Foto: Nilton F. Sanches



Figura 1. Adulto de *C. sordidus*.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 2. Ovos de *C. sordidus*.

Foto: José M. S. Bento



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

Foto: Cecília H. S. P. Ritzinger



Figura 4. Pupa de *C. sordidus*.

O grande número de galerias abertas no rizoma acaba por enfraquecê-lo, sendo as plantas atacadas muito mais sensíveis ao tombamento, principalmente aquelas com cachos. Quando o ataque se dá em plantas jovens, pode ocorrer a completa destruição do rizoma, com consequente morte de plantas. Os prejuízos também podem se refletir na qualidade do produto, devido à redução no peso e no tamanho dos frutos. Adicionalmente, as galerias podem servir como porta de entrada para microrganismos causadores de doenças.

O monitoramento da praga é realizado pelo uso de armadilhas de pseudocaule feitas em plantas já colhidas (até 15 dias após a colheita) (Figuras 5 e 6). 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. Adicionalmente, recomenda-se a avaliação dos danos por meio da exposição das galerias no rizoma (Figura 7). 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: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Armadilhas de pseudocaule tipo telha.

Foto: Cecília H. S. P. Ritzinger



Figura 6. Armadilhas de pseudocaule tipo queijo.

Foto: Zilton J. M. Cordeiro



Figura 7. Avaliação de danos causados por larvas de *C. sordidus*.

Para evitar problemas com essa praga, o produtor deve usar mudas saudáveis, 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, podem-se usar inseticidas de origem

sintética ou biológicos, como o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Figura 8). Consultar o Agrofitec para obter lista de produtos registrados para a cultura. Além dos procedimentos de segurança, devem ser seguidas todas as recomendações do fabricante (dosagem, período de carência, entre outros). Além disso, para recomendação e aplicação de agrotóxicos, segundo a legislação em vigor, é necessário receituário agrônomo preenchido e assinado por responsável técnico.

Quando não se usa inseticida nas armadilhas, após a segunda coleta, essas devem ser destruídas, pela separação das bainhas ou dos pedaços de pseudocaule, visando reduzir os abrigos alternativos de *C. sordidus*.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 8. Aplicação de *Beauveria bassiana* em armadilha tipo telha.

O monitoramento/controle também pode ser efetuado pela utilização de feromônio sintético específico para o inseto. Nesse caso, o produto deve ser colocado em armadilhas tipo rampa ou poço (Figuras 9 e 10). 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 11) contendo o feromônio sintético a cada 30 dias.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 9. Armadilha de feromônio sintético tipo rampa.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 10. Armadilha de feromônio sintético tipo poço.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 11. Substituição do sachê na armadilha de feromônio sintético.

O resíduo do pseudocaule que sobra após a colheita deve ser manejado de forma a reduzir os locais de abrigo do inseto. Assim, recomenda-se que, após a retirada do cacho, o pseudocaule seja partido em pedaços menores (três a quatro), visando acelerar a sua decomposição.

Tripes da erupção – *Frankliniella* spp.

São insetos pequenos e extremamente rápidos. Os adultos apresentam asas franjadas e são encontrados, geralmente, em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas, alimentando-se destas e, algumas vezes, sobre frutos jovens.

A espécie *F. brevicaulis* é uma das mais comuns no Brasil, atacando frutos de bananeira. O comprimento do corpo varia de 1,2 mm a 1,5 mm. Possui coloração marrom, asas anteriores marrons amareladas (Figura 12). Após a eclosão, as ninfas que se movimentam rapidamente dirigem-se para o interior da inflorescência, onde se desenvolvem. Adultos e ninfas de *F. brevicaulis* ocorrem durante todo o ano, sendo que, no período mais quente do ano, a população aumenta, coincidindo com maior emissão de inflorescências nos bananais. A duração do ciclo do inseto é em torno de 30 dias.

Os danos provocados por esses tripes manifestam-se em frutos jovens como pontuações (protuberâncias) marrons e ásperas ao tato (Figura 13) devido à oviposição. Os danos não interferem na qualidade da polpa, mas reduzem o valor comercial dos frutos, podendo levar à rejeição do produto, em casos de alta infestação (Tabela 1).

Como não há dados sobre nível de controle, recomenda-se a despistilagem, a remoção do coração e o ensacamento precoce dos frutos.

Foto: José Maria Milanez



Figura 12. Adulto de *F. brevicaulis*.

Foto: Aristoteles Pires de Matos



Figura 13. Danos causados por trips da erupção.

Tabela 1. Gravidade do defeito medida pelo número de pontuações no fruto, na área de maior intensidade de ocorrência do trips da erupção, em um círculo de área conhecida

Grupo	Círculo*(cm ²)	Grave	Leve
Cavendish e Prata	2,85	≥ 15	< 15 a ≥ 5
Maçã	2,00	≥ 10	< 10 a ≥ 4
Ouro	1,50	≥ 9	< 9 a ≥ 3

*Os diâmetros dos círculos de 2,85 cm², de 2,00 cm² e de 1,50 cm² são respectivamente 1,90 cm, 1,60 cm e 1,38 cm. Fonte: CEAGESP (2006).

Trips-da-ferrugem-dos-frutos

Os trips da ferrugem dos frutos, que ocorrem em bananeiras (*Caliothrips bicinctus*, *Chaetanaphothrips orchidii*, *Tryphactothrips lineatus*, *Bradinothrips musae*), são insetos pequenos (1,0 mm a 1,2 mm de comprimento), que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. A espécie *Bradinothrips musae*, de distribuição restrita no Brasil, apresenta importância quarentenária para a Argentina.

Ninfas e adultos alimentam-se da seiva da casca dos frutos. Os danos são decorrentes da alimentação em frutos jovens, que provoca o aparecimento de manchas prateadas, que se tornam marrons (semelhantes à ferrugem) com o tempo (Figura 14). Essas manchas, quando observadas sob lupa, mostram pequenas rachaduras na epiderme, em decorrência da perda de elasticidade da epiderme. Apesar de não prejudicarem a polpa, os frutos altamente infestados podem ser rejeitados para comercialização (Tabela 2).

Da mesma forma que para o trips da erupção, recomenda-se o ensacamento dos cachos. A remoção de plantas daninhas, tais como *Commelina* sp. (trapoeraba) e *Brachiaria purpurescens*, citadas como hospedeiras alternativas desses trips, também é apontada como medida de manejo.

Foto: Léa Ângela Assis Cunha



Figura 14. Danos causados por tripses da ferrugem.

Tabela 2. 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).

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.

Os ácaros formam colônias na face inferior das folhas, tecendo teias sobre o limbo foliar, normalmente em torno da nervura principal (Figura 15). A área infestada pela praga é inicialmente amarelada (Figura 16). Sob alta infestação, podem ocorrer o secamento e a queda prematura da folha, principalmente durante a estação seca do ano.

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.

