



Banana

Cultivo da Banana para o Projeto Formoso

Sumário

Apresentação
Importância econômica
Clima
Solos
Nutrição, calagem e adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Uso de agrotóxicos
Colheita e pós-colheita
Processamento
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 3

ISSN 1678-8796 3

Versão Eletrônica
2ª edição | Jan/2016



Cultivo da Banana para o Projeto Formoso

Apresentação

O Estado da Bahia tradicionalmente é um dos maiores produtores de banana do Brasil. Embora a produção permeie muitos territórios do estado, o maior volume da produção ocorre na região litorânea Sul e nos perímetros irrigados, com destaque para o perímetro Formoso em Bom Jesus da Lapa, com área plantada de cerca de nove mil hectares.

Abençoada por boa disponibilidade de solos e água, esta região do rio Correntes, afluente do Rio São Francisco, tem um grande potencial de se tornar uma das principais produtoras de banana de qualidade superior no Brasil. Para alcançar esta meta, é preciso, no entanto, aprimorar as técnicas de cultivo, aumentando a produtividade e também melhorando a qualidade da produção, ampliando as chances de inserção no mercado internacional.

Diante disso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, Bahia, contando com a colaboração de técnicos e produtores que atuam no Projeto Formoso, elaborou e ora disponibiliza um sistema de produção para a cultura da bananeira, específico para esta região.

A publicação apresenta orientações técnicas para todas as fases do cultivo da bananeira, desde o seu plantio aos tratamentos culturais, controle de pragas e doenças, manejo na colheita e pós-colheita, além de informações sobre o processamento de frutas sem a qualidade exigida pelo mercado in natura.

Domingo Haroldo Reinhardt
Chefe Geral
Embrapa Mandioca e Fruticultura

Introdução e Importância econômica

Dentre as frutas produzidas no Brasil, a banana ocupa o segundo lugar em área colhida (aproximadamente 503 mil hectares), produção (7,33 milhões de toneladas) e consumo aparente por habitante [1] de 30 kg ano⁻¹ (IBGE, 2011). É consumida, nas diversas camadas da população brasileira, como sobremesa e fonte de vitaminas e nutrientes, sendo rica principalmente em potássio (2.640 a 3.870 mg kg⁻¹). A fruta contém vitaminas C (59 a 216 mg kg⁻¹), B6 (0,3 a 1,7 mg kg⁻¹) e B1 (0,3 a 0,9 mg kg⁻¹); minerais, como potássio, magnésio (240 a 300 mg kg⁻¹), fósforo (160 a 290 mg kg⁻¹), cálcio (30 a 80 mg kg⁻¹), ferro (2 a 4 mg kg⁻¹) e cobre (0,5 a 1,1 mg kg⁻¹); carboidratos (203 a 337 g kg⁻¹); proteínas (11 a 18 g kg⁻¹), apresentando baixos teores de lipídeos (1,0 a 2,0 g kg⁻¹) e baixo valor calórico (780 a 1.280 kcal kg⁻¹) (TACO, 2011). Apesar da importância dessa fruta na alimentação dos brasileiros, sendo a fruta in natura mais consumida no mundo, produzida o ano inteiro, a parcela da renda gasta na aquisição dessa fruta é de apenas 0,80% 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 (39%), seguida do Sudeste (32%), Sul (13%), Norte (12%) e Centro

Oeste (3%). A área colhida no Brasil, em 2011, foi por volta de 503 mil hectares, tendo o Estado da Bahia participado com cerca de 75 mil hectares, produzindo 1.239.650 toneladas, ocupando a primeira e segunda posição, respectivamente, no cenário nacional (IBGE, 2011).

A região Nordeste apresenta excelentes condições de clima e solo para a produção de banana de alto padrão de qualidade; entretanto, ainda é baixa a eficiência na produção e no manejo pós-colheita. São vários os problemas que afetam a bananicultura dessa região, que se caracteriza pelo baixo nível de tecnificação empregado nos cultivos, baixa produtividade e qualidade de fruto. As exceções estão nos pólos de fruticultura irrigada, onde geralmente a produtividade e a qualidade são maiores devido ao uso da irrigação e de práticas de manejo fitotécnico e de pós-colheita, que os tornam modelos de difusão de tecnologia.

No Estado da Bahia estão implantados diversos projetos de agricultura irrigada, onde a banana tem se destacado entre as principais culturas exploradas. O projeto Formoso é um desses polos, localizado no município de Bom Jesus da Lapa, sendo irrigado pelas águas do rio Correntes, um importante afluente do São Francisco. A banana é a principal cultura do projeto com cerca de 7.500 ha plantados, alcançando uma produtividade média de 33 t/ha/ano na banana 'Prata Anã' e 45 t/ha/ano na 'Grande Naine'. A variedade Prata Anã é a mais importante do projeto, ocupando mais de 90% da área plantada, aparecendo em segundo lugar a Grande Naine. Como vantagens comparativas importantes para este perímetro destacam-se: ótimas condições climáticas para agricultura irrigada com alta luminosidade e temperatura, propiciando alto crescimento às plantas; clima semiárido, propiciando condições menos favoráveis ao desenvolvimento de doenças fúngicas de parte aérea como o mal-de-Sigatoka; posição estratégica em relação aos grandes centros consumidores como Salvador, Brasília, Belo Horizonte, dentre outros, facilitando enormemente o escoamento da produção. Apesar da produção de frutos de ótima qualidade, ainda existe o desafio de ajustar seu sistema de produção – principalmente nos aspectos relacionados à produção integrada – visando o mercado internacional.

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

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque, Zilton Jose Maciel Cordeiro

Clima

Exigências climáticas

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

Temperatura

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

Precipitação

Para obtenção de colheitas economicamente rentáveis, considera-se suficiente uma precipitação, bem distribuída, de 100 mm/mês, para solos com boa capacidade de retenção de água, a 180 mm/mês para aqueles com menor capacidade. Assim, a precipitação efetiva anual seria de 1.200-1.800 mm/ano. Abaixo de 1.200 mm/ano, os climas são considerados marginais e a bananeira somente sobrevive e frutifica se a cultivar plantada for tolerante ou resistente à seca ou se for utilizada a prática de irrigação.

Luminosidade

A bananeira requer alta luminosidade; no entanto, o fotoperíodo parece não influenciar no seu crescimento e frutificação. O efeito da luminosidade sobre o ciclo vegetativo da bananeira é bastante evidente. Cultivos de banana do tipo Cavendish bem expostos à luz podem ser colhidos aos 8,5 meses; sob pouca luminosidade o ciclo pode chegar a 14 meses.

Vento

O vento é um fator climático importante, podendo causar desde pequenos danos, até a destruição do bananal. Ventos inferiores a 30 km/h, normalmente, não prejudicam a planta, não sendo limitante para o cultivo de banana.

Umidade relativa

A bananeira, como planta típica das regiões tropicais úmidas, apresenta melhor desenvolvimento em locais com médias anuais de umidade relativa superiores a 80%. Esta condição acelera a emissão das folhas, prolonga sua longevidade, favorece a emissão da inflorescência e uniformiza a coloração dos frutos.

Altitude

A bananeira é cultivada em altitudes que variam de 0 a 1.000 m. A altitude influencia nos fatores climáticos como temperatura, chuva, umidade relativa, luminosidade, que, conseqüentemente, afetarão o crescimento e a produção da bananeira. Variações na altitude induzem alterações no ciclo da cultura.

Comparações de bananais conduzidos sob as mesmas condições de cultivo, solos, chuvas e umidade evidenciaram aumento de 30 a 45 dias no ciclo de produção para cada 100 m de acréscimo na altitude.

Autores deste tópico:Ana Lucia Borges

Solos

Escolha do solo

As terras ideais para o cultivo da bananeira são as aluviais profundas, ricas em matéria orgânica, bem drenadas e com boa capacidade de retenção de água, planas ou com declividades abaixo de 8%, onde

são menores os riscos de erosão. É importante que as terras sejam profundas, com mais de um metro sem qualquer impedimento. Terras com profundidade inferior a 25 centímetros são consideradas inadequadas para a cultura, pois o sistema radicular se torna mais superficial fazendo com que as plantas fiquem sujeitas a tombamento. A granulometria do solo deve ser média a pouco argilosa, por apresentar maior disponibilidade de nutrientes e maior capacidade de retenção de água, quando comparados aos mais arenosos, o que diminui os custos de produção com adubações e suprimento de água. Áreas muito argilosas dificultam o preparo para o plantio, comprometem o crescimento das raízes e têm riscos de encharcamento, pois as raízes da bananeira apodrecem rapidamente e morrem após mais de três dias de excesso de umidade no solo.

Preparo do solo

O preparo adequado do solo é importante para o bom desenvolvimento das raízes da bananeira, o que facilita a absorção de água e nutrientes e melhora a produção. Como as áreas do Projeto Formoso são planas, a limpeza pode ser feita por máquinas, evitando-se remover a camada superficial do solo, rica em matéria orgânica. Em seguida faz-se a aração a uma profundidade mínima de 20 centímetros, seguida da gradagem e coveamento ou sulcamento para plantio. Áreas que vêm sendo cultivadas com pastagens ou que apresentam subsolos compactados ou endurecidos devem ser subsoladas a 50-70 centímetros de profundidade, para melhorar a infiltração de água, facilitar o aprofundamento das raízes e controlar as plantas daninhas, como também incorporar o calcário aplicado na superfície do terreno. Vale lembrar que o solo deve ser revolvido o mínimo possível, devendo ser preparado com umidade suficiente para não levantar poeira e nem aderir aos implementos; além disso, deve-se usar máquinas e implementos o menos pesados possível e acompanhar as curvas de nível do terreno.

Conservação do solo

Considerando que os solos são de baixa declividade, recomenda-se, como medida conservacionista, o cultivo de plantas melhoradoras (feijão-de-porco, crotalárias, leucena e outras) nas entrelinhas do bananal, semeadas no início do período das águas e ceifadas ao final deste, deixando-se os resíduos na superfície do solo, como cobertura morta. É uma forma de cobrir o solo e promover a incorporação de resíduos vegetais.

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

Nutrição, calagem e adubação

Exigências nutricionais

O cultivo da banana demanda grandes quantidades de nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obtenção de altos rendimentos, pois produz bastante massa vegetativa, absorve e exporta elevada quantidade de nutrientes. O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção da bananeira. Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$; micronutrientes: $Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu$. Em média, um bananal retira, por tonelada de frutos, 1,9 kg de N; 0,23 kg de P; 5,2 kg de K; 0,22 kg de Ca e 0,30 kg de Mg.

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

Sintomas de deficiências

Quando um nutriente está em deficiência, a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam, principalmente, por meio de alterações nas folhas, como coloração, tamanho e outras, uma vez que este é o órgão da planta em plena atividade fisiológica e química (Tabela 1). Além das folhas, alguns sintomas podem ocorrer também nos cachos e frutos (Tabela 2). Assim, pode-se avaliar o estado nutricional da bananeira visualmente.

Tabela 1. Sintomas visuais de deficiências de nutrientes em folhas da bananeira.

Nutriente	Idade da folha	Sintomas no limbo	Sintomas adicionais
N	Todas as idades	Verde-claro uniforme.	Pecíolos róseos.
Cu	Todas as idades	-	Nervura principal se dobra.
Fe	Jovens	Folhas amarelas, quase brancas.	-
S	Jovens	Folhas, inclusive nervuras, tornam-se verde-pálidas a amarelas.	Engrossamento das nervuras secundárias.
B	Jovens	Listras perpendiculares às nervuras secundárias.	Folhas deformadas (limbos incompletos).
Zn	Jovens	Faixas amareladas ao longo das nervuras secundárias.	Pigmentação avermelhada na face inferior das folhas jovens.
Ca	Jovens	Clorose nos bordos.	Engrossamento das nervuras secundárias; clorose marginal descontínua e em forma de “dentes de serra”; diminuição do tamanho da folha.
Mn	Medianas	Limbo com clorose em forma de pente nos bordos.	Ocorrência do fungo <i>Deightoniella torulosa</i> , que pode contaminar os frutos.
P	Velhas	Clorose marginal em forma de “dentes de serra”.	Pecíolo se quebra; folhas jovens com coloração verde-escura tendendo a azulada.
Mg	Velhas	Clorose da parte interna do limbo; nervura central e bordos permanecem verdes.	Descolamento das bainhas.
K	Velhas	Clorose amarelo-alaranjada e necroses nos bordos.	Limbo se dobra na ponta da folha, com aspecto encarquilhado e seco.

Tabela 2. Sintomas de deficiências de nutrientes nos cachos e frutos da bananeira.

Nutriente	Sintomas
N	Cachos raquíticos, menor número de pencas.
P	Frutos com menor teor de açúcar.
K	Cachos raquíticos, frutos pequenos e finos, maturação irregular, polpa pouco saborosa.
Ca	Maturação irregular, frutos verdes junto com maduros, podridão dos frutos, pouco aroma e pouco açúcar. A sua falta pode ser uma das causas do empedramento da banana ‘Maçã’.
Mg	Cacho raquítico e deformado, maturação irregular, polpa mole, viscosa e de sabor desagradável, apodrecimento rápido do fruto.
S	Cachos pequenos.
B	Deformações do cacho, poucos frutos e atrofiados. A sua falta pode levar ao empedramento da banana ‘Maçã’.
Fe	Pencas anormais, frutos curtos.
Zn	Frutos tortos e pequenos, com ponta em forma de mamilo (Cavendish) e de cor verde-pálida.