Foto: Nilton F. Sanches

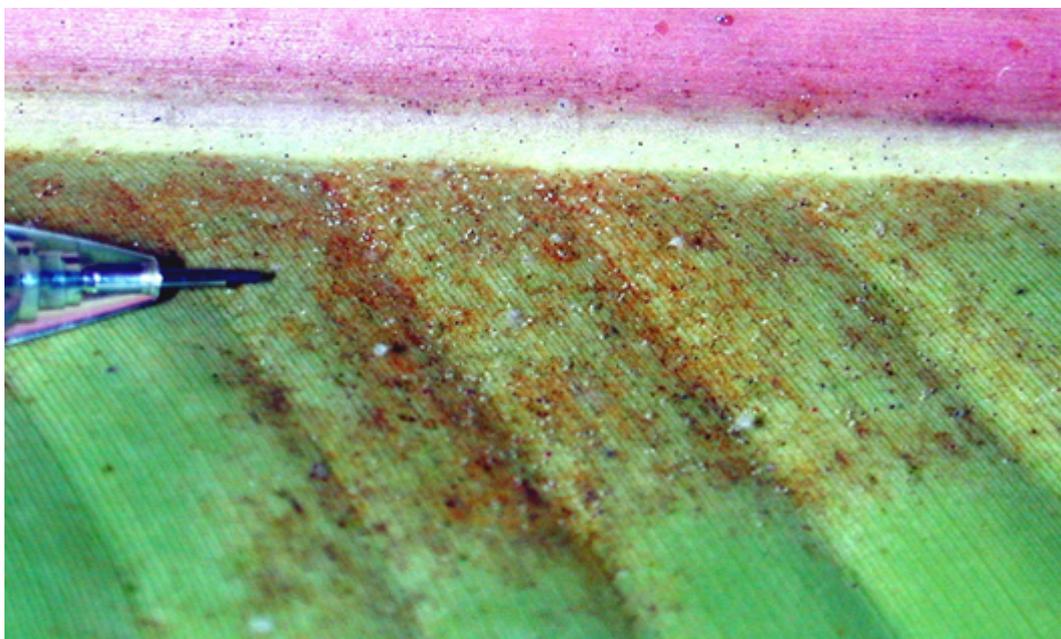


Figura 15. Colônia de ácaros de teia.

Foto: Danívio Santos



Figura 16. Danos de ácaros de teia.

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

Os métodos de controle usados em outras regiões produtoras incluem utilização de água sob alta pressão, para desalojar os ácaros das folhas e para aumentar a umidade relativa. O manejo cultural pela manutenção de cobertura vegetal pode aumentar a taxa de sobrevivência de inimigos naturais de ácaros, contribuindo para o controle biológico dessas pragas.

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 2).

Traça-da-bananeira - *Opogona sacchari*

Esse inseto tem ocorrência restrita aos estados de São Paulo e Santa Catarina. As mariposas medem 13-14 mm de comprimento e 30 mm de envergadura, e apresentam coloração marrom-clara, com as asas posteriores acinzentadas (Figura 17).

O ciclo do inseto dura em torno de 45 a 50 dias. A oviposição é realizada, geralmente, na extremidade dos frutos, e os ovos podem ser colocados de maneira agrupada ou isolada. A larva, em seu último estágio de desenvolvimento, mede cerca de 25 mm.

O inseto pode atacar todas as partes da planta, exceto raízes e folhas. Entretanto, os prejuízos são decorrentes da infestação em frutos. A lagarta penetra no fruto, construindo galerias na polpa, o que resulta em seu apodrecimento (Figura 18).

Conseqüentemente, o produto perde o valor comercial, sendo também recusado para exportação. A presença do inseto no bananal pode ser verificada pelo acúmulo de resíduos na extremidade apical dos frutos e pela maturação precoce daqueles atacados pela praga.

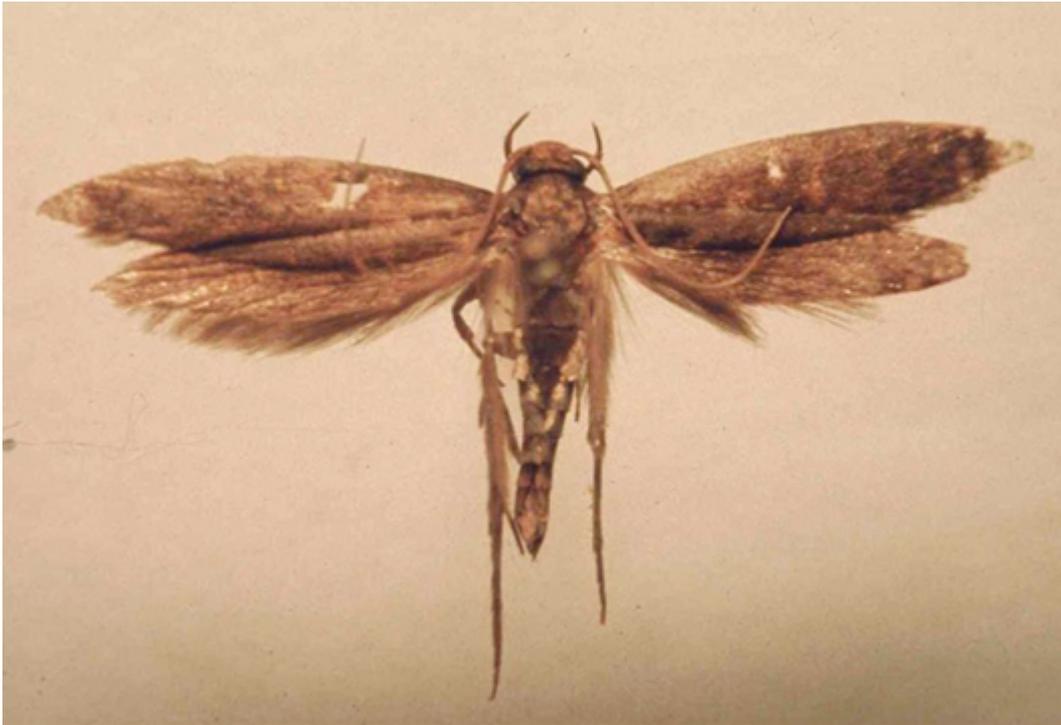


Figura 17. Adulto de *O. sacchari*.

Fonte: ESALQ

Foto: Jorge L. Malburg



Figura 18. Danos causados por lagarta de *O. sacchari*.

O manejo cultural dessa praga consiste em reduzir as fontes de alimento para ela, como a remoção do engaço, o fracionamento do pseudocaule e os resíduos da colheita para acelerar sua decomposição e a remoção dos restos florais antes das flores secarem (despistilagem). Contudo, a disponibilidade de mão de obra pode se tornar limitante à implementação dessas práticas. Quanto ao controle químico, a utilização de inseticidas recomendados para controle da praga, e registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a cultura da bananeira, deve ser feita de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante e devidamente orientados por um profissional habilitado.

Autores deste tópico:Marilene Fancelli

COLHEITA E PÓS-COLHEITA

COLHEITA

Com relação à época de colheita, deve-se utilizar preferencialmente o critério de idade do cacho a partir do florescimento, conhecido também como emissão do coração, que é adaptado a todos os grupos de cultivares. Durante a emissão, marca-se a planta com fita plástica, usando-se diferentes cores para as várias datas de florescimento. Na colheita, que pode variar de 90 a 105 dias após a emissão do coração, de posse de planilha de controle, os operários são orientados para a colheita do cacho das plantas marcadas com uma determinada cor da fita.

É fundamental que a colheita envolva dois operários. Como as plantas são altas, geralmente a partir do segundo ciclo é necessário que um operário corte parcialmente o pseudocaule à meia altura entre o solo e o cacho, e o outro evite que o cacho atinja o solo, segurando-o pela ráquis ou aparando-o sobre o ombro, utilizando um travesseiro de espuma para transportá-lo até o carreador ou cabo aéreo, infraestrutura utilizada para transporte dos cachos até a casa de beneficiamento dos frutos.

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. O cabo aéreo elimina o contato entre cachos e reduz a níveis mínimos os arranhões e outros danos à casca e aos frutos, o que contribui para melhor qualidade da fruta. Esse sistema de transporte é o mais recomendado, principalmente em grandes áreas. Uma alternativa utilizada em pequenas propriedades, cuja produção se destina ao mercado externo é o transporte dos cachos diretamente do bananal para o galpão em uma "cuna" (almofada em "V" ou em forma de "cunha") ou envolvidos em colchões de espuma de 1,5 cm de espessura e colocados sobre carreta acoplada ao trator.