No entanto, a diagnose visual é apenas uma das ferramentas para estabelecer as deficiências nutricionais em bananeira, devendo ser complementada pelas análises químicas de solos e folhas, que confirmarão ou não a deficiência nutricional. Segundo a norma internacional, a folha amostrada para análise química é a terceira a contar do ápice, com a inflorescência no estágio de todas as pencas femininas descobertas (sem brácteas) e não mais de três pencas de flores masculinas. Coleta-se 10

cm a 25 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central. Este material deve ser acondicionado em saco de papel e encaminhado para análise o mais rápido possível.

Para interpretação dos resultados da análise foliar, podem ser utilizados os teores padrões de nutrientes estabelecidos para 'Prata Anã', em g/kg para os macronutrientes: N=26-30; P=1,7-2,2; K=28-33; Ca=3,5-7,0; Mg=3,0-4,0; S=1,8-2,0 e em mg/kg para os micronutrientes: B=29-34; Cu=5-10; Fe=90-125; Mn=250-500 e Zn=15-25. O sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) é outra maneira de interpretar o resultado da análise foliar. Este sistema tem a vantagem de identificar aqueles nutrientes que estão limitando o crescimento e a produção, quer pelo excesso ou pela falta do nutriente, pois é avaliada a relação entre eles, usando como padrão aquelas relações obtidas em plantios bem nutridos e com alta produtividade. Por estas razões, recomenda-se que assim que as normas estiverem estabelecidas, o sistema passe a ser utilizado para as recomendações de adubação.

Recomendações de calagem e adubação

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

Calagem

Caso o laboratório não envie a recomendação de calagem, esta pode ser calculada baseando-se na elevação da saturação por bases para 70%, quando esta for inferior a 60%, segundo a fórmula:

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

onde:

V_1 = saturação por bases atual do solo

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

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

A aplicação de calcário, quando recomendada, deve ser a primeira prática a ser realizada, com antecedência mínima de 30 dias do plantio. O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área, após a aração e incorporado por meio da gradagem. Caso não seja possível o uso da máquina, a incorporação pode ser efetuada na época da capina. Recomenda-se o uso do calcário dolomítico, que contém cálcio (Ca) e magnésio (Mg), evitando assim, o desequilíbrio entre potássio (K) e Mg e, conseqüentemente, o surgimento do distúrbio fisiológico "azul da bananeira" (deficiência de Mg induzida pelo excesso de K). Considera-se equilibrada a relação K:Ca:Mg nas proporções de 0,5:3,5:1 a 0,3:2:1.

A presença de camadas subsuperficiais com baixos teores de Ca e/ou elevados teores de Al trocáveis leva ao menor aprofundamento do sistema radicular, 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 da arável. Sua aplicação é feita junto ao calcário.

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. Assim, deve ser usada na cova, na forma de esterco bovino de curral (10 a 15 litros/cova) ou esterco de galinha (3 a 5 litros/cova) ou torta de mamona (2 a 3 litros/cova) ou outros compostos disponíveis. Vale lembrar que o esterco deve estar bem curtido para ser utilizado. A cobertura do solo com resíduos vegetais de bananeiras (folhas e pseudocaules) pode ser uma alternativa viável para os produtores sem condições de adubar quimicamente seus plantios, pois aumenta os teores de nutrientes do solo, principalmente potássio (K) e cálcio (Ca), além de melhorar suas características físicas, químicas e biológicas.

Adubação fosfatada

A bananeira necessita de pequenas quantidades de fósforo (P), mas se não aplicado prejudica o desenvolvimento do sistema radicular da planta e, conseqüentemente, afeta a produção. A quantidade total recomendada após análise do solo (40 a 120 kg de P_2O_5 /ha) deve ser colocada na cova, no plantio. Pode ser aplicado sob as formas de superfosfato simples (18% P_2O_5), superfosfato triplo (45% P_2O_5), fosfato diamônico (DAP) (45% P_2O_5) e fosfato monoamônico (MAP) (48% P_2O_5). Anualmente, deve ser repetida a aplicação, após nova análise química do solo. Solos com teores de P acima de 30 mg/dm³ (extrator de Mehlich) dispensam a adubação fosfatada.

Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é um nutriente muito importante para o crescimento vegetativo da planta, recomendando-se de 160 a 400 kg de N mineral/ha/ano, dependendo da produtividade esperada. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, em torno de 30 a 45 dias após o plantio. Recomendam-se como adubos nitrogenados: ureia (45%N), sulfato de amônio (20% N), nitrato de cálcio (14% N) e nitrato de amônio (34%).

Adubação potássica

O potássio (K) é considerado o nutriente mais importante para a produção de frutos de qualidade superior. A quantidade recomendada varia de 100 a 750 kg de K_2O /ha dependendo do teor no solo. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, no 3º ou 4º mês após o plantio. Caso o teor de K no solo seja inferior a 59 mg/dm³, iniciar a aplicação aos 30 dias, juntamente com a primeira aplicação de N. Pode ser aplicado sob as formas de cloreto de potássio (60% K_2O), sulfato de potássio (50% K_2O) e nitrato de potássio (48% K_2O). Solos com teores de K acima de 234 mg/dm³ dispensam a adubação potássica.

Adubação com micronutrientes

O boro (B) e o zinco (Zn) são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nas bananeiras. Como fonte, aplicar no plantio 50 g de FTE BR12 por cova. Para teores de B no solo inferiores a 0,2 mg/dm³ (extrator de água quente), deve-se aplicar 3,5 kg de B/ha e para teores de Zn no solo inferiores a 0,5 mg/dm³ (extrator de DTPA), recomenda-se 15 kg de Zn/ha.

Parcelamento das adubações

O parcelamento vai depender da textura e da CTC (capacidade de troca catiônica) do solo, bem como do regime de chuvas e do manejo adotado. Em solos arenosos e com baixa CTC, deve-se parcelar semanalmente ou quinzenalmente. Em solos mais argilosos, as adubações podem ser feitas mensalmente ou a cada dois meses, principalmente nas aplicações via solo.

Localização dos fertilizantes

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

Cultivares

Principais cultivares

A escolha da variedade de bananeira depende da preferência do mercado consumidor e do destino da produção (indústria ou consumo *in natura*). Existem quatro padrões ou tipos principais de variedades de bananeira: Prata, Maçã e Terra, pertencem ao grupo genômico AAB; Cavendish (Banana D'Água ou Caturra), pertence ao grupo AAA. Dentro de cada tipo há uma ou mais variedades. Para o caso específico do Projeto Formoso, o destaque é para as variedades Cavendish (Grande Naine e Williams) e dentro do tipo Prata a principal é a Prata Anã, que hoje inclui diversos clones ('Gorutuba'; 'Catarina' e 'Rio'). Algumas tentativas têm sido feitas no cultivo da banana 'Maçã', mas a sua alta suscetibilidade ao mal-do-panamá impede que a variedade seja cultivada. A variedade D'Angola (tipo Terra) tem sido cultivada por um pequeno número de produtores, mas há perspectivas de crescimento não só para o consumo tradicional na forma frita ou cozida, mas também para a industrialização na forma de chips.

Há uma série de outras cultivares, especialmente aquelas com resistência a pragas e doenças como as do tipo Maçã (Tropical e Princesa, tolerantes ao mal-do-panamá) e do tipo Prata Anã (Platina, resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá), para as quais se recomenda o cultivo em pequena escala, visando desenvolver novas opções de mercado.

Grande Naine

É uma cultivar do grupo AAA, subgrupo Cavendish, com grande capacidade produtiva, pseudocaulé verde com manchas escuras, porte médio, situando entre a Nanica e o Nanicão, cacho ligeiramente cônico, frutos delgados, longos, encurvados, usados para exportação, com ápices arredondados, pedicelos curtos e a polpa madura tem sabor muito doce. A Grande Naine é suscetível às sigatokas amarela e negra, aos nematoides (principalmente *Radopholus similis*) e à broca-do-rizoma, sendo todavia, resistente ao mal-do-panamá (Figura 1).

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



Figura1. Cacho da cultivar Grande Naine.

Williams

Apenas nos últimos anos vem sendo bastante plantada no projeto Formoso, mas na Austrália e Honduras a cultivar já era bastante utilizada. Não apresenta diferença significativa em relação à 'Grande Naine', possuindo porte intermediário entre a 'Nanica' e a 'Nanicão'. Os cachos podem atingir o peso de 25 a 50 kg e produzir de 7 a 14 pencas, com 100 a 300 frutos por cacho. A cultivar é pouco afetada por níveis baixos de temperatura, raramente apresentando sinais de *chilling*. No que concerne

à resistência às enfermidades, seu comportamento é semelhante ao da Nanicão (suscetibilidade às sigatokas amarela e negra, aos nematoides e resistência ao mal-do-panamá) (Figura 2).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 2. Planta com cacho da cultivar Williams, cultivada no projeto Formoso.

Prata Anã

É a cultivar mais plantada no projeto Formoso, pertence ao grupo AAB, apresenta pseudocaule muito vigoroso de cor verde-clara, brilhante, com poucas manchas escuras próximo à roseta foliar. O porte é médio a alto, cacho cônico, rabo sujo (ráquis com brácteas persistentes), coração grande e frutos pequenos, com quinas, ápices em forma de gargalo e sabor agridoce (azedo-doce). A cultivar é

suscetível às sigatokas amarela e negra e ao mal-do-panamá, todavia apresenta boa tolerância à broca-do-rizoma e aos nematoides (Figura 3).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 3. Planta da variedade Prata Anã com cacho.

BRS Princesa

É um híbrido tetraploide, do grupo AAAB, resultante do cruzamento da cultivar Yangambi nº 2 com o híbrido diploide M53, de porte médio a alto, criado e lançado pela Embrapa. Os frutos são parecidos externamente e têm sabor semelhante aos da cultivar 'Maçã'. A 'BRS Princesa' além de resistente à sigatoka-amarela, é também tolerante ao mal-do-panamá. Todavia, não é resistente à sigatoka-negra (Figura 4).

Foto: Edson Perito Amorim



Figura 4. Cacho da cultivar BRS Princesa.

BRS Platina

A variedade BRS Platina é um híbrido tetraploide (AAAB), gerado na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, resultante do cruzamento da cultivar Prata Anã (AAB) com o diploide M53 (AA). A BRS Platina foi avaliada pela EPAMIG Norte de Minas, pelo IFBaiano (Guanambi-BA) e pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, tendo apresentado a maioria das suas características, tanto de desenvolvimento quanto de produtividade, semelhantes e ou superiores a cultivar Prata Anã. Atinge boa produtividade, em torno de 25 t ha^{-1} no primeiro ciclo e 43 t ha^{-1} no segundo. Possui a vantagem de ser resistente ao mal-do-panamá e a sigatoka-amarela, além de menor suscetibilidade a sigatoka-negra quando comparada à 'Prata Anã'. A BRS Platina (Figura 5) vem atender a demanda por frutos do tipo Prata, em especial onde há a presença do mal-do-panamá, doença que limita a

produção da cultivar Prata Anã.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 5. Planta com cacho da cultivar BRS Platina.

Cultivar D'Angola

Apresenta coloração da planta idêntica à da 'Terra Maranhão', porém tem porte bem mais reduzido (\pm 3 m) e menor ciclo de produção (um ano aproximadamente). O cacho apresenta um número muito reduzido de frutos que são grandes e pesam em torno de 400 g. A primeira penca tem, em média, 8 frutos enquanto a última apresenta um único fruto. Apresenta frutos que são usados cozidos ou fritos e com polpa mais firme do que a da banana 'Terra Maranhão'. É conhecida vulgarmente como sete

pencas (Figura 6). O potencial de produtividade é baixo, girando em torno de 15-20 t ha⁻¹ ciclo⁻¹ em condições favoráveis de cultivo. Não requer escoramento, permitindo reduzir os custos de produção.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva



Figura 6. Planta da cultivar D'Angola com cacho.

Autores deste tópico: Edson Perito Amorim, Sebastião de Oliveira e Silva, Zilton Jose Maciel Cordeiro

Mudas e Sementes

Produção e obtenção de mudas

As mudas têm papel fundamental na qualidade fitossanitária do bananal, uma vez que pragas (nematoides e broca-do-rizoma) e doenças (mal-do-panamá, moko, podridão-mole e vírus) podem ser disseminadas pelo uso de mudas contaminadas. Além do aspecto fitossanitário, a precocidade do primeiro ciclo, produção e peso médio do cacho também devem ser considerados em função do tipo da muda. Os principais métodos de obtenção e produção de mudas são a seguir descritos.