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.

No galpão de embalagem, os cachos são dispostos lado a lado, suspensos em ganchos móveis, embutidos em trilhos. Em seguida, procede-se ao despencamento. Para agilizar essa etapa, 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 impróprios para comercialização.

Imediatamente após o corte, as pencas devem ser mergulhadas em tanque para lavagem, podendo conter detergente líquido neutro, para remoção de látex, poeira e outros resíduos do campo, além de sulfato de alumínio, que tem a função de cicatrização do corte da almofada e precipitação do látex liberado na água.

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, nesse caso, podem ser tratadas em outro tanque contendo detergente para retirar resíduos de látex proveniente do novo corte. A confecção de buquês deve ser cuidadosa para não gerar cortes nos frutos, uma vez que os frutos de 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' são muito próximos uns dos outros e têm pedicelos curtos.

Também por ocasião de lavagem e confecção de buquês, é feita a seleção e classificação dos frutos, de acordo com padrões estabelecidos. Ambas as cultivares 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' são do grupo Maçã, conforme normas de classificação de banana estabelecidas pelo Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Frutas. As normas de classificação podem ser obtidas, na forma impressa, junto ao Centro de Qualidade em Horticultura da CEAGESP, ou pela internet, como arquivo eletrônico (http://www.ceagesp.gov.br/produtor/classific/fc_banana).

Após a lavagem e a classificação, as pencas ou os buquês podem passar por um tratamento fungicida, caso permitido pelo mercado consumidor de destino. Essa prática pode ser realizada para tratamento dos frutos por inteiro, por pulverização ou nebulização da calda sobre os frutos, ou pincelando-se uma calda mais concentrada na almofada, nas partes expostas pelos cortes feitos por ocasião da retirada das pencas do engajo ou na confecção de buquês. A agricultura orgânica utiliza produto de biomassa cítrica. Em qualquer caso, os produtos e as concentrações utilizados devem ser permitidos pela legislação em vigor.

Em seguida, as pencas ou buquês são pesados e etiquetados para serem então embalados. As embalagens variam conforme o mercado. Podem ser utilizadas caixas de papelão ou de plástico fabricadas especificamente para frutos. As embalagens devem ser limpas, do tipo descartável ou retornável que permita 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 o descarregamento do caminhão ou container, reduzindo, assim, os custos logísticos.

Armazenamento

O armazenamento mais adequado dos frutos é a frigoconservação. As bananas podem ser conservadas sob refrigeração, em temperaturas não menores que 14 °C. Nessa temperatura, é possível armazenar os frutos pelo período de duas semanas. A temperatura e o tempo devem ser respeitados para que não haja problemas de amadurecimento ou escurecimento, ou manchas devido ao frio.

A umidade na câmara também afeta a qualidade da banana, sendo recomendado o armazenamento dos frutos na faixa de 85% a 95% de umidade relativa do ar, umidade esta que pode ser mantida em câmaras sem controle automático, tendo-se o cuidado de regar o piso com água duas vezes por dia, desde que não molhe os frutos. Essa operação, no entanto, é dispendiosa, recomendando-se, portanto, a frigoconservação em câmaras automatizadas, que controlam tanto a temperatura quanto a umidade relativa. É importante utilizar um termo-higrômetro para o monitoramento da temperatura e da umidade relativa da câmara.

É necessário ter cuidado com o empilhamento das caixas na câmara para adequada circulação de ar no ambiente, que é essencial para a uniformização da maturação. O sistema de ventilação da câmara e o tipo de empilhamento das caixas afetam sensivelmente a circulação do ar.

As pilhas devem ser distribuídas uniformemente na câmara para propiciar um bom fluxo de ar, necessário ao controle da temperatura da polpa e ao progresso da coloração. Os paletes não devem ser colocados a menos de 0,45 m das paredes frontal e traseira da câmara.

Maturação controlada ou climatização

Tendo em vista que o cacho de bananas traz pencas de idades diferentes, recomenda-se, após a refrigeração, a climatização dos frutos com produtos liberadores de etileno para uniformização do amadurecimento. Quanto maior o período de armazenamento refrigerado, menor será a necessidade de exposição dos frutos ao etileno, pois o processo de amadurecimento dos frutos continua mesmo em baixas temperaturas. Em função das diferenças de idade e do maior desenvolvimento das primeiras pencas, recomenda-se climatizar as primeiras cinco ou seis pencas em grupo, sem misturá-las com as demais pencas em uma mesma câmara.

Aproximadamente 12 horas antes de aplicar o produto, a temperatura da câmara deve ser ajustada para a temperatura de climatização desejada, em torno de 18 °C. A concentração de etileno na câmara de climatização deve estar entre 0,1 e 0,5 g/L, ou 0,1 e 0,5 L para cada m³ da câmara. É necessário monitorar a concentração de CO₂ para evitar seu acúmulo (> 0,5%), que pode ser prejudicial ao amadurecimento dos frutos. Recomenda-se renovar o ar da câmara a cada oito a 12 horas, por 30 a 60 minutos, para suprir o oxigênio essencial à respiração dos frutos. A climatização é realizada por 24 a 48 horas, a depender da maturação inicial dos frutos. Não há necessidade de um tempo maior, visto que a própria fruta produz etileno após o processo de climatização.

Considerações gerais sobre o manuseio dos frutos

Temperaturas mais altas e a climatização favorecem o amadurecimento dos frutos e, conseqüentemente, seu amolecimento. Em geral, frutos de 'BRS Princesa' e 'BRS Tropical' têm casca fina, principalmente quando maduros, sendo então mais suscetíveis a injúrias mecânicas, reduzindo sua qualidade e até mesmo tornando-os impróprios para comercialização. Em especial, deve-se atentar para o fato de que grande parte dos danos em frutos verdes, manuseados nos galpões de embalagem, aparecerá após o embalamento e quando maduros. Por esse motivo, deve-se manter o cuidado no manuseio dos frutos em todas as etapas pós-colheita.

Autores deste tópico: Marcelo Bezerra Lima
, Marcio Eduardo Canto Pereira

MERCADO E COMERCIALIZAÇÃO

Comercialização - mercado interno

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por aproximadamente 40% de perdas do total de bananas produzidas no Brasil. As perdas são maiores nas regiões Norte e Nordeste, onde há menos investimento na logística de comercialização dos frutos. 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 da banana é precedida pela etapa de logística, que consiste na fase entre a colheita e a entrega do produto ao revendedor. É justamente nessa etapa que ocorrem boa parte das perdas, tornando-se necessários maiores cuidados, devido aos possíveis danos às frutas que irão impactar na qualidade e nos preços do produto. O acondicionamento em caixas apropriadas diminui as perdas.

O produto climatizado alcança melhores preços no comércio varejista. Entretanto, são poucos agentes que comercializam bananas do tipo 'Maçã' climatizadas.

A comercialização de banana no Brasil ocorre basicamente de três formas: 1) banana verde: em cachos a granel ou pencas em caixas; 2) banana madura: a) no atacado, em caixas ou em cachos; e, b) no varejo, em dúzias ou no peso.

São diversas categorias de comerciantes que atuam no mercado doméstico de banana no Brasil, sobretudo o atacadista, denominado também de "atravessadores". 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 e, principalmente, os supermercados realizam o maior percentual de vendas. Quitandas, mercearias, armazéns, empórios e ambulantes consistem nos demais agentes comerciais que integram a cadeia de comercialização da banana.

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 elaborar melhor suas estratégias de vendas.

O período de melhores preços para as cultivares de banana tipo 'Maçã', em São Paulo, maior centro comercial atacadista – e varejista – é de janeiro a junho, em virtude da menor oferta do produto.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Coeficientes técnicos e rentabilidade

Os coeficientes técnicos e os custos de produção variam conforme o sistema de produção e a região de exploração. As Tabelas de 1 a 4 mostram os coeficientes, os custos e a rentabilidade para a produção de um hectare das bananeiras tipo Maçã ('BRS Princesa' e 'BRS Tropical'), em sequeiro e sob irrigação, para o polo de produção do Norte de Minas Gerais. As quantidades de insumos são iguais para as duas condições, porém, a produtividade é 50% superior sob irrigação.

As produtividades esperadas, ano a ano, quando da utilização das recomendações técnicas apresentadas nesse sistema de produção, estão apresentadas na Tabela 2 (sequeiro) e na Tabela 4 (irrigado).

Com os preços dos insumos, mão de obra e hora trator referentes a maio/2016, e considerando o preço da tonelada de banana 'BRS Princesa' de R\$ 2.100,00 (abaixo da média dos últimos 12 meses, nos

principais mercados atacadistas das regiões Sudeste e Nordeste), a avaliação de rentabilidade, tanto para condições de sequeiro, quanto sob irrigação, indicam alta rentabilidade, com retorno, por tonelada, de 193% para cada R\$1,00 investido (sequeiro), e 258% para cada R\$1,00 investido (sob irrigação) (Tabelas 2 e 4).

Tabela 1. Coeficientes técnicos e valores (R\$) para produção de um hectare de bananeira tipo Maçã ('BRS Princesa' e 'BRS Tropical'), no espaçamento 4,0 x 2,0 x 2,0 m (1.666 plantas por hectare), em condições de sequeiro, no polo do Norte de Minas Gerais. Produtividade esperada de 20 t/ha. (Valores nominais de maio de 2016)

Especificação	UNIDADE	PREÇO POR UNIDADE (R\$)	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. Insumos								
Análise química de solo	unidade	80,00	2	160,00	1	80,00	1	80,00
Análise de nematoides	unidade	100,00	2	200,00	2	200,00	2	200,00
Mudas (+ 10%)	unidade	1,50	1.833	2.749,50	0	00,00	0	00,00
Composto orgânico	t	150,00	35	5.250,00	18	2.700,00	18	2.700,00
Calcário*	t	200,00	2	400,00	0	00,00	0	00,00
Ureia	kg	1,54	222	341,88	222	341,88	222	341,88
Sulfato de amônio	kg	1,03	500	515,00	500	515,00	500	515,00
Superfosfato simples*	kg	1,04	600	624,00	500	520,00	500	520,00
Cloreto de potássio*	kg	1,60	800	1.280,00	800	1.280,00	800	1.280,00
FTE BR 12	kg	2,5	85	212,50	85	212,50	85	212,50
Inseticida	kg	35,00	5	175,00	15	525,00	15	525,00
Óleo mineral	L	7,00	20	140,00	20	140,00	20	140,00
Fungicida	L	44,00	1	44,00	1	44,00	1	44,00
Detergente concentrado neutro	L	70,00	0	00,00	8	560,00	8	560,00
Subtotal				12.091,88		7.118,38		7.118,38
Participação percentual				73,0%		61,4%		61,4%
2. Preparo do Solo e Plantio								
Roçagem Inicial	h/tr	100,00	1,5	100,00	0	00,00	0	00,00
Escarificação (2)	h/tr	100,00	3	100,00	0	00,00	0	00,00
Calagem	h/tr	100,00	1	100,00	0	00,00	0	00,00
Sulcamento	h/tr	100,00	1,5	100,00	0	00,00	0	00,00
Adubação de fundação	d/h	50,00	2	100,00	0	00,00	0	00,00
Seleção e tratamentos de mudas	d/h	50,00	4	200,00	0	00,00	0	00,00
Plantio e replantio	d/h	50,00	5	250,00	0	00,00	0	00,00
Subtotal				950,00		00,00		00,00
Participação percentual				5,7%		0%		0%
3. Tratos Culturais e Fitossanitários								
Controle do mato	d/h	50,00	25	1.250,00	15	750,00	15	750,00
Análise foliar	unidade	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00
Adubação	d/h	50,00	2	100,00	2	100,00	2	100,00
Desbaste	d/h	50,00	8	400,00	8	400,00	8	400,00
Desfolha	d/h	50,00	3	150,00	3	150,00	3	150,00
Retirada do coração	d/h	50,00	1	50,00	1	50,00	1	50,00
Tratamento fitossanitário	d/h	50,00	0,5	25,00	0,5	25,00	0,5	25,00
Subtotal				2.075,00		1.575,00		1.575,00
Participação percentual				12,5%		13,6%		13,6%
4. Colheita								
Colheita e transporte interno	d/h	50,00	19	950,00	38	1.900,00	38	1.900,00
Embalagem	d/h	50,00	10	500,00	20	1.000,00	20	1.000,00
Subtotal				1.450,00		2.900,00		2.900,00
Participação percentual				8,8%		25,0%		25,0%

CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)	16.566,88	11.593,38	11.593,38
PORCENTUAL TOTAL	100	100	100
ENCARGOS FINANCEIROS (6% COE)	994,01	695,60	695,60
CUSTO OPERACIONAL TOTAL	17.560,89	12.288,98	12.288,98
RELAÇÃO B/C = 2,93			

*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo. h/tr: hora trator; d/h: dia homem.

Tabela 2. Indicadores de rentabilidade de um hectare de bananeira tipo Maçã ('BRS Princesa' e 'BRS Tropical'), no espaçamento 4,0 x 2,0 x 2,0 m (1.666 plantas por hectare), em condições de sequeiro, no polo de produção do Norte de Minas Gerais. Produtividade esperada de 20 t/ha. (Valores nominais de maio 2016)

Banana/ Período (ANO)	Produtividade (tonelada)	Preço (Py)	Valor da produção (B)	Custo operacional total (C)	Margem bruta (B - C)	Relação B/C	Ponto de nivelamento (tonelada)	Margem de segurança (%)
1 ^o	10	2.100,00	21.000,00	16.023,89	4.976,11	1,31	8	-23,70
2 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.288,98	29.711,02	3,42	6	-70,74
3 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
4 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
5 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
6 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
7 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
8 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
9 ^o	20	2.100,00	42.000,00	12.766,83	29.233,17	3,29	6	-69,60
10 ^o	18	2.100,00	37.800,00	11.293,38	26.506,62	3,35	5	-70,12

Taxa interna de retorno = (nd)¹

Valor presente líquido = R\$ 160.181,17

¹ Devido à "Margem Bruta" sempre positiva durante todo o período considerado

RELAÇÃO B/C = 2,93

CUSTO UNITÁRIO POR TONELADA = R\$ 717,27

Obs.: O Valor Presente Líquido e a Relação B/C foram calculados usando-se uma Taxa de Desconto de 12% a.a.