Propagação convencional

As bananeiras cultivadas 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 x 1,5m 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 que não apresente mistura de variedades e 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 - caracterizada por apresentar altura entre 20 cm a 30 cm e presença única de folhas lanceoladas; b) Chifre - de 50 cm a 60 cm de altura e folhas lanceoladas; e c) Chifrão - altura entre 60 cm e 150 cm, apresentando mistura de folhas lanceoladas com folhas típicas de planta adulta.

Fracionamento de rizoma

É uma técnica de propagação simples e de elevada taxa de multiplicação, indicada para qualquer variedade de banana, consistindo das seguintes etapas: a) arranquio das plantas, preferencialmente com rizoma bem desenvolvido; b) limpeza do rizoma mediante a remoção de terra, raízes e partes necrosadas, c) eliminação de parte das bainhas do pseudocaulo, 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.

Para o plantio, deve-se 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, com todo o sistema radicular, para campo deve ser iniciada a partir do 3º mês.

Micropropagação

A micropropagação, ou propagação *in vitro*, consiste no cultivo sob condições assépticas e controladas em laboratório, de segmentos muito pequenos de plantas, os explantes. Por meio dessa técnica, obtém-se grande número de mudas idênticas à planta matriz em curto período de tempo. As mudas tipo chifrinho são as indicadas para o cultivo *in vitro*, mas também podem ser utilizadas gemas laterais

de plantas mais desenvolvidas. A planta matriz deve ser vigorosa e livre de patógenos.

As etapas da micropropagação são: a) estabelecimento – redução do tamanho do material de partida (explante), esterilização superficial e introdução in vitro; multiplicação – cultivos sucessivos em meio de cultura contendo regulador de crescimento para estimular a formação de brotações; b) enraizamento e alongamento – individualização dos brotos, crescimento da parte aérea e formação de raízes; e d) aclimatização – adaptação da planta ao ambiente externo ao laboratório.

As mudas de banana micropropagadas, por serem geneticamente uniformes, sadias, vigorosas e por permitirem a aplicação de tratamentos culturais e colheitas mais homogêneas, são recomendadas para sistemas de produção tecnificados. São ainda mais produtivas e evitam a disseminação de pragas e doenças.

Autores deste tópico: Aldo Vilar Trindade, Antonio da Silva Souza, Zilton Jose Maciel Cordeiro

Plantio

Planejamento do bananal

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

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

Época de plantio

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

Espaçamento e densidade de plantio

Os espaçamentos utilizados para o cultivo da banana estão relacionados com o clima, o porte da variedade, as condições de luminosidade, a fertilidade do solo, a topografia do terreno e o nível tecnológico dos cultivos. Para as condições do projeto Formoso, são recomendadas as seguintes densidades de plantio em função da variedade:

Prata Anã:

- Densidades de 1666 a 1851 plantas por hectare, sendo indicados os seguintes espaçamentos: 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m e 4,0 m x 2,0 m x 1,8 m ou ainda 3,0 m x 2,0 m a 3,0 m x 1,8 m, considerando, sempre, uma muda por cova/berço.

Cavendish (Grande Naine e Williams):

- Manejo de apenas um ciclo: densidade de 3.333 plantas/ha.
- Manejo de dois ciclos: densidade de 2.500 plantas/ha.
- Manejo perene (planta-mãe, filha e neta): densidade de 1.667 a 2.222 plantas/ha.

Coveamento

Em áreas não mecanizáveis, as covas são abertas manualmente, com cavador e/ou enxadas, nas dimensões de 30 cm x 30 cm x 30 cm ou 40 cm x 40 cm x 40 cm, de acordo com o tamanho ou peso da muda e a classe do solo. As primeiras destinam-se às mudas cujo peso varia entre 0,5 kg e 1,0 kg. E as últimas, às mudas de 1,0 kg a 1,5 kg, respectivamente. É muito importante que as mudas ou rizomas sejam uniformes em tamanho e peso.

Plantio e replantio

A muda deve ser posicionada no centro da cova adubada, colocando-se em seguida a terra removida, pressionando-a bem para evitar que a água de chuva ou irrigação acumulada possa, depois do plantio, criar espaços vazios junto às raízes e/ou rizoma, ocasionando o seu apodrecimento.

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

O plantio de mudas procedentes de viveiros ou de bananal sadio (convencionais) é feito de acordo com os tipos (chifrinho, chifre e chifrão), e devem ser plantados nesta ordem, colocando numa mesma área as do mesmo tamanho. Qualquer tipo de muda a ser utilizada no plantio (chifrinho, chifre ou chifrão) deve ter rebaixada a sua parte aérea, deixando, aproximadamente, 3 cm de pseudocaule, e, logo após o plantio, coloca-se 3 cm a 5 cm de terra solta sobre o mesmo, evitando-se que os tecidos sejam danificados pela exposição direta da luz solar.

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

Irrigação

Métodos

Nas condições semiáridas de Bom Jesus da Lapa, os métodos pressurizados: aspersão sob copa, microaspersão, miniaspersão e gotejamento são os mais recomendados.

O método da aspersão é o que molha completamente todo o solo (área molhada de 100%), e quando usado, os aspersores devem ficar a 1 m do solo, com ângulo de inclinação no máximo de 7 graus.

No caso da microaspersão, usar um microaspersor de vazão superior a 45 L/h, para quatro plantas, preferencialmente dispostas em fileiras duplas.

No caso do gotejamento, deve-se usar duas linhas laterais por fileira de plantas, com pelo menos dois

gotejadores de cada lado da planta, conforme a textura do solo. É o sistema de menor área molhada, dificulta a mineralização da matéria orgânica por não molhar a superfície do solo e requer fertirrigação.

Quantidade de água necessária

A demanda de água pela bananeira em seu primeiro ciclo inicia-se com 45% da evapotranspiração potencial nos primeiros 70 dias, elevando-se para 85% da evapotranspiração potencial aos 210 dias (fase de formação dos frutos) e atingindo um máximo de 110% da evapotranspiração potencial aos 300 dias.

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

Tabela 1. Sugestões para aplicação de água em litros por planta por dia para condições semiáridas.

Período do ano	Meses após o plantio		
	1 a 2	5 a 8	9 a 12
Janeiro - abril	13	25	36
Maio - julho	10	20	28
Agosto - setembro	11	22	30
Outubro - dezembro	16	30	42

Manejo da irrigação

Os níveis de tensão de água do solo recomendados para a bananeira situam-se entre 0,06 atm (6 kPa) a 0,10 atm (10 kPa), em solo arenoso; entre 0,10 atm (10 kPa) e 0,20 atm (20 kPa) em solo de textura média e entre 0,20 atm (20 kPa) e 0,35 atm (35 kPa) em solo argiloso para a camada do solo até 0,35 m. Se optar pelo uso de tensiômetros para monitorar a disponibilidade de água no solo, recomenda-se instalá-los em quatro baterias por hectare, sendo cada bateria composta por um tensiômetro à profundidade de 0,30 m ou dois tensiômetros às profundidades de 0,20 m e 0,40 m e distância de 0,30 a 0,40 m da planta em direção ao microaspersor ou na direção da fileira de plantas no caso de gotejamento.

Em se utilizando a evaporação do tanque classe A para estimar a demanda de água pela bananeira, deve-se multiplicar a leitura do tanque por 0,75 a 0,85 para as condições de Bom Jesus da Lapa.

Frequência de irrigação

A irrigação por aspersão em solos franco-arenosos e arenosos pode ser feita em intervalos máximos de 5 dias, podendo ser estendido para 7 dias em caso de solos argilosos.

A irrigação localizada deve ser feita em intervalo de um dia e, no caso de solos arenosos (areia franca e areia), pelo menos duas vezes por dia.

Autores deste tópico: Eugenio Ferreira Coelho

Tratos culturais

Práticas culturais

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

Capina

O controle de plantas daninhas em um cultivo de bananeira recém-estabelecido é de grande importância para assegurar um bom desenvolvimento e produção da primeira colheita. É recomendável eliminar as plantas daninhas antes da germinação dos rizomas. Os cinco primeiros meses de instalação do bananal é o período mais sensível à competição das plantas daninhas. Os processos recomendados para a manutenção da cultura no limpo são:

- a) aplicação de herbicidas;
- b) estabelecimento de cobertura de leguminosas; e
- c) roçagem e coroamento.

Desbaste

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

Em cada ciclo de produção do bananal estabelecido em espaçamentos convencionais, deve-se conduzir a touceira com mãe e um filho. A seleção do neto deve ocorrer quando a planta-mãe estiver para ser colhida.

O desbaste é feito cortando-se com penado, facão ou foice (amolada em sua base, possibilitando a realização da operação pelo trabalhador com mais agilidade e conforto), a parte aérea do filho ou neto rente ao solo. Pode-se também optar pelo simples corte das brotações, que, neste caso, teriam que ser realizadas 3 a 4 vezes, para impedir o crescimento.

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 dependerá da necessidade, e devem ser realizadas eliminando folhas com corte de baixo para cima, rente ao pseudocaulo, evitando o esfacelamento da bainha.

Eliminação da ráquis masculina ("coração")

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

A eliminação da ráquis masculina deve ser feita duas semanas após a emissão da última penca, mediante a sua quebra ou corte efetuado 10 cm a 15 cm abaixo desta penca e, em seguida, o mesmo deve ser fracionado, acelerando assim a sua decomposição.

Ensacamento do cacho e eliminação da última penca

Antes de colocar o saco, elimina-se os frutos da última penca, deixando-se apenas um fruto na região central dessa penca para facilitar a circulação da seiva (a prática também pode ser realizada eliminando-se as duas últimas pencas do cacho). Na mesma ocasião, faz-se o despistilamento ou eliminação dos restos florais. O saco deve ser amarrado ao engaço, na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bracteal, e, em seguida, faz-se o ensacamento, desenrolando-o cuidadosamente para evitar o seu rompimento.

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

Escoramento

Pode ser feito utilizando escora de madeira ou fios. A escora pode ser vara de bambu ou de outra madeira. Com a escassez e o custo elevado das escoras de madeira, tem-se utilizado fios de polipropileno, que são amarrados, preferencialmente, no engaço junto à roseta foliar e na base de uma outra planta que, pela sua localização, confira maior sustentabilidade à planta com cacho. O fio de polipropileno apresenta boa durabilidade (até a colheita do cacho), baixo custo e fácil manejo.

Corte do pseudocaule após a colheita

Do ponto de vista prático e econômico, o mais aconselhável é o corte do pseudocaule próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho, pelas seguintes razões:

- a) evita que o pseudocaule, não cortado, promova a ocorrência de doenças;
- b) acelera a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, graças à rápida e eficiente incorporação e distribuição dos resíduos da colheita.

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

Plantas daninhas

Manejo de plantas daninhas

A cultura da banana é muito sensível à competição de plantas infestantes no período de formação do bananal exigindo limpas mensais, por proporcionarem crescimento mais rápido da planta e produção mais elevada. Avaliando-se o efeito das plantas infestantes sobre o peso do cacho da cultivar 'Prata' em áreas declivosas do estado do Espírito Santo, foi observado, na planta-mãe, que o peso do cacho foi prejudicado quando a primeira capina foi realizada após 30 dias do plantio, tendo sido atribuído à competição por nutrientes a principal causa da sua redução.

Os primeiros cinco meses após o plantio, são os mais importantes para a cultura, requerendo de cinco a seis capinas. Após esse período a cultura é menos sensível à competição pelo mato. Com esse conhecimento, as plantas infestantes podem ser manejadas permitindo que sejam utilizadas como fonte de alimento e como abrigo de inimigos naturais de pragas, favorecendo o manejo ecológico do bananal. Mesmo assim, não deve ser descartada a possibilidade de algumas plantas infestantes

servirem, também, de hospedeiras de nematoides e agentes causais de doenças como viroses, sendo necessário eliminá-las.

Outro aspecto a ser considerado na convivência do mato com a cultura da banana, sem prejuízo na produção, é o enfoque conservacionista, pela redução significativa das perdas de solo e água por escoamento nas áreas declivosas.

Métodos de controle

Capina

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

Esse método de controle tem um efeito muito curto, com o rápido restabelecimento do mato nos períodos chuvosos, além do baixo rendimento e dos custos elevados, sendo necessário, em média, 15 homens/dia para capinar um hectare de um bananal com densidade de 1.300 touceiras. Dessa forma, a capina manual é impraticável nos grandes cultivos de banana e plátano.

Após o sexto mês do plantio, não se recomendam capinas manuais de coroamento, nem o uso de grades ou cultivadores mecânicos nas entrelinhas, para evitar danos ao sistema radicular da bananeira.

Controle mecânico

O uso da grade de discos e da enxada rotativa para o controle de plantas infestantes, mesmo que o espaçamento permita, não é uma prática muito recomendada por acarretarem problemas de compactação e endurecimento da camada superficial do solo e cortes no sistema radicular, apesar de ser um método eficiente de controle.

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-do-panamá. O rendimento pode ser ainda maior com a utilização da roçadeira motomecanizada.