Distribuição dos Custos de Produção de Banana (%)

ANO	1. Insumos	2. Preparo do solo e plantio	3. Tratos culturais	4. Colheita	Total
1 ^o	73,0	5,7	12,5	8,8	100,00
2 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
3 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
4 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
5 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
6 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
7 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
8 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
9 ^o	61,4	0,0	13,6	25,0	100,00
10 ^o	63,0	0,0	13,9	23,0	100,00

Tabela 3. Coeficientes técnicos e valores (R\$) para produção de um hectare de bananeira tipo Maçã ('BRS Princesa' e 'BRS Tropical'), no espaçamento 4,0 x 2,0 x 2,0 m (1.666 plantas por hectare), sob irrigação, no polo do Norte de Minas Gerais. Produtividade esperada de 30 t/ha

Especificação	Unidade	Preço por unidade	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1. Insumos								
Análise química de solo	unidade	80,00	2	160,00	1	80,00	1	80,00
Análise de nematoides	unidade	100,00	2	200,00	2	200,00	2	200,00
Mudas (+ 10%)	unidade	1,50	1.833	2.749,50	0	00,00	0	00,00
Composto orgânico	t	150,00	35	5.250,00	18	2.700,00	18	2.700,00
Calcário*	t	200,00	2	400,00	0	00,00	0	00,00

Ureia	kg	1,54	222	341,88	222	341,88	222	341,88
Sulfato de amônio	kg	1,03	500	515,00	500	515,00	500	515,00
Superfosfato simples*	kg	1,04	600	624,00	500	520,00	500	520,00
Cloreto de potássio*	kg	1,60	800	1.280,00	800	1.280,00	800	1.280,00
FTE BR 12	kg	2,5	85	212,50	85	212,50	85	212,50
Inseticida	kg	35,00	5	175,00	15	525,00	15	525,00
Óleo mineral	L	7,00	20	140,00	20	140,00	20	140,00
Fungicida	L	44,00	1	44,00	1	44,00	1	44,00
Detergente concentrado neutro	L	70,00	0	00,00	8	560,00	8	560,00
Irrigação K1 Codevasf	ha/mês	9,20	12	110,40	12	110,40	12	110,40
Irrigação K2 fixo	ha/mês	44,04	12	528,48	12	528,48	12	528,48
Irrigação K2 volumétrico	mil/ano	31,48	12	377,76	12	377,76	12	377,76
Conjunto de irrigação por gotejamento**	unidade	7.400,00	1	7.400,00	0	00,00	0	00,00
Subtotal				20.508,52		8.135,02		8.135,02
Participação percentual				81,4%		62,3%		62,3%
2. Preparo do Solo e Plantio								
Roçagem Inicial	h/tr	100,00	1,5	100,00	0	00,00	0	00,00
Escarificação (2)	h/tr	100,00	3	100,00	0	00,00	0	00,00
Calagem	h/tr	100,00	1	100,00	0	00,00	0	00,00
Sulcamento	h/tr	100,00	1,5	100,00	0	00,00	0	00,00
Adubação de fundação	d/h	50,00	2	100,00	0	00,00	0	00,00
Seleção e tratamentos de mudas	d/h	50,00	4	200,00	0	00,00	0	00,00
Plantio e replantio	d/h	50,00	5	250,00	0	00,00	0	00,00
Subtotal				950,00		00,00		00,00
Participação percentual				3,8%		0%		0%
3. Tratos Culturais e Fitossanitários								
Controle do mato	d/h	50,00	25	1.250,00	15	750,00	15	750,00
Análise foliar	unidade	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00
Adubação	d/h	50,00	2	100,00	2	100,00	2	100,00
Desbaste	d/h	50,00	8	400,00	8	400,00	8	400,00
Desfolha	d/h	50,00	3	150,00	3	150,00	3	150,00
Retirada do coração	d/h	50,00	1	50,00	1	50,00	1	50,00
Tratamento fitossanitário	d/h	50,00	0,5	25,00	0,5	25,00	0,5	25,00
Subtotal				2.075,00		1.575,00		1.575,00
Participação percentual				8,2%		12,1%		12,1%
4. Colheita								
Colheita e transporte interno	d/h	50,00	22	1.100,00	44	2.200,00	44	2.200,00
Embalagem	d/h	50,00	11,5	575,00	23	1.150,00	23	1.150,00
Subtotal				1.675,00		3.350,00		3.350,00
Participação porcentual				6,6%		25,7%		25,7%
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO (COE)				25.208,52		13.060,02		13.060,02
PORCENTUAL TOTAL				100		100		100
ENCARGOS FINANCEIROS (6% COE)				1.512,51		783,60		783,60
CUSTO OPERACIONAL TOTAL				26.721,03		13.843,62		13.843,62
RELAÇÃO B/C = 3,58								

*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo. **Câmbio utilizado de 1US\$ = R\$ 3,70 (valor conjunto de US\$ 2.000,00). h/tr: hora/trator; d/h: dia/homem.

Tabela 4. Indicadores de rentabilidade de um hectare de bananeira tipo Maçã ('BRS Princesa' e 'BRS Tropical'), no espaçamento 4,0 x 2,0 x 2,0 m (1.666 plantas por hectare), sob irrigação, polo do Norte de Minas Gerais. Produtividade esperada de 30 t/ha. (Valores nominais de maio/2016)

Banana/ Período	Produtividade (tonelada)	Preço (Py)	Valor da produção	Custo operacional total (C)	Margem bruta (B)	Relação B/C	Ponto de nivelamento	Margem de segurança
--------------------	-----------------------------	---------------	----------------------	--------------------------------	---------------------	----------------	-------------------------	------------------------

(Ano)		(B)		- C)	(tonelada)	(%)		
1 ^o	15	2.100,00	31.500,00	24.945,53	6.554,47	1,26	12	-20,81
2 ^o	30	2.100,00	63.000,00	13.896,62	49.103,38	4,53	7	-77,94
3 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
4 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
5 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
6 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
7 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
8 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
9 ^o	30	2.100,00	63.000,00	14.638,62	48.361,38	4,30	7	-76,76
10 ^o	27	2.100,00	56.700,00	13.896,62	42.803,38	4,08	7	-75,49

Taxa interna de retorno = (nd) ¹

Valor presente líquido = R\$ 587,08

¹ Devido à "Margem Bruta" sempre positiva durante todo o período considerado

RELAÇÃO B/C = 3,58

CUSTO UNITÁRIO POR TONELADA = R\$ 587,08

Obs.: O Valor Presente Líquido e a Relação B/C foram calculados usando-se uma Taxa de Desconto de 12% a.a.

Distribuição dos Custos de Produção de Banana (%)

ANO	1. Insumos	2. Preparo do solo e plantio	3. Tratos culturais	4. Colheita	Total
1 ^o	81,4	3,8	8,2	6,6	100,00
2 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
3 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
4 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
5 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
6 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
7 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
8 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
9 ^o	62,3	0,0	12,1	25,7	100,00
10 ^o	64,0	0,0	12,4	25,7	100,00

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

REFERÊNCIAS

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

AMARAL, D. R.; OLIVEIRA, D. F.; CAMPOS V. P.; CARVALHO, D. A. Efeito de alguns extratos vegetais na eclosão, mobilidade, mortalidade e patogenicidade de *Meloidogyne exigua* do cafeeiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 26, p. 43-48, 2002.

AMORIM, E. P.; SANTOS-SEREJO, J.; AMORIM, V.; FERREIRA, C. F.; SILVA, S. de O. e. Banana breeding at Embrapa Cassava and Fruits. **Acta Horticulturae**, v. 986, p. 171-176, 2013.

ARIAS, de L., M.; JINES. A.; VALLET, D. Evaluation del friponil (fenyl pyrazoles) impregnado em fundas plásticas y cortadas de alta y baja densidad para el control de trips de la flor del banano *Frankliniella parvula* Hood. In: REUNIÓN INTERNACIONAL DE ACORBAT, 14., 2000, San Juan, Porto Rico, 2000. **Memorias...** Acorbat/UP1., CD ROM.

ATKINS, S. D.; HIDALGO-DIAZ, L.; KALISZ, H.; MAUCLINE, T. H.; HIRSCH, P. R.; KERRY, B. R. Development of a new management strategy for the control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in organic vegetable production. **Pest Management Science**, v. 59, p.183-189, 2003.

BARBOSA, D. H. S. G.; SANTOS, A. C. dos; AMORIM, E. P.; LEDO, C. A. da S. Reação de genótipos de bananeira ao nematoide das galhas - *Meloidogyne Javanica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. SBF, 2014. 1. CD-ROM.