Controle químico

O uso de herbicidas na fase inicial do bananal não é recomendável, porque as plantas ainda pequenas ficam muito sujeitas à deriva destes produtos e são prejudicadas ou mortas mesmo por pequenas quantidades dos herbicidas.

A relação de herbicidas registrados para a cultura da banana no Brasil pode ser acessada no site do MAPA, no endereço http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Observa-se que há herbicida pré-emergente ou residual que é aplicado ao solo logo após o plantio do bananal e antes da emergência das plantas infestantes, visando a inibição de sua emergência e os pós-emergentes (de contato e sistêmicos) para o controle do mato já desenvolvido provocando sua morte. A escolha do herbicida a ser utilizado vai depender da composição matoflorística presente na área.

Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e pela formação de uma cobertura

morta, que possibilita a conservação da umidade do solo por um período mais longo, recomenda-se a utilização de herbicidas pós-emergentes sistêmicos em substituição aos pré-emergentes, além de apresentarem um custo de controle muito menor que as capinas manuais.

Controle integrado com manejo de coberturas vegetais

Controle integrado é definido aqui como a combinação de métodos que promovam o controle de plantas infestantes na bananicultura, reduzindo custos e uso de herbicidas, e que possibilitam um manejo ambientalmente mais correto do bananal pela melhoria e preservação dos recursos naturais, como solo e água, proporcionando, dessa forma, maior competitividade e sustentabilidade ao produtor.

Em bananais novos, recomenda-se fazer o coroamento das plantas, com capinas ou roçadas rente ao solo, com foice ou roçadeira motorizada. Outra opção é o uso de "mulching" de capim seco, serragem, acícula de pinheiro ou outro material disponível, num raio mínimo de meio metro em volta das plantas. No restante da área, recomenda-se a roçada manual ou mecânica.

Ressalta-se, contudo, duas alternativas de controle integrado viáveis a qualquer extensão do cultivo, sendo a primeira a integração do método mecânico com o químico, pela aplicação de herbicidas pós-emergentes no espaço estreito (linhas da cultura) e no espaço largo (entrelinhas) o uso de roçadeira para o controle da vegetação espontânea num nível baixo em determinadas épocas do ano, minimizando a concorrência por água.

Genericamente, as plantas de cobertura e melhoradoras do solo são chamadas, também, de adubos verdes. De qualquer maneira, são plantas cultivadas para proteção do solo contra a ação da chuva, dos ventos e do sol que resultam em melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Uma segunda alternativa para o primeiro ano de instalação do bananal sem irrigação é o plantio de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) no espaço largo, no início das chuvas, para ceifá-lo (em qualquer fase de desenvolvimento) na estação seca, evitando assim a competição por água com a bananeira e promovendo a formação de cobertura morta na superfície do solo. Nas linhas estreitas da cultura, recomenda-se o uso de herbicidas pós-emergentes para o controle do mato e formação de cobertura morta.

As leguminosas destacam-se entre as espécies vegetais que podem ser utilizadas como plantas melhoradoras do solo, pois apresentam raízes geralmente bem ramificadas e profundas, que atuam estabilizando a estrutura do solo e reciclando nutrientes. Entre as leguminosas, estão o feijão-de-porco, o guandu, as crotalárias, o caupi, o kudzu tropical, a mucuna preta, o amendoim forrageiro, a ervilhaca comum, entre outras.

Contudo, para a bananeira, tão importantes quanto às leguminosas, são as não leguminosas (introduzidas ou nativas), especialmente aquelas que apresentam capacidade de vegetar no ambiente sombreado dos bananais. Isso porque a presença de raízes de outras espécies é muito importante para aliviar a pressão dos patógenos (nematóides e fungos) sobre as raízes da bananeira. Dentre as não leguminosas implantadas, as que melhor vegetam sob o bananal são o nabo forrageiro, a aveia preta e o azevém. Outra grande vantagem de se manter o solo permanentemente coberto com espécies vegetais é, justamente, o controle da erosão.

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

Autores deste tópico: Jose Eduardo Borges de Carvalho

Doenças

Doenças e métodos de controle

As bananeiras são afetadas, durante todo o seu ciclo vegetativo e produtivo, por um grande número de doenças, que podem ser causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides, as quais serão discutidas por grupos de patógenos.

Doenças fúngicas

Entre as doenças fúngicas, a sigatoka-amarela, sigatoka-negra e o mal-do-panamá são as mais importantes. Há, entretanto, inúmeras outras manchas foliares e em frutos que são também causadas por fungos.

Sigatoka-amarela

Esta é uma das mais importantes doenças da bananeira, conhecida também como cercosporiose ou mal-de-sigatoka. Está distribuída por todo o território nacional, onde os níveis de danos econômicos dependem das condições ambientais.

Agente causal

A sigatoka-amarela é causada por *Mycosphaerella musicola*, Leach (forma sexuada) ou *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton (forma assexuada), que podem ocorrer ao mesmo tempo no campo.

Sintomas

A infecção ocorre nas folhas mais novas (folha vela até a três). 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. A contagem das folhas é feita de cima para baixo, onde a folha da vela é a zero e as subsequentes recebem os números 1, 2, 3, 4, e assim por diante. Essa descoloração aumenta, formando uma estria de tonalidade amarela, 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 mm a 15 mm de comprimento por 2-5 mm de largura, dispendo-se paralelamente às nervuras secundárias da folha. Em alta frequência de lesões, ocorre a junção das mesmas e a consequente necrose do tecido foliar (Figura 1).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 1. Sigatoka-amarela, mostrando coalescimento das lesões com necrose do tecido foliar.

Danos e distúrbios fisiológicos

Os prejuízos causados pela sigatoka-amarela são da ordem de 50% da produção mas, em microclimas muito favoráveis, esses prejuízos podem atingir os 100%, considerando que frutos produzidos nesses microclimas, sem nenhum controle da doença, não apresentam valor comercial. Os prejuízos são resultantes da morte precoce das folhas e do consequente enfraquecimento da planta, com reflexos negativos na produção (Figura 2). Entre os distúrbios observados em plantações afetadas, podem ser listados: diminuição do número de pencas por cacho; redução do tamanho dos frutos; maturação precoce dos frutos no campo e/ou durante o transporte (caso de exportação), podendo provocar a perda total da carga; enfraquecimento do rizoma e por consequência perfilhamento lento.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 2. Bananal altamente afetado pela sigatoka-amarela com perda acentuada de área foliar e elevadas perdas na produção.

Sigatoka-negra

Foi constatada no Brasil em fevereiro de 1998, no Estado do Amazonas, estando presente hoje em todos os estados da região Norte, no Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e São Paulo. A presença em Minas Gerais ainda carece de confirmação, embora no mapa de distribuição da doença no país, Minas Gerais esteja incluída. Ainda sem confirmação oficial, fala-se na identificação da doença no Maranhão.

Agente Causal

O fungo causador da sigatoka-negra é um ascomiceto conhecido como *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (fase sexuada)/*Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton (fase anamórfica ou assexuada).

Sintomas

Os sintomas causados pela evolução das lesões produzidas pela sigatoka-negra se assemelham aos decorrentes do ataque da sigatoka-amarela, também ocorrendo a infecção nas folhas mais novas. Já os primeiros sintomas aparecem na face inferior da folha como estrias de cor marrom (Figura 3), evoluindo para estrias negras (Figura 4). Os reflexos da doença são sentidos pela rápida destruição da área foliar, reduzindo-se a capacidade fotossintética da planta e, conseqüentemente, a sua capacidade produtiva.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

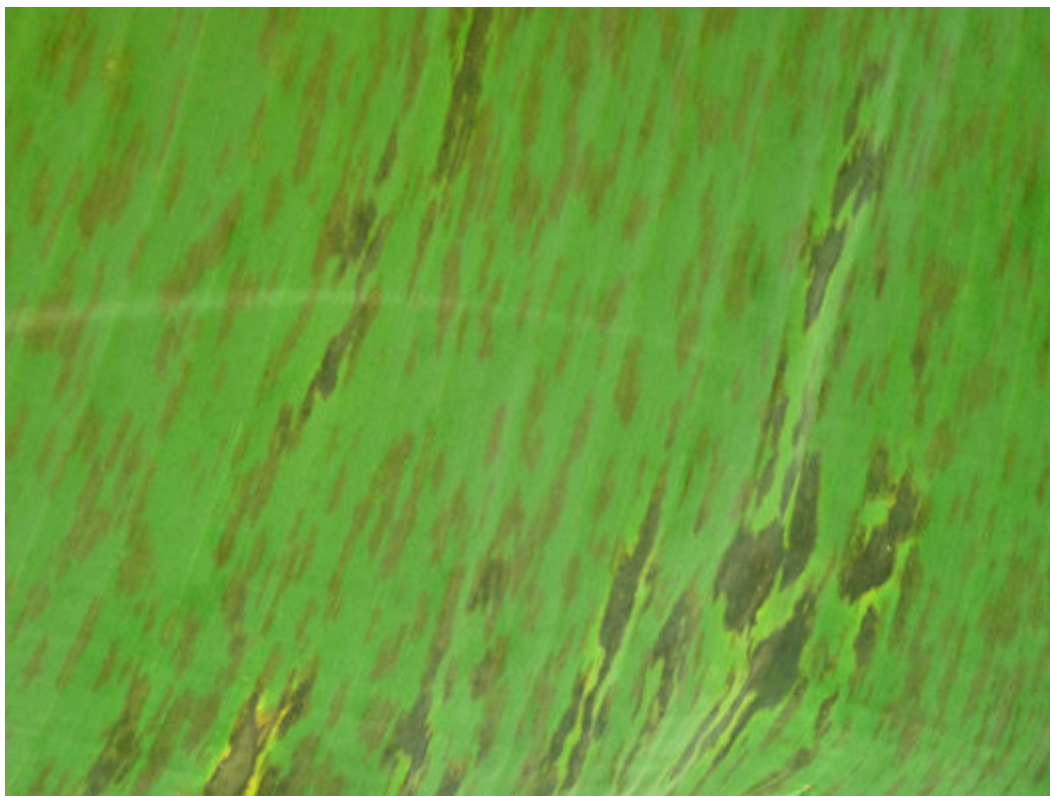


Figura 3. Estrias marrons causadas pela sigatoka-negra, observadas na face inferior da folha.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 4. Folha de bananeira afetada pela sigatoka-negra, exibindo alta densidade de lesões e necrose do tecido.

Danos e distúrbios fisiológicos

A sigatoka-negra é a mais grave e temida doença da bananeira no mundo, implicando em aumento significativo de perdas, que podem chegar a 100% da produção, onde o controle não é realizado. Devido à sua agressividade, a expectativa é que ocorra a superação e consequente prevalência da sigatoka-negra em ambientes onde as sigatokas negra e amarela estão ocorrendo. Ataca severamente as variedades tipo Prata, Cavendish e os Plátanos. Os prejuízos são também resultantes da morte precoce das folhas e do consequente enfraquecimento da planta, com reflexos negativos na produção. Entre os distúrbios observados em plantações afetadas, podem ser listados: diminuição do número de pencas por cacho; redução do tamanho dos frutos; maturação precoce dos frutos no campo e/ou durante o transporte (caso de exportação), podendo provocar a perda total da carga; enfraquecimento do rizoma e, por consequência, perfilhamento lento.

Controle

Recomenda-se a aplicação do manejo integrado como principal estratégia de luta fitossanitária no controle das sigatokas amarela e negra. Nesse sentido, serão apresentados os diversos aspectos e alternativas que devem ser integrados na busca do melhor controle para estas doenças.

- Uso de variedades resistentes

Sempre que possível, deve-se substituir as variedades suscetíveis pelas resistentes, visando a redução e/ou eliminação completa da necessidade do controle químico. A Tabela 1 mostra as principais variedades e o respectivo comportamento em relação às sigatokas amarela e negra, além de outras pragas da cultura.

- Controle cultural

Constitui-se na utilização das práticas culturais que reduzam a formação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento das sigatokas e, por consequência, o potencial de inóculo no interior do bananal.

Neste caso, os principais aspectos a serem levados em conta são os seguintes:

Drenagem do solo

Além de melhorar as condições para 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.

Combate às 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. A recomendação é manter a cobertura do solo roçada.

Tabela 1. Relação das principais cultivares de banana plantadas no Brasil e suas características frente aos problemas mais importantes da bananicultura brasileira.

Variedades	Características ¹							
	GG	Porte ²	SA	SN	MP	MK	NM	BR
Prata	AAB	Alto	S	AS	S	S	R	MR
Pacovan	AAB	Alto	S	AS	S	S	R	MR
Prata A anã	AAB	MD/BX	S	AS	S	S	R	MR
Maçã	AAB	MD/AL	MS	AS	AS	S	R	MR
Mysore	AAB	MD/BX	R	R	R	S	R	MR
Nanica	AAA	BAIXO	S	AS	R	S	S	S
Nanicão	AAA	MD/BX	S	AS	R	S	S	S
Nanição IAC 2001	AAA	MD/BX	R	S	R	S	S	S
Grande Naine	AAA	MD/BX	S	AS	R	S	S	S
Terra	AAB	Alto	R	S	R	S	S	S
D'Angola	AAB	Médio	R	S	R	S	S	S
Caipira	AAA	MD/AL	R	R	R	S	-	R
Thap Maeo	AAB	MD/AL	R	R	R	S	R	MR
Prata Baby	AAA	MD/AL	R	S	R	S	-	-
Fhia 18	AAAB	MD/BX	MS	R	S	S	-	-
Pacovan Ken	AAAB	Alto	R	R	R	S	-	-
Prata Graúda	AAAB	MD/AL	MS	S	R	S	-	-
Preciosa	AAAB	Alto	R	R	R	S	-	-
Tropical	AAAB	MD/AL	R	S	T	S	-	-
Princesa	AAAB	MD/AL	R	S	T	S	-	-
Fhia Maravilha	AAAB	Médio	MS	R	R	S	-	-
Prata Caprichosa	AAAB	Alto	R	R	S	S	-	-
Prata Garantida	AAAB	Alto	R	R	R	S	-	-
Prata Zulu	ABB	MD/AL	R	R	AS	S	-	-
Japira	AAAB	Alto	R	R	R	S	-	-
Vitória	AAAB	Alto	R	R	R	S	-	-
Platina	AAAB	Médio	R	MS	R	S	-	-

¹GG: grupo genômico; SA: sigatoka-amarela; SN: Sigatoka-negra; MP: mal-do-panamá; MK: moko; NM: nematoide; BR: broca-do-rizoma; S: suscetível; AS: altamente suscetível; MR: moderadamente resistente; MS: moderadamente suscetível; R: resistente; T: tolerante. ²MD/BX: médio a baixo; MD/AL: médio a alto

Desfolha sanitária

A eliminação racional das folhas atacadas ou de parte dessas folhas, mediante cirurgia, é importante na redução da fonte de inóculo no interior do bananal. Não há uma receita do quanto retirar, mas a eliminação não deve ser tal que provoque danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada (cirurgia). Quando, porém, o grau de severidade for alto e a infecção tiver avançado extensamente sobre 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 amontoá-las para reduzir a superfície de exposição. Outra alternativa é mantê-las espalhadas e pulverizar com solução de ureia (10Kg/100L de água) para mais rápida decomposição e redução da esporulação.

Nutrição

Plantas adequadamente nutridas propiciam um ritmo mais acelerado de crescimento, reduzindo os intervalos entre emissões. Isto implica no aparecimento das lesões de primeiro estágio e/ou manchas em folhas mais velhas da planta. A emissão rápida compensa as perdas provocadas pela doença, propiciando maior 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. O bom suprimento de potássio e enxofre tem se mostrado como importante aliado no combate à sigatoka.

Sombra

Sabe-se que plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma doença. Resultados obtidos no Acre, utilizando a banana D' Angola, suscetível à sigatoka-negra, comprovam o efeito da sombra sobre o desenvolvimento da doença. O cultivo da bananeira em sistema agroflorestal, certamente será uma boa opção para a região amazônica, principalmente pelo caráter preservacionista do sistema. Plantas sob condições sombreadas tendem a sofrer alterações de ciclo, tornam-se mais estioladas e podem sofrer queda na produção, se comparadas às plantas cultivadas a pleno sol e com a sigatoka sob controle.

- Controle químico

Os fungicidas ainda são ferramentas indispensáveis para o controle da sigatoka, principalmente em se tratando de variedades suscetíveis. A sua utilização, no entanto, deve ser cercada de uma série de cuidados, de forma a minimizar riscos ao homem e ao meio ambiente. As recomendações para a aplicação de fungicidas incluem o seguinte:

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 do dia. Quando se aplicam fungicidas sob condições de temperatura elevada, além de haver maior risco para o aplicador, as pulverizações perdem em eficiência, em virtude, principalmente, da evaporação do produto.

Condições climáticas (vento e chuva)

Recomenda-se a aplicação de fungicidas com ventos de 1 a 2 m/s para evitar os problemas de deriva do produto e manter a eficácia da aplicação. Também não se deve pulverizar em dia ou período chuvoso. A chuva provoca a lavagem do produto, diminuindo a eficiência do controle. A ocorrência de chuvas fortes, imediatamente após uma aplicação de fungicida, praticamente invalida o seu efeito. A eficiência da operação estará assegurada quando, entre o momento da aplicação e o da ocorrência de chuva leve, transcorrer um intervalo de tempo superior a três horas.

Direcionamento do produto

A eficiência da pulverização dependerá em grande parte do local de deposição do produto na planta. Como o controle é essencialmente preventivo, é importante que as folhas mais novas sejam protegidas, visto que é através delas que a infecção ocorre. Por conseguinte, em qualquer aplicação, o produto deverá ser elevado acima do nível das folhas, a fim de que seja depositado nas folhas da vela, 1, 2 e 3, as quais desse modo ficarão protegidas da infecção. As pulverizações mais eficientes são aquelas realizadas via aérea.

Épocas de controle

A ocorrência de sigatoka, tanto amarela quanto a negra, é fortemente influenciada pelas condições climáticas, basicamente temperatura e umidade (chuva). O controle deve ser priorizado no período chuvoso, ocasião em que o ambiente é mais propício ao desenvolvimento da doença. A orientação do controle deve ser feita por sistemas de pré-aviso, para racionalizar o uso de defensivos. O sistema de monitoramento mais conhecido entre os produtores é o pré-aviso biológico. O método prevê o acompanhamento semanal, mediante a avaliação da doença, nas folhas 2, 3 e 4 de dez plantas previamente marcadas numa área que seja a mais homogênea possível do ponto de vista climático. Quanto mais homogênea climaticamente for a área, maior poderá ser a representação das dez plantas marcadas. 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 lançar mão do controle químico. No anexo 1, encontra-se uma ficha de campo para a anotação semanal dos dados observados, e a figura 9 com os estádios de desenvolvimento da lesão de sigatoka-amarela, conforme descrição apresentada no quadro 1. Não foram incluídas informações para sigatoka-negra porque a doença ainda não foi constatada na região do projeto Formoso.

Produtos, dosagens e intervalos de aplicação

Vários são os produtos com registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para utilização no controle da sigatoka-amarela. É proibida a utilização de produtos sem o devido registro. Portanto, ao utilizar o controle químico, recomenda-se a consulta a um técnico que conheça sobre o assunto, bem como a consulta à relação de produtos disponíveis no Agrofit (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons), na página do MAPA. Siga as instruções contidas no próprio agrofit e no rótulo do produto. Os intervalos de aplicação dos produtos devem ser determinados pelo sistema de monitoramento utilizado.

Mal-do-panamá

O mal-do-panamá é uma doença endêmica por todas as regiões produtoras de banana do mundo. No Brasil, o problema é limitante para o cultivo da 'Maçã', tem se tornado grave para as variedades do tipo Prata e preocupante para as bananas do tipo Cavendish, diante das ocorrências cada vez mais frequentes nessas variedades, que até então se comportaram como resistentes.

Agente causal

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith) Sn e Hansen. As principais formas de disseminação da doença são o contato dos sistemas radiculares de plantas sadias com esporos liberados por plantas doentes e, em muitas áreas, o uso de material de plantio contaminado. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem, por animais e equipamentos.

Sintomas

Plantas infectadas exibem 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 murçam, secam e se quebram junto ao pseudocaule dando às plantas a aparência de um guarda-chuva fechado (Figura 5a). É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras

permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas. Próximo ao solo, observam-se rachaduras do feixe de bainhas (Figura 5b), cuja extensão varia com a área afetada no rizoma. Internamente, observa-se uma descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule e no interior do rizoma (Figura 5c), provocada pela presença do patógeno nos vasos.

Fotos: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 5. Planta com mal-do-panamá, exibindo amarelecimento progressivo das folhas mais velhas em direção às mais novas e posterior quebra junto ao pseudocaule (a), rachadura no feixe de bainhas (b) e rizoma completamente tomado de sintomas (c).

Danos e distúrbios fisiológicos

O mal-do-panamá, quando ocorre em variedades altamente suscetíveis como a banana 'Maçã', pode provocar perdas de 100% na produção. Já nas variedades tipo Prata, cujo grau de suscetibilidade é menor do que a 'Maçã', as perdas, geralmente, situam-se num patamar dos 20%. Vale salientar, no entanto, que o nível de perdas é influenciado por características de solo, que, em alguns casos, comporta-se como supressivo ao patógeno.

Controle

O melhor meio para o controle do mal-do-panamá é a utilização de variedades resistentes, dentre as quais podem ser citadas as cultivares do subgrupo Cavendish e do subgrupo Terra, a 'Caipira', 'Thap Maeo', 'Pacovan Ken', Preciosa, Maravilha, Platina e outras (Tabela 1). As variedades tipo Maçã como Tropical e Princesa são tolerantes à doença e têm apresentado uma boa convivência com o patógeno, podendo tornar-se alternativa interessante para as regiões cuja preferência é pela banana 'Maçã'.

Independentemente de se utilizar variedades resistentes, é importante a adoção de medidas protetivas para as cultivares, tais como as recomendadas abaixo:

- Evitar as áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá, principalmente no caso do plantio de variedades com baixa resistência.
- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematoides.
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis ótimos de cálcio e magnésio, que são condições menos favoráveis ao patógeno.
- Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, isto aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum cubense* no solo.
- Manter as populações de nematoides sob controle; eles podem ser responsáveis pela quebra da

resistência ou facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos.

- Manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.
- Nos bananais já estabelecidos e em que a doença comece a se manifestar, recomenda-se a erradicação das plantas doentes, utilizando herbicida. Isto evita a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada, aplicar calcário ou cal hidratada e matéria orgânica, deixando a área em pousio (sem plantas no local) por seis meses e replantar com variedade resistente.

Doenças de frutos

Doenças de pré-colheita

Podem ocorrer sobre os frutos ainda no campo as seguintes doenças: Lesão-de-Johnston, causada pelo fungo *Pyricularia grisea*; Mancha-parda, causada por *Cercospora hayi*; Mancha-losango, cujo invasor primário é *Cercospora hayi*, seguido por *Fusarium solani*, *F. roseum* e possivelmente outros fungos; Pinta-de-deightoniella, causado pelo fungo *Deightoniella torulosa*, que é um habitante frequente de folhas e flores mortas; Ponta-de-charuto cujos patógenos mais isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*.

Medidas de controle

As práticas utilizadas visam basicamente a redução do potencial de inóculo pela eliminação de partes senescentes e redução do contato entre patógeno e hospedeiro:

- Eliminação de folhas mortas ou em senescência.
- Eliminação periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso.
- Ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos.

Implementação de práticas culturais adequadas, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem, densidade populacional adequada, roçagem da cobertura do solo, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

Doenças de pós-colheita

Podem ocorrer: Podridão-da-coroa, cujos 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 têm sido isolados, porém com menor frequência.

Antracnose é considerada o mais grave problema na pós-colheita desta fruta, sendo causada por *Colletotrichum musae*. Seu controle deve começar no campo, com boas práticas culturais, ainda na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita, todos os cuidados devem ser tomados no sentido de evitar ferimentos nos frutos, que são a principal via de penetração dos patógenos. As práticas de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. Por último, o controle químico pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos com fungicidas indicados. Consultar lista de produtos recomendados no agrofit/MAPA (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons).

Doenças Bacterianas

Moko

No Brasil, o moko ou murcha bacteriana está presente em todos os estados da região Norte, com exceção do Acre. Surgiu também no Estado de Sergipe em 1987 e, posteriormente, em Alagoas, onde vem sendo mantido sob controle, mediante erradicação dos focos que têm surgido periodicamente.

Agente causal

A doença é causada por *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. A transmissão e disseminação da bactéria pode ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destaca o uso de ferramentas infestadas nas várias operações que fazem parte dos tratos culturais nos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz. Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.) e muitos outros gêneros.

Sintomas

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

A descoloração vascular do pseudocaule é mais intensa no centro (Figura 6a) e é menos aparente na região periférica, ao contrário do que ocorre na planta atacada pelo mal-do-panamá. Os sintomas em frutos aparecem na forma de podridão seca, firme, de coloração parda (Figura 6b).

Fotos: A e B - Laudir Gasparotto; C - Hermes Peixoto dos Santos Filho



Figura 6. Corte realizado em plantas afetadas pelo moko, mostrando a descoloração vascular concentrada no centro do pseudocaule (a), podridão seca na polpa (b) e descida do pus bacteriano observado no teste do copo (c).

Para um teste rápido, destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta, utiliza-se um copo transparente com água até dois terços de sua altura, em cuja parede se adere uma fatia delgada da parte afetada (pseudocaule ou engaço), cortada no sentido longitudinal, fazendo-a penetrar ligeiramente na água. Em menos de um minuto inicia-se a descida do pus bacteriano, de coloração

leitosa (Figura 6c).

Danos e distúrbios fisiológicos

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

Controle

A base principal do controle do moko é a identificação precoce da doença e a rápida erradicação das plantas infectadas. 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 das plantas doentes.