BORGES, A. L.; SILVA, S. de O. e; CALDAS, R. C.; LEDO, C. A. da S. Teores foliares de nutrientes em genótipos de bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28. n. 2, p. 314-318, 2006.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.(Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. Calagem e adubação para bananeira. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (Ed.). **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. p. 57-73.

BRIOSO, P. S. T.; POZZER, L. Badnavirus – histórico, importância, detecção e estratégia de controle. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v. 20, p. 1-61, 2012.

BRIOSO, P. S. T.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Ocorrência de Badnavirus em frutos de bananeira no estado do Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1353-1355, 2011.

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. 41 p.

CEAGESP. **Banana Musa spp.**: normas de classificação. São Paulo, SP, 2006. (CEAGESP . Documentos, 29). Folheto.

COELHO, E. F.; DONATO, S. L. R.; OLIVEIRA, P. M.; CRUZ, A. J. de S. Relações hídricas II: evapotranspiração e coeficiente de cultura. In: COELHO, E. F. (Org.). **Irrigação da bananeira**. Brasília, DF: Embrapa, 2012, p. 85-117.

COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P. da; DONATO, S. L. R.; SANTANA JÚNIOR, E. B.; OLIVEIRA, P. M. de. Sistemas de irrigação localizada e manejo de água em bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 36, n. 288, p. 7-18, 2015.

COLARICCIO, A.; CHAVES, A. L. R.; EIRAS, M.; PALAZZO, S. R. L. MOREIRA, S. R.; MATOS, M. A. N. Detecção de banana streak virus (BSV) em mudas de meristema importadas. **Summa Phythopatologica**, Jaboticabal, v. 32, p. 96-97, 2006.

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

CORDEIRO, Z. J. M.; KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. Manual de Fitopatologia, volume 2: **Doenças das plantas cultivadas**, Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, cap. 13 p. 112-136, 1997.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. Doenças da bananeira. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. (Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, D.F: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 687 p.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P.de; OLIVEIRA, S. L. de; SILVA, S. de O. e **Estratégia para convivência e controle da Sigatoka negra no Brasil**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 1998, 6 p.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; SILVA, S. de O. (Ed.) **Recomendações técnicas sobre a Sigatoka-negra da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2011. 107 p.

COSTA, M. J. N.; CAMPOS, V. P.; OLIVEIRA, D. F.; PFENNING, L. H. Toxicidade de extratos vegetais e de esterco a *Meloidogyne incognita*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 245-250, 2001.

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. 12, p. 348-357. 2010.

DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F.; ARANTES, A. M.; COTRIM, C. E.; MARQUES, P. R. R. Relações hídricas I: Considerações fisiológicas e ecológicas. In: COELHO, E. F. (Org.). **Irrigação da bananeira**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 11-83.

DONATO, S. L. R.; COELHO, E. F.; MARQUES, P. R. R.; ARANTES, A. M.; SANTOS, M. R.; OLIVEIRA, P. M. Ecofisiologia e eficiência de uso da água em bananeira. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DAS MUSÁCEAS BANANAS E PLÁTANOS, 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p. 58-72.

DONG, L. Q.; ZHANG, K. Q. Microbial control of plant-parasitic nematodes: a fifty-party interaction. **Plant Science**, v. 288, p. 31-45, 2006.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. **Banana Tropical**. 2003. Folder.

FANCELLI, M. Pragas da bananeira e seu controle. In: RUGGIERO, C. (ed.) Bananicultura, **Anais ...** São Paulo, 2001, p. 326 - 366.

FANCELLI, M.; LIMA, M. B. **Manejo do pseudocaule no controle da broca-do-rizoma da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Banana em foco, 57).

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

FERRAZ, S.; VALLE, L. A. C. **Controle de fitonematoides por plantas antagonistas**. Viçosa: Editora UFV, 1997. 73 p. (Cadernos Didáticos, 7).

FIGADOLI, C. dos S.; CERETTA, F. dos S.; ANTONIO, D. B. A.; D'OLIVEIRA, P. S.; RONCATTO, G.; ROMANO, M. R. Desempenho agrônomo de bananeira 'BRS Tropical' em sistema agroflorestal no Norte do Mato Grosso. In: JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL, 2, 2013, Sinop. **Anais...** Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2013. 1 CD.

FIGADOLI, C. dos S.; ANTONIO, D. B.; RONCATTO, G.; UEOKA, F. M.; ROMANO, M. R. Avaliação morfoagronômica de bananeira 'BRS Tropical', no segundo ciclo de produção, em sistema agroflorestal no norte do Mato Grosso In: SEMANA ACADÊMICA - SEMANA ACADÊMICA, 1.; JORNADA CIENTÍFICA DA EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL, 3.; Seminário Integrador PIBID e Tutoria, Mostra de Ensino e Extensão. **Resumos...** Brasília, DF : Embrapa, 2014. p. 161.

FREITAS, A. S. de; POZZA, E. A.; ROCHA, H. S.; POZZA, A. A. A.; GALVÃO, L. R. Severidade da Sigatoka-Amarela da bananeira, em função da nutrição mineral em solução nutritiva. Severity of Yellow Sigatoka of banana in function of mineral nutrition in nutrient solution. In: **REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT**, 20, 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. Fortaleza: Instituto Frutal: Acorbat Internacional, 2013. 320 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920 p.

GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; PEREIRA, J. E.; DIAS, W. P. **Rotação de culturas e manejo do solo para controle do nematoide de cisto da soja**. In: Sociedade Brasileira de Nematologia (Ed.) O nematoide de cisto da soja: a experiência brasileira. Jaboticabal: Artsigner Editores, 1999. p. 55-70

GARRIDO, M. S. **Manejo agroecológico da cultura do inhame: produtividade, qualidade, controle de nematoides e manchas foliares**. 2005, 87 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Mestrado em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

GOWEN, S. R. Pests. In: GOWEN, S. R. (Ed.). **Bananas and Plantains**. Chapman and Hall, London, p. 382-402, 1995.

GOWEN, S.P., QUÉNÉHERVÉ, P. Nematode parasites of bananas and abaca. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. (Eds). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. C.A.B. International. Wallingford, U. K. p. 431-460. 1990.

IBGE. **Banco de Dados Agregados, Pesquisas, Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: . Acesso em: 6 nov. 2015.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008**. Disponível em: . Acesso em:10 out. 2014.

IGUE, K.; ALCOVER, M.; DERPSCH, R.; PAVAN, M. A.; MELLA, S. C.; MEDEIROS, G. B. **Adubação orgânica**. Londrina: IAPAR, 1984. 33 p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 59).

INOMOTO, M. M.; MACHADO, A. C. Z.; ANTEDOMÊNICO, S. R. Reação de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*. **Tropical Plant Pathology**, v. 32, p. 341-344, 2007.

JATALA, P. Biological control of plant-parasitic nematodes. **Annual Review of Phytopathology**, v. 24, p. 453-489, 1986.

LEDO, A. da S.; SILVA JUNIOR, J. F. da; SILVA, S. de O. e; LEDO, C. A. da S. **Banana Princesa**. 2008.

LICHTEMBERG, L. A.; GASPAROTTO, L.; CORDEIRO, Z. J. M.; RODRIGUES, M. G. V.; LICHTEMBERG, P. dos S. F. Sistemas de produção de musáceas em Brasil / The musacea production systems in Brazil. In: **REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT**, 20, 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. Fortaleza: Instituto Frutal, 2013. p. 34-42.

LICHTEMBERG, L. A.; HINZ, R. H.; STUKER, H. et al. Efeito do ensacamento e de produtos químicos sobre pragas do cacho de banana Cavendish. In: Reunião Internacional da Associação para Cooperação nas Pesquisas sobre Banana na América Tropical, 16., Joinville, 2006. **Anais...** Joinville, 2006. p. 808-812.