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

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 à imersão desse material em solução de formaldeído 1:3; água sanitária 1:2, após seu uso em cada planta.
- Eliminação do coração assim que as pencas tiverem emergido, quebrando-se a parte da ráquis com a mão.
- Plantio de mudas sadias.
- Usar herbicidas ou fazer a roçagem do mato em substituição às capinas manuais ou mecânicas.

Podridão-mole

Agente causal

A podridão-mole é causada pela bactéria *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*, ainda considerada de importância secundária na cultura da bananeira.

Sintomas

A doença inicia-se no rizoma, causando seu apodrecimento, progredindo posteriormente para o pseudocaule. 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. Os sintomas são mais típicos em plantas adultas, mas tendem a ocorrer com maior severidade em plantios jovens estabelecidos em solos infestados, devido à presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas.

Controle

Nas ações de controle, deve-se observar:

- manejo correto da irrigação, de modo a evitar excesso de umidade no solo;

- eliminar plantas doentes ou suspeitas, procedendo-se vistorias periódicas da área plantada;
- utilizar, em lugares com histórico de ocorrência de doenças, mudas já enraizadas, para prevenir infecções precoces;
- utilizar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e aeração do solo.

Viroses

No Brasil, ocorrem na cultura da bananeira o vírus das estrias da bananeira e o vírus do mosaico do pepino.

Estrias da bananeira

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

O BSV produz inicialmente estrias amareladas nas folhas, que, posteriormente, ficam escurecidas ou necrosadas (Figura 7a e b). Pode ocorrer a deformação dos frutos e a produção de cachos menores. As plantas apresentam menor vigor, podendo em alguns casos ocorrer a morte do topo da planta, assim como a necrose interna do pseudocaule. Geralmente, os sintomas são percebidos apenas em alguns períodos do ano.

Fotos: Zilton José Maciel Cordeiro

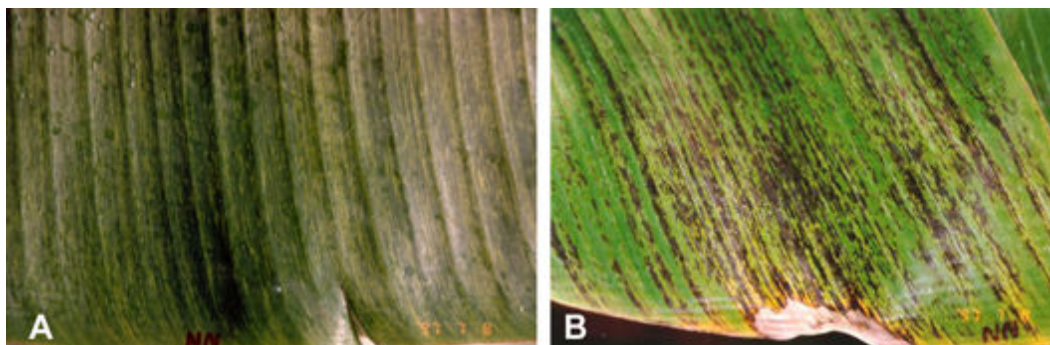


Figura 7. Folha de bananeira com sintomas do vírus das estrias da bananeira (*Banana streak virus*, BSV): a) estrias cloróticas e b) estrias necróticas.

Mosaico, clorose infecciosa ou “heart rot”

Esta virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que é transmitido na natureza por várias espécies de afídeos e pelo uso de mudas infectadas. A fonte de inóculo para a infecção de novos plantios de bananeira, provém geralmente de outras culturas próximas aos plantios ou de plantas daninhas presentes no bananal ou na sua proximidade, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina diffusa*).

Os sintomas da infecção pelo CMV variam de estrias amareladas, mosaico, redução de porte, folhas lanceoladas, necrose do topo, assim como pode haver distorção dos frutos, com o surgimento de estrias cloróticas ou necrose interna. A necrose da folha vela e do pseudocaule pode acontecer, quando ocorrem na região temperaturas abaixo de 24 °C (Figura 8a e b).

Fotos: Paulo Meissner



Figura 8. Folha de bananeira com sintomas causados pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV): a) mosaico e b) necrose da folha vela.

Esta virose está presente nas principais áreas produtoras de bananeira, podendo provocar perdas elevadas em plantios novos, especialmente quando eles são estabelecidos em áreas com elevada incidência de trapoeraba, alta população de pulgões e próximas a culturas hospedeiras do CMV, como as hortaliças.

Controle das viroses

- Utilização de mudas livres de vírus. A instrução normativa Nº 29 de 29/02/2012 do Ministério da Agricultura determina que as mudas de bananeira devem estar livres de CMV e BSV, assim como as condições nas quais elas precisam ser produzidas.
- Evitar a instalação de bananais próximos a plantios de hortaliças e cucurbitáceas (hospedeiras de CMV).
- Controlar as plantas daninhas dentro e em volta do bananal.
- Nos plantios já estabelecidos, erradicar as plantas com sintomas.
- Manter o bananal com suprimento adequado de água, adubação e controle de plantas daninhas e pragas, para evitar estresse.
- Quando for utilizar mudas micropropagadas para a instalação de um bananal, é importante utilizar mudas que foram mantidas em viveiro à prova de pulgões até atingirem cerca de 1 metro de altura; essa muda é menos atrativa para os pulgões vetores do CMV.

Nematoides

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

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

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. A sustentação da planta é bastante comprometida resultando muitas vezes no tombamento das mesmas. A diagnose correta deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes, e posterior análise em laboratório especializado. O conhecimento em relação ao comportamento da variedade é também útil no processo de diagnose.

Controle

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

Em solos infestados, a utilização de plantas antagônicas, como crotalária (*Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*), incorporadas ao solo antes do seu florescimento, pode reduzir a população dos nematoides e favorecer a longevidade da cultura. Em pomares já instalados, a eficiência desta estratégia está relacionada principalmente ao nível populacional, tipo de solo e idade da planta, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor das bananeiras. A utilização continuada de adubação orgânica tem se mostrado altamente benéfica no controle dos nematoides, podendo inclusive dispensar a utilização de nematicidas. Em casos de necessidade pode-se lançar mão de produtos registrados para esse fim. É necessário, no entanto, estar acompanhando as populações do nematoide no solo e raiz antes de tomar a decisão de fazer o controle químico. Para escolha do produto a ser aplicado recomenda-se a consulta à lista de agrotóxicos registrados para bananeira disponível no site do MAPA (http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). As formas de aplicação e dosagens são recomendadas na embalagem do produto comercial.

Para evitar a disseminação dos nematoides, por meio de equipamentos de desbrota ou capinas, recomenda-se a lavagem completa e a desinfestação superficial dos equipamentos com solução de formaldeído (20g/L). Esses tratamentos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária. Desta forma, evita-se a disseminação de pragas e doenças passíveis de serem encontradas em áreas menos vigorosas.

Anexo 1

Ficha de campo para monitoramento da Sigatoka-amarela da bananeira pelo sistema de pré-aviso biológico

Município: _____

Propriedade/gleba: _____

Data: ____ / ____ / ____

PA	EFA	EFP	Grau de doença/folha			F M J N	Estádio da 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:** _____

Fotos: Zilton José Maciel Cordeiro

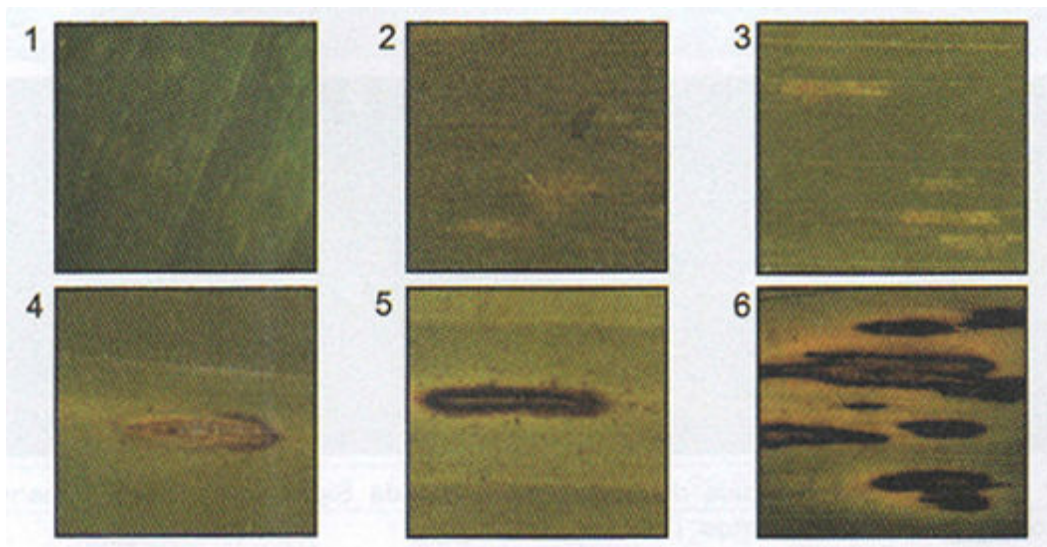


Figura 9. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-amarela da bananeira, para leitura nas folhas 2, 3 e 4 das plantas marcadas para monitoramento semanal da doença.

Quadro 1. Descrição dos estádios de desenvolvimento da sigatoka-amarela.

Estádio	Descrição do sintoma
I	É a fase inicial de ponto ou risca de, no máximo, 1mm de comprimento, com leve descoloração
II	É uma risca já apresentando vários milímetros de comprimento, com processo de descoloração mais intenso
III	A risca começa a enlargar-se levemente, aumenta de tamanho e começa a evidenciar cor vermelho-amarronzada, geralmente próximo do centro
IV	Mancha nova, apresentando forma oval, alongada e coloração levemente parda, de contornos mal definidos
V	Caracteriza-se pela paralisação do crescimento do micélio, aparecimento de um halo amarelo em volta da mancha e o início de esporulação do patógeno
VI	É a fase final da mancha. Ela é oval, alongada, com 12 a 15 mm de comprimento por 2 a 5 mm de largura. O centro é totalmente deprimido, de tecido seco e coloração cinza.

Autores deste tópico: Paulo Ernesto Meissner Filho, Aristoteles Pires de Matos, Cecília Helena S. Prata Ritzinger, Zilton Jose Maciel Cordeiro

Pragas

Pragas e métodos de controle

Broca-do-rizoma - *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro preto, conhecido também como moleque-da-bananeira, que mede cerca de 11 mm de comprimento e 5 mm de largura (Figura 1a). Durante o dia, os adultos são encontrados em ambientes úmidos e sombreados junto às touceiras, entre as bainhas foliares e nos restos culturais. Os danos são causados pelas larvas, as quais constroem galerias no rizoma (Figura 1b), debilitando as plantas e tornando-as mais sensíveis ao tombamento. Plantas infestadas, normalmente, apresentam desenvolvimento limitado, amarelecimento e posterior secamento das folhas, redução no peso do cacho e morte da gema apical.

Fotos: A - Nilton F. Sanches; B - José Maurício S. Bento



Figura 1. Adulto da broca-do-rizoma da bananeira (a) e danos provocados pela larva da broca-do-rizoma da bananeira (b).

Controle

A utilização de mudas sadias (convencionais ou micropropagadas) é o primeiro cuidado a ser tomado para controle dessa praga, evitando que ela não seja levada pelo material propagativo para novas áreas de plantio.

O emprego de iscas atrativas tipo telha ou queijo (Figura 2a e b) é bastante útil no monitoramento/controle do moleque. Estas devem ser confeccionadas com plantas recém-colhidas (no máximo até 15 dias após a colheita). Recomenda-se o emprego de 20 iscas/ha (monitoramento) e de 50 a 100 iscas/ha (controle), com coletas semanais e renovação das iscas a cada quinze dias. Os insetos capturados podem ser coletados manualmente e posteriormente destruídos. As iscas também podem ser tratadas com inseticida biológico à base de um fungo entomopatogênico (*Beauveria bassiana*), dispensando-se, nesse caso, a coleta dos insetos. O modo de atuação do controle biológico é por contato, sendo que os insetos contaminados podem demorar cerca de sete a dez dias para morrer após a aplicação do produto e mais alguns dias até o aparecimento da massa branca externa ao corpo do inseto, responsável pela disseminação do fungo para insetos sadios.

Fotos: José Nilton Medeiros Costa

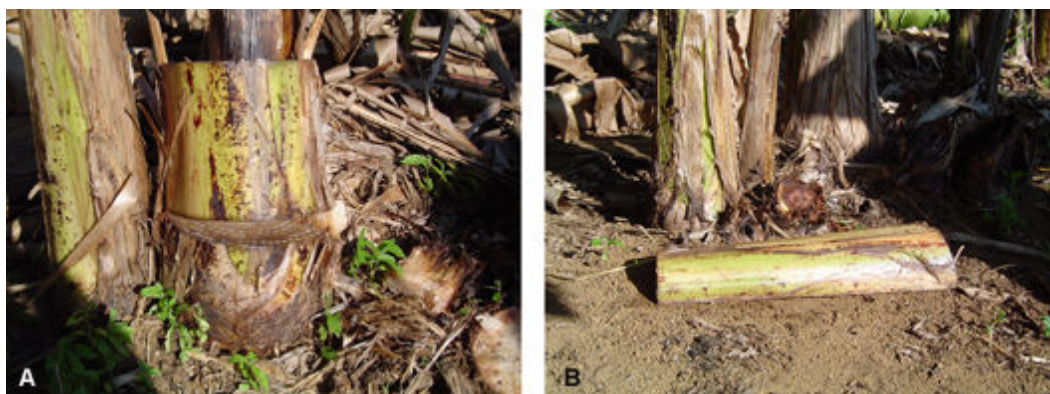


Figura 2. Iscas tipo queijo (a) e telha (b) utilizadas no controle do moleque da bananeira.

O controle por comportamento preconiza o emprego de feromônio sintético para atração dos insetos. Utilizam-se armadilhas tipo poço ou rampa (Figura 3a e b), ou seja, recipientes plásticos nos quais o sachê contendo o produto deve ser colocado acima do nível do solo e livre para permitir a dispersão do odor. No fundo das armadilhas, recomenda-se que seja adicionada solução de água+detergente neutro a 3% para impedir que os insetos atraídos saiam das armadilhas. Recomenda-se o uso de quatro armadilhas/ha para o monitoramento da broca, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias.

Fotos: A - Marilene Fancelli; B - Ana Lúcia Borges

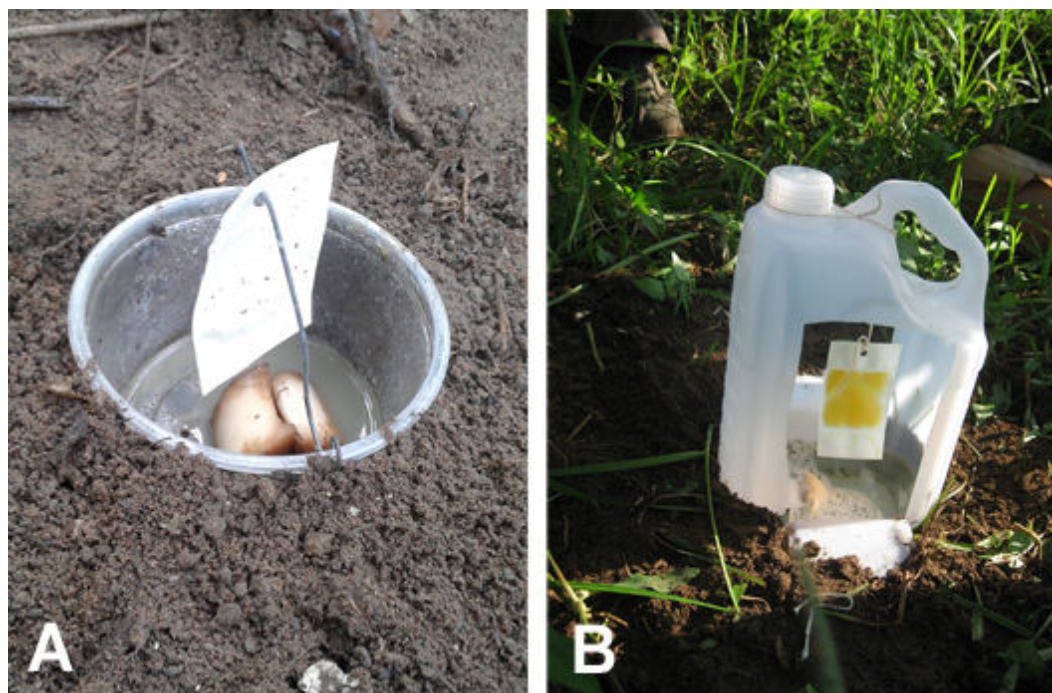


Figura 3. Armadilhas de feromônio.

O uso de inseticidas deve ser realizado de acordo com os procedimentos de segurança recomendados pelo fabricante e órgãos estaduais e federais de defesa vegetal. Informações acerca dos produtos registrados para a cultura para o controle da broca-do-rizoma podem ser obtidas no site do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Tripes

Tripes da erupção dos frutos - *Frankliniella* spp. (*Thysanoptera: Aelothripidae*)

Apesar do pequeno tamanho (cerca de 1 mm de comprimento) e da agilidade, são facilmente vistos por causa da coloração branca ou marrom-escuro. Os adultos são encontrados geralmente em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas. Os danos provocados por esses tripes manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato (Fig. 4a), o que reduz o seu valor comercial, mas não interfere na qualidade da fruta.

Controle

A despistilagem e a eliminação do coração podem reduzir a população desses insetos, contribuindo para diminuição dos prejuízos. Recomenda-se a utilização de sacos impregnados com inseticida

(conforme procedimentos de segurança recomendados pelo fabricante e órgãos estaduais e federais de defesa vegetal), no momento da emissão do cacho, para reduzir os prejuízos causados pelos tripses da erupção dos frutos.

Tripses da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips spp.*, *Caliothrips bicinctus* Bagnall, *Trypactothrips lineatus* Hood, *Bradinothrips musae* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae)

São insetos pequenos (1 a 1,2 mm de comprimento), que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. Seu ataque provoca o aparecimento de manchas de coloração marrom (semelhante à ferrugem) (Figura 4b). O dano é causado pela oviposição e alimentação do inseto nos frutos jovens. Em casos de forte infestação, a epiderme pode apresentar pequenas rachaduras em função da perda de elasticidade. *B. musae* tem importância quarentenária para alguns países importadores de banana.

Controle

Para o controle desses insetos, deve-se efetuar o ensacamento do cacho e a remoção das plantas invasoras, tais como *Commelina* sp. e *Brachiaria purpurascens*, hospedeiras alternativas dos insetos.

Fotos: A - Aristoteles Pires de Matos; B - José Maria Milanez



Figura 4. Danos provocados pelo tripses da erupção dos frutos (a) e pelo tripses da ferrugem dos frutos (b).

Lagartas desfolhadoras - *Caligo spp.*, *Opsiphanes spp.* (Lepidoptera: Nymphalidae), *Antichloris spp.* (Lepidoptera: Arctiidae)

As principais espécies de *Caligo* que ocorrem no Brasil são *brasiliensis*, *beltrao* e *illioneus*. No estágio adulto, *Caligo* sp. é conhecida como borboleta corujão. As lagartas, no máximo desenvolvimento, chegam a medir 12 cm de comprimento e apresentam coloração parda (Figura 5a). No gênero *Opsiphanes*, registram-se no Brasil as espécies *invirae* e *cassiae*. Na fase adulta, são borboletas que apresentam asas de coloração marrom, com manchas amareladas. Na fase jovem, as lagartas possuem coloração verde, com estrias amareladas ao longo do corpo, alcançando cerca de 10 cm de comprimento (Figura 5b). O terceiro grupo de lagartas que ataca a bananeira pertence às espécies *Antichloris eriphia* e *A. viridis*. Os adultos são mariposas de coloração escura, com brilho metálico. As lagartas apresentam fina e densa pilosidade de coloração creme, medindo 3 cm de comprimento (Figura 5c). As lagartas pertencentes ao gênero *Caligo* e *Opsiphanes* provocam a destruição de grandes áreas, enquanto que as do gênero *Antichloris* apenas perfuram o limbo foliar (Figura 6).

Fotos: A e B - Antonio Lindemberg Martins Mesquita; C - Aristoteles Pires de Matos

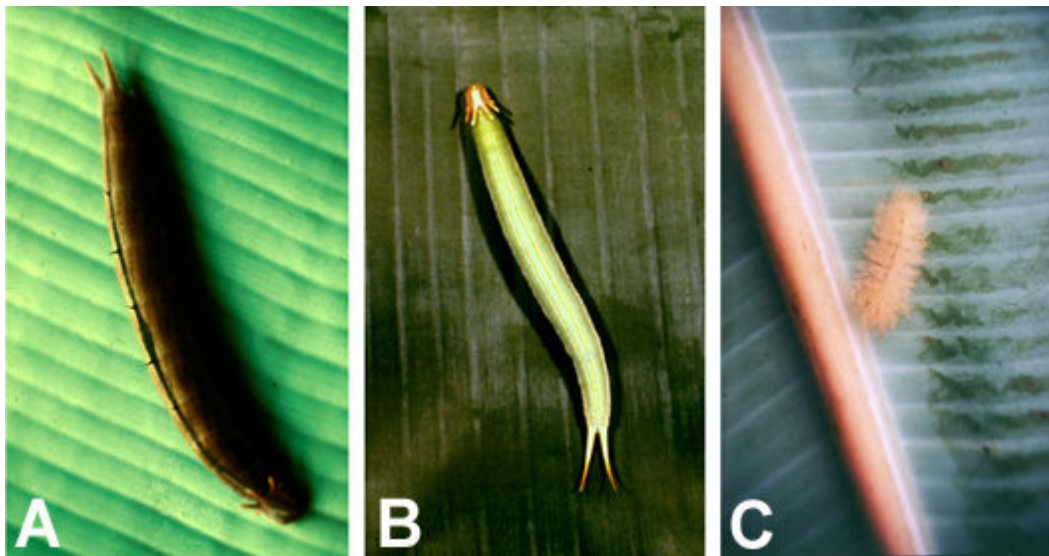


Figura 5. Lagartas de *Caligo* sp.(a), *Opsiphanes* sp.(b) e *Antichloris* sp. (c).

Fotos: Antonio Lindemberg Martins Mesquita



Figura 6. Danos causados por lagartas desfolhadoras.

Controle

Normalmente, não há necessidade de intervenção para controle desses insetos, em vista de que os inimigos naturais mantêm a população de lagartas sob controle. Dessa forma, recomenda-se que qualquer aplicação de inseticidas no bananal seja realizada com cautela, para evitar a destruição dos inimigos naturais.

Pulgão da bananeira - *Pentalonia nigronervosa* Coq. (Homoptera: Aphididae)

As colônias desse inseto localizam-se na porção basal do pseudocaule, protegidas pelas bainhas foliares externas. Medem cerca de 1,2 mm a 1,6 mm de comprimento, sendo que as formas adultas apresentam coloração marrom, enquanto que as formas jovens são mais claras. Os danos diretos são devido à sucção de seiva das bainhas foliares externas (próximo ao nível do solo), levando à clorose das plantas e deformação das folhas. Em altos níveis populacionais, podem ser encontrados no ápice do pseudocaule, provocando o enrugamento da folha terminal. Os danos indiretos são devidos à transmissão do mosaico da bananeira (CMV).

Controle

Os inimigos naturais presentes no bananal são fundamentais para a manutenção das populações do pulgão da bananeira em níveis não prejudiciais à cultura.

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

Na forma adulta, medem cerca de 0,5 mm de comprimento. Apresentam coloração avermelhada, com pigmentação mais acentuada lateralmente. Os ácaros formam colônias na face inferior das folhas, tecendo teias no limbo foliar normalmente em torno da nervura principal (Figura 7). São favorecidos por umidade relativa baixa. O ataque dessa praga torna a região infestada inicialmente amarelada; posteriormente, torna-se necrosada, podendo secar a folha. Sob alta infestação, podem ocorrer danos à produção.

Em relação ao controle, não existem produtos registrados para o controle dessa praga em bananeira.

Foto: Nilton Fritzens Sanches

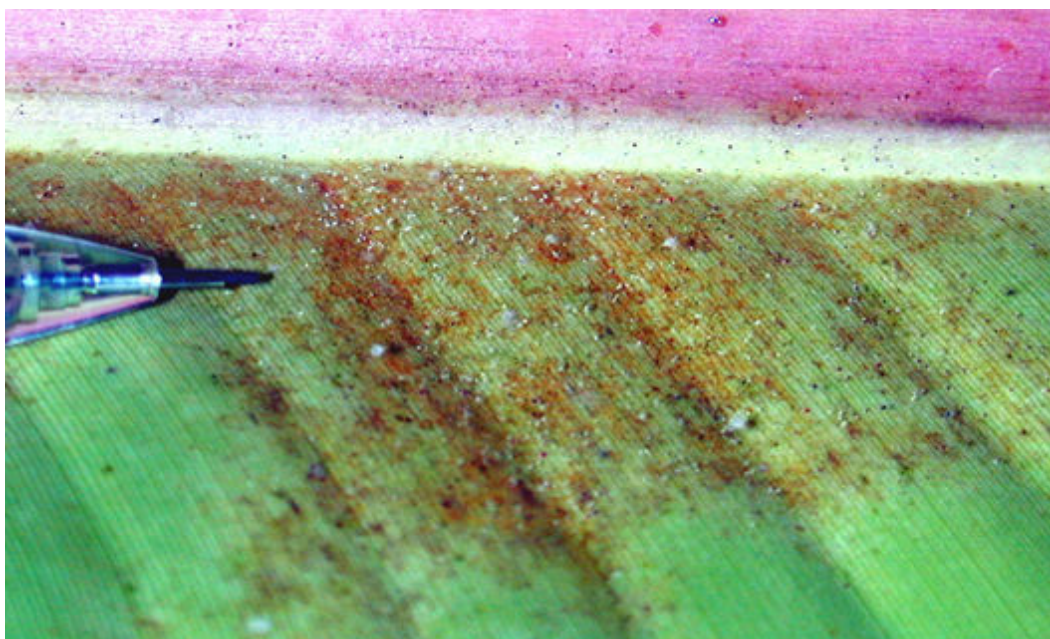


Figura 7. Danos causados por ácaros tetraniquídeos (ácaros de teia).