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. 3p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 111)

MILANEZ, J. M.; LICHTEMBERG, L. A. Eficiência de diferentes tipos de armadilhas na atratividade de adultos do moleque-da-bananeira *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, **Anais...** Vitória, 2008. CD ROM.

MONTEIRO, R. C.; LAURENCE, A. MOUND; ZUCCHI, A.R. Espécies de Frankliniella (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. Neotropical Entomology. V. 30, p. 65-72, 2001

NORONHA, M. A.; MICHEREFF, S. J.; MARIANO, R. L. R. Efeito do tratamento de sementes de caupi com *Bacillus subtilis* no controle de *Rhizoctonia solani solani*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 174-178, 1995.

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

OROZCO-SANTOS, M.; 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, Tecomán, Colima: SAGARPA; INIFAP; CIRPAC; Campo Experimental Tecomán. 2013. 152 p.

OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J. Control cultural de la Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). In: MORAES, W. da S.; OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J. (Ed.). Simpósio de

manejo adequado da Sigatoka negra na cultura da banana, 1., 2006, Pariqueira-Açu, SP. **Anais...** Pariqueira-Açu: Polo Regional da Apta Vale do Ribeira, p. 92-116. 2006.

PIRAÍ SEMENTES. **Adução verde e cobertura vegetal**. Piracicaba: [s.n.], 2014?. 1 Catálogo.

PONTE, J. J.; FRANCO, A. Manipueira, um nematocida não convencional de comprovada potencialidade. **Sociedade Brasileira de Nematologia**, v. 5, p. 25-33, 1981.

PRANDO, H. F.; FERREIRA, R. A. Broca-do-rizoma da bananeira. In: SALVADORI, J.R.; ÁVILA, C. J.; DA SILVA, M. T. (Eds). **Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. p. 319-344.

PRESTES, T. M. V.; ZANINI, A.; ALVES, L. F. A.; BATISTA FILHO, A.; ROHDE, C. Aspectos ecológicos da população de *Cosmopolites sordidus*, (Gelmér) (Coleoptera: Curculionidae) em São Miguel do Iguçu, PR. Semina, **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 333-350, 2006.

ROBINSON, J. C.; GALÁN SAÚCO, V. **Bananas and plantains**. 2nd ed. Oxford: CAB International. 311 p. (Crop production science in horticulture series, 19). 2010.

ROQUE, R. de L.; AMORIM, T. B. do; FERREIRA, C. F.; LEDO, C. A. da S.; AMORIM, E. P. Desempenho agrônômico de genótipos de bananeira no Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 3, p. 598-609, 2014.

ROSSI, C. E. **Levantamento, reprodução e patogenicidade de nematoides a fruteiras de clima subtropical e temperado**. 2002. 114f. – Tese (Doutorado) – ESALQ, Piracicaba, São Paulo, 2002.

SANCHEZ T., J. D.; MIRA C., J. J. **Principios para la nutrición del cultivo de banano**. Medellín, Colombia: Augura. 235 p. 2013.

SANTOS, M. A. **Deteção, identificação e avaliação do potencial antagonista de fungos nematófagos em solos do Brasil**. 1991. 97f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

SANTOS, D. B.; OLIVEIRA, B. R. de; COELHO, E. F.; ROSA, R. C.; LEDO, C. A. da S. Substâncias húmicas (SHS) via fertirrigação com biofertilizante nas variáveis de produção da bananeira cv. Princesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23, 2014, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: SBF, 2014. 1 CD.

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**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 407 p.

SILVA, S. de O. e; AMORIM, E. P. SANTOS-SEREJO, J. A. dos; FERREIRA, C. F.; DITA RODRIGUEZ, M. A. Melhoramento genético da bananeira: estratégias e tecnologias disponíveis. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, p. 919-931, 2013.

SILVA, S. de O. e; PEREIRA, L. V.; RODRIGUES, M. G. V. Variedades. **Informe Agropecuário**, v.29, n.245, p.78-83, 2008.

SILVEIRA, D. G.; MEISSNER FILHO, P. E.; SOARES, T. M.; SANCHES, N. F.; FIGUEIREDO, D. V.; BRIOSO, P. S. T. Indexação biológica de genótipos de bananeira para o Banana streak virus. **Summa Phytopathologica**, v. 34, n. 2, p. 172-174. 2008.

SILVEIRA, D. G.; SOARES, T. M.; MEISSNER FILHO, P. E.; LIMA NETO, F. P.; CALDAS, R. C. Efeito do Banana streak virus no desenvolvimento de cultivares de bananeira. **Summa Phytopathologica**, v. 33, n. 2, p. 190-191. 2007.

SILVEIRA, D. G.; SOUZA, A da S.; MEISSNER FILHO, P. E.; SOARES, T. M.; CALDAS, R. C.; LEÃO, K. R. B. Efeito do vírus das estrias da bananeira na micropropagação e no crescimento das plantas da cultivar caipira durante a aclimatização. **Plant Cell Culture**, v. 2, n. 2, p. 74-79. 2006.

SOARES, P. L. M. **Estudo do controle biológico de fitonematóides com fungos nematófagos**. Universidade Estadual Paulista, (Tese Doutorado) , Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

SPEIJER, P. R.; DE WAELE, D. **Screening of Musa germplasm for resistance and tolerance to nematodes**. INIBAP Technical Guidelines 1. INIBAP, Montpellier, France, 1997.

STIRLING, G.R. 1991. **Biological control of plant-parasitic nematodes**. Wallingford, UK, CAB International. 282 p.

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

VIEIRA, R. F.; COSTA, E. L. da; RAMOS, M. M. Escolha e manejo de fertilizantes na fertigação da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: Ed. Unimontes, 2001. p.203-217.

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.

WUTKE, E. B.; CALEGARI, A.; WILDNER, L do P. Espécies de adubos verdes e plantas de cobertura e recomendações para seu uso. In: LIMA FILHO et al. (Eds.) **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa 2014. v. 1, p. 59-167.

GLOSSÁRIO

A

Ácaros - artrópodes aracnídeos da subclasse Acari, 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; permitir a ventilação, a circulação do ar.

Agressividade - capacidade de um microrganismo (isolado) causar doença em relação a outro.

Agrotóxicos - produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para uso no cultivo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, para alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de seres vivos nocivos. Utilizados para controlar insetos, ácaros, fungos, bactérias e plantas daninhas.

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

Análise foliar - exame laboratorial das folhas com o fim de determinar o teor dos elementos químicos contidos nas folhas da planta.

Análise nematológica - exame laboratorial de amostras de solo e raízes com o fim de determinar a presença de nematoides.

Análise química de solo - exame laboratorial do solo, com a finalidade de determinar o teor dos elementos químicos essenciais e dos elementos tóxicos ao desenvolvimento da planta.

Anomalia - irregularidade, anormalidade.

Apical - no ápice, na parte superior, na ponta.

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

B

Bactéria - organismo microscópico unicelular que pode parasitar vegetais e animais.

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

C

Calagem - prática que consiste em adicionar substâncias cálcicas (cal, calcário) à terra para corrigir a acidez (elevar o pH do solo e neutralizar Al trocável).

Cálcio - nutriente essencial para completar o ciclo da planta, é constituinte estrutural da parede celular da planta.

Chilling - defeito provocado em frutos de banana, pela exposição a baixas temperaturas, ocorrendo a coagulação da seiva na região sub-epitelial da casca, com consequentes escurecimento e morte do tecido.

Clamidósporo - estrutura de resistência dos fungos.

Clorótica - sintoma que se revela pela coloração amarela das partes normalmente verdes.

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

Coleóptera - ordem de insetos formada pelos besouros.

Conidióforos - hifas especializadas na produção de conídios.

Consumo aparente - produção nacional mais as importações e menos as exportações, considerando perdas de 20%.

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

Controle químico - controle de praga, doença ou planta daninha pela utilização de produtos químicos.

Convexa - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.

Cultivar - variedade cultivada.

Cutícula - camada de material de natureza cerosa (cutina), pouco permeável à água, revestindo a parede externa de células epidérmicas.

D

Dano - estrago, deterioração, danificação, lesão.

Deficiência nutricional - carência de algum elemento químico essencial ao desenvolvimento da planta.

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

Despistilagem - remoção dos restos florais.

Dispersão - ato ou efeito de espalhar-se para diferentes partes.

Disseminar - espalhar por muitas partes; difundir, divulgar, propagar.

E

Eclosão - saída do ovo pela larva ou pela ninfa, nascimento da larva ou ninfa.

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

Entomopatogênico - capaz de produzir doenças ou parasitar insetos.

Epiderme - camada de células que reveste os órgãos vegetais.

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 - unidade reprodutiva, uni ou multicelular, capaz de germinar sob determinadas condições, reproduzindo vegetativa ou assexuadamente o indivíduo que a formou; corpúsculo reprodutivo de fungos e algumas bactérias.

Esporulação - ato de produzir esporos.

Estelo - parte central, comumente cilíndrica, do eixo de uma planta vascular, que consiste em tecido vascular circundado por um periciclo.

Estresse hídrico - conjunto de reações (estado físico) da planta sob condições de falta de água.

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

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 – ocorrência de rasgamento da folha no sentido das nervuras secundárias, provocado pelo vento.

Feromônio sintético – 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.

Fluxo - escoamento ou movimento contínuo de algo.

Foice de duplo corte - que corta pelo lado côncavo e pelo lado convexo.

Fonte de inóculo – plantas doentes nas quais são produzidas as unidades reprodutivas ou propágulos de microrganismos patogênicos.

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

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 de parte dele devido à hiperplasia e hipertrofia simultâneas das células, por ação de um patógeno; as galhas se desenvolvem tanto em órgãos tenros e nas raízes e ramos de plantas herbáceas como em órgãos lenhosos; são comuns 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 - série de processos que culmina 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

Himenóptera - ordem de insetos representados pelas abelhas, vespas, marimbondos e formigas.

Hipertrofia - crescimento exagerado de parte de uma planta ou de toda a planta pelo aumento do tamanho das células.

Hospedeiro - vegetal 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 parasitas de uma praga ou doença existente em um local.

Inóculo - refere-se ao patógeno ou às suas partes que podem causar doenças, ou àquela porção de um patógeno que é colocada em contato com o hospedeiro.

L

Lagarta - forma larval dos lepidópteros e de alguns himenópteros (falsa-lagarta).

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

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

Luminosidade - que indica maior ou menor grau de luz.

M

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

Material propagativo - partes das plantas utilizadas na sua multiplicação de mudas.

Manejo integrado - estratégia de controle na qual se utilizam, ao mesmo tempo ou em sequência, todas as práticas disponíveis para o controle de uma determinada praga.

Micélio - conjunto de filamentos ramificados ou em rede (hifas) 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, manganês, molibdênio, níquel, cloro, ferro e zinco), embora sejam também importantes para o seu desenvolvimento.

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

Micropropagada - material de propagação produzido em laboratório, sob condições controladas.

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

N

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

Nematoide - verme geralmente microscópico, fino e alongado que pode parasitar as plantas ou atuar em controle biológico de pragas e plantas daninhas, a depender da espécie do nematoide.

Ninfas - forma imatura pela qual passam alguns insetos de metamorfose incompleta (grilos, gafanhotos, cigarras, cupim, barata, libélulas) antes de alcançarem a fase adulta; não passam pela fase de pupa.

Nutriente - elemento químico essencial para o desenvolvimento das plantas, sem o qual ela não completa seu ciclo de vida, não pode ser substituído por nenhum outro e participa diretamente no metabolismo da planta. São classificados em macronutrientes e micronutrientes.

P

Parasita - organismo que vive à custa de outro.

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.

Planta daninha - planta que ocorre na cultura e é indesejável em certos períodos do ano.

Período de carência - tempo mínimo necessário a ser esperado entre a última aplicação e a colheita do produto.

Polpa - parte carnosa dos frutos.

População - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

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

Potencial de inóculo - refere-se à quantidade de inóculo presente no ambiente com capacidade de causar determinada intensidade de doença.

Pousio - ato de deixar em descanso. Neste caso, refere-se à manutenção do solo descoberto por algum período.

Precipitação - fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica se transforma em água formando a chuva.

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

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.

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

R

Região semiárida - região semidesértica com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.

Região subúmida - região de clima quente e semiúmido, com chuvas no verão e seco no inverno. Precipitação aproximada de 1.500 mm por ano. Ocorre em localidades com médias climatológicas anuais de temperatura e umidade relativa do ar variando entre 25 a 29°C, e 75 a 85%, respectivamente.

S

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

Substrato - o que serve como suporte e fonte de alimentação de uma planta.

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

T

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

V

Ventilação - circulação de ar.

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

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

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

Todos os autores

Ana da Silva Ledo

Engenheira-agrônoma , D.sc. da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fruticultura/biotecnologia
ana.ledo@embrapa.br

Aurea Fabiana A de Albuquerque

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

Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa

Engenheiro Agrônomo , D.sc. da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Produção Vegetal
dimmy.barbosa@embrapa.br

Edson Perito Amorim

Engenheiro Agrônomo, D.sc., Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
edson.amorim@embrapa.br

Jose Eduardo Borges de Carvalho

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Manejo e Conservação do Solo, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
jose-eduardo.carvalho@embrapa.br

Ana Lucia Borges

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura
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

Fernando Haddad

da Embrapa Mandioca e Fruticultura
fernando.haddad@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

JAEVESON DA SILVA

jaeveson.silva@embrapa.br

JANAY ALMEIDA DOS SANTOS SEREJO

janay.serejo@embrapa.br

Marcelo Bezerra Lima

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

Marcio Eduardo Canto Pereira

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

Marilene Fancelli

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

Paulo Ernesto Meissner Filho

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

Miguel Angel Dita Rodriguez

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

Maurício Antonio Coelho Filho

Engenheiro Agrônomo , D.sc. da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem
mauricio-antonio.coelho@embrapa.br

Zilton Jose Maciel Cordeiro

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

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa
[Presidente](#)

Lucidalva Ribeiro G. Pinheiro
[Secretário executivo](#)

Clóvis Oliveira de Almeida Áurea Fabiana Apolinário Albuquerque Eliseth de Souza Viana Tullio Raphael Pereira de Pádua Cicero Cartaxo de Lucena Leandro de Souza Rocha Jacqueline Camolese de Araújo Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki Marcela Silva Nascimento
[Membros](#)

Corpo editorial

Ana Lucia Borges
Zilton Jose Maciel
Cordeiro

[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Adriana Villar Tullio Marinho
[Revisor\(es\) de texto](#)

Lucidalva Ribeiro G. Pinheiro
[Normalização bibliográfica](#)

Ana Lúcia Borges
[Edição eletrônica](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão
Rúbia Maria Pereira
[Coordenação editorial](#)

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
[Coordenação técnica](#)

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias
Lúcio Scartezini Lopes
[Supervisão editorial](#)

Cláudia Brandão Mattos
Mateus Albuquerque Rosa (SEA Tecnologia)
[Projeto gráfico](#)

Corpo técnico

Fernando Attique Maximo
[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