Autores deste tópico:Marilene Fancelli

Uso de agrotóxicos

Normas gerais sobre o uso de agrotóxicos

Agrotóxicos são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Lei Federal 7.802 de 11.07.89).

Os agrotóxicos são importantes para a bananicultura, todavia, exigem precaução no seu uso, visando a proteção dos operários que os manipulam e aplicam, dos consumidores de banana, dos animais de

criação, de abelhas, peixes, de organismos predadores e parasitas, enfim, do meio ambiente. Diante disso, é fundamental que se conheçam aspectos fundamentais para a segurança na utilização dos agrotóxicos.

Toxicidade dos defensivos agrícolas

A classificação toxicológica dos agrotóxicos é feita em função de estudos laboratoriais com exposição oral, dérmica e inalatória para determinar a CL₅₀ e DL₅₀ (Concentração Letal e Dose Letal, dadas em miligramas do produto tóxico por quilo de peso corporal necessários para matar 50% dos ratos ou outros animais expostos ao produto). Ao final da análise de uma bateria de estudos de exposição por via oral, dérmica e inalatória, a classe tóxica do produto será determinada pela mais tóxica que aparecer em um dos estudos agudos. Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do DL₅₀, inerente a cada um deles, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação toxicológica dos agrotóxicos sólidos em função do DL₅₀.

Classe toxicológica	Descrição	Faixa indicativa de cor
I	Extremamente tóxicos (DL ₅₀ ≤ 5 mg/kg de peso vivo)	Vermelho
II	Altamente tóxicos (DL ₅₀ > 5 até 50 mg/kg de peso vivo)	Amarelo
III	Medianamente tóxicos (DL ₅₀ > 50 até 500 mg/kg de peso vivo)	Azul
IV	Pouco tóxicos (DL ₅₀ > 500 mg/kg de peso vivo)	Verde

Fonte: ANVISA.

Diferença entre pulverização e aplicação

Pulverização: processo físico-mecânico de transformação de uma substância líquida em partículas ou gotas.

Aplicação: deposição de gotas sobre um alvo desejado, com tamanho e densidade adequados ao objetivo proposto.

Diferença entre regular e calibrar o equipamento

Regular: ajustar os componentes da máquina às características da cultura e produtos a serem utilizados. Ex.: ajuste da velocidade, tipos de pontas, espaçamento entre bicos, altura da barra, etc.

Calibrar: verificar a vazão das pontas, determinar o volume de aplicação e a quantidade de produto a ser colocada no tanque.

OBS.: é muito comum os aplicadores ignorarem a regulagem e realizarem apenas a calibração, o que pode provocar perdas significativas de tempo e de produto.

Equipamentos de proteção individual – EPIs

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

Recomendações relativas aos EPIs

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado.
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para agrotóxicos e têm data de validade.
- As luvas recomendadas devem ser resistentes aos solventes dos produtos.
- O trabalhador deve seguir as instruções de uso de respiradores.
- A lavagem deve ser feita usando luvas e separada das roupas da família.
- Devem ser mantidos em locais limpos, secos, seguros e longe de produtos químicos.

Transporte dos agrotóxicos

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

- Nunca transportar agrotóxicos junto com alimentos, rações, remédios etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos.
- Embalagens contendo agrotóxicos e que sejam suscetíveis à ruptura deverão ser protegidas durante seu transporte usando materiais adequados.
- Verificar se as tampas estão bem ajustadas.
- Impedir a deterioração das embalagens e das etiquetas.
- Evitar que o veículo de transporte tenha pregos ou parafusos sobressalentes dentro do espaço onde devem ser colocadas as embalagens.
- Não levar produtos perigosos dentro da cabine ou mesmo na carroceria se nela viajarem pessoas ou animais.
- Não estacionar o veículo junto às casas ou locais de aglomeração de pessoas ou de animais.
- Em dias de chuva, sempre cobrir as embalagens com lona impermeável se a carroceria for aberta.

Armazenamento dos agrotóxicos

Um fator importante na armazenagem é a temperatura no interior do depósito. As temperaturas mais altas podem provocar o aumento da pressão interna nos frascos, contribuindo para a ruptura da embalagem, ou mesmo, propiciando o risco de contaminação de pessoas durante a abertura da mesma. Pode ocorrer ainda a liberação de gases tóxicos, principalmente daquelas embalagens que não foram totalmente esvaziadas, ou que foram contaminadas externamente por escorrimentos durante o uso. Estes vapores ou gases podem colocar em risco a vida de pessoas ou animais da redondeza.

Recomendações gerais

Os agrotóxicos devem ser armazenados em local próprio, devidamente identificados. Use uma placa com os dizeres: CUIDADO VENENO.

O local deve ser trancado, para impedir o acesso de crianças, pessoas não autorizadas e animais.

- Armazenar em local coberto, de maneira a proteger os produtos contra as intempéries.
- A construção do depósito deve ser de alvenaria, não inflamável.
- O piso deve ser revestido de material impermeável, liso e fácil de limpar.
- Não deve haver infiltração de umidade pelas paredes, nem goteiras no telhado.
- Funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados, devem receber equipamento individual de proteção e ser periodicamente submetidos a exames médicos.
- Junto a cada depósito deve haver chuveiros e torneira, para higiene dos trabalhadores.
- Um "chuveirinho" voltado para cima, para a lavagem de olhos, é recomendável.
- As pilhas dos produtos não devem ficar em contato direto com o chão, nem encostadas na parede.
- Deve haver amplo espaço para movimentação, bem como arejamento entre as pilhas.
- Estar situado o mais longe possível de habitações ou locais onde se conservem ou consuma alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.
- Os tambores ou embalagens de forma semelhante não devem ser colocados verticalmente sobre os outros que se encontram horizontalmente ou vice-versa. Deve haver sempre disponibilidade de embalagens vazias, como tambores, para o recolhimento de produtos vazados.
- Deve haver sempre um adsorvente como areia, terra, pó de serragem ou calcário para adsorção de líquidos vazados.
- Deve haver um estoque de sacos plásticos, para envolver adequadamente embalagens rompidas.
- Nos grandes depósitos, é interessante haver um aspirador de pó industrial, com elemento filtrante descartável para se aspirar partículas sólidas ou frações de pós vazados.
- Se ocorrer um acidente que provoque vazamentos, tomar medidas para que os produtos vazados não alcancem fontes de água, não atinjam culturas, e que sejam contidos no menor espaço possível. Recolher os produtos vazados em recipientes adequados. Se a contaminação ambiental for significativa, avisar às autoridades, bem como alertar moradores vizinhos ao local.

Pequenos depósitos

- Não guardar agrotóxicos ou remédios veterinários dentro de residências ou de alojamento de pessoal.
- Não armazenar agrotóxicos nos mesmos ambientes onde são guardados alimentos, rações ou produtos colhidos.
- Se agrotóxicos forem guardados num galpão de máquinas, a área deve ser isolada com tela ou parede, e mantida sob chave.
- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso a curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente. Deve permanecer visível o rótulo do produto.
- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

Receituário agrônômico

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

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

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

Aquisição dos agrotóxicos

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

- Exigir a nota fiscal de consumidor especificada.

Manejo Integrado de Pragas

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) combina métodos de controle cultural, químico, mecânico e outras práticas adequadas, quando disponíveis, para controlar pragas, doenças ou plantas infestantes. Os passos básicos do Manejo Integrado de Pragas incluem:

- Utilizar práticas culturais que desestimulem o alojamento ou a instalação de pragas na cultura.
- Cuidadosamente, diagnosticar o seu problema de pragas, doenças ou plantas infestantes.
- Monitorar e avaliar as populações de pragas, doenças ou plantas daninhas para determinar se o tratamento com agrotóxicos é justificado.
- Determinar a melhor combinação de opções de controle das pragas, doenças ou plantas infestantes.

Cuidados no manuseio dos agrotóxicos

O preparo da calda é uma das operações mais perigosas para o homem e o meio ambiente, pois o produto é manuseado em altas concentrações. Normalmente, esta operação é feita próximo a fontes de captação de água, como poços, rios, lagos, açudes etc. Geralmente ocorrem escorrimentos e respingos que atingem o operador, a máquina, o solo e o sistema hídrico, promovendo desta forma a contaminação de organismos não alvos, principalmente daqueles que usarão a água para sua sobrevivência.

O uso incorreto dos agrotóxicos pode comprometer a qualidade das águas, afetando organismos aquáticos e a água para consumo humano. A lixiviação pode transportar as substâncias para as águas subterrâneas, e o escoamento superficial e a deriva podem carregá-las para águas superficiais. Estes mecanismos são conhecidos como contaminação difusa. No entanto, a contaminação de águas pode ocorrer também por mecanismos pontuais, que são resultados de práticas inapropriadas como, por exemplo, o descarte inadequado de embalagens vazias, onde o arraste de resíduos para a água ocorre por meio das águas de chuva e de irrigação, ou acidentes.

Cuidados antes das aplicações

- Siga sempre orientação de um técnico para programar os tratamentos fitossanitários.
- Leia atentamente as instruções constantes do rótulo do produto e siga-as corretamente. O rótulo das embalagens deve conter as seguintes informações:
 - a dosagem a ser aplicada;
 - número e intervalo entre aplicações;
 - período de carência;

- culturas, pragas, patógenos etc. indicados;
 - DL₅₀;
 - classe toxicológica;
 - efeitos colaterais no homem, animal, planta e meio ambiente;
 - recomendações gerais em caso de envenenamento;
 - persistência (tempo envolvido na degradação do produto);
 - modo de ação do produto;
 - formulação;
 - compatibilidade com outros produtos químicos e nutrientes;
 - precauções.
- Inspecione sempre o plantio.
 - Abra as embalagens com cuidado, para evitar respingo, derramamento do produto ou levantamento de pó.
 - Mantenha o rosto afastado e evite respirar o agrotóxico, manipulando o produto de preferência ao ar livre ou em ambiente ventilado.
 - Evitar o acesso de crianças, pessoas desprevenidas e animais aos locais de manipulação dos agrotóxicos.
 - Não permita que pessoas fracas, idosas, gestantes, menores de idade e doentes, apliquem agrotóxicos. As pessoas em condições de aplicarem agrotóxicos devem ter boa saúde, serem ajuizadas e competentes.
 - Estar sempre acompanhado quando estiver usando agrotóxicos muito fortes.
 - Verifique se o equipamento está em boas condições.
 - Use equipamentos sem vazamento e bem calibrados, com bicos desentupidos e filtros limpos.
 - Use vestuários EPIs durante a manipulação e aplicação de agrotóxicos. Após a operação, todo e qualquer equipamento de proteção deverá ser recolhido, descontaminado, cuidadosamente limpo e guardado.

Cuidados durante as aplicações

O uso incorreto dos agrotóxicos pode afetar a fauna e a flora localizadas em áreas adjacentes às propriedades agrícolas. Deve-se tomar especial atenção para evitar a deriva desses produtos para fora da área tratada, pois podem atingir outras culturas, matas e demais agrupamentos não-alvo. Dentre os organismos não alvo, temos que ter especial cuidado com os os polinizadores.

Boas Práticas de Aplicação

1. Evite ou minimize a deriva de produtos.
2. Siga as instruções e recomendações da bula de cada produto a respeito deste tema.
3. Observe a instrução com relação ao estabelecimento de áreas não tratadas (do inglês buffer strips ou no-spray zones) entre as áreas tratadas e corpos d`água, habitats ou coleções/agrupamentos de animais.
4. Siga as instruções e recomendações da bula de cada produto a respeito deste tema.
5. Verifique a previsão do tempo antes de cada aplicação e esteja atento à mudança das condições meteorológicas durante a aplicação.

As condições meteorológicas preferenciais para aplicação de produtos incluem:

- velocidade do vento calmo: entre 3 km/h a 20 km/h;
- temperatura atmosférica: abaixo de 30° C;
- umidade relativa do ar: acima de 50%;
- direção do vento: longe de culturas adjacentes ou zonas sensíveis.

6. Realize a disposição correta de embalagens vazias de produtos e a lavagem correta dos equipamentos de aplicação.
7. Na semeadura de sementes tratadas com agrotóxicos, utilizando semeadoras com sistema pneumático de distribuição de sementes, tomar medidas que reduzam a possibilidade de geração de poeiras.
8. Assegure-se que os agrotóxicos sejam armazenados adequadamente.

Outras recomendações

- Não pulverizar árvores estando embaixo delas.
- Evitar a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações etc.
- Não aplique agrotóxicos em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.
- Não aplique agrotóxicos nas proximidades de fontes de água.
- Não fume, não beba e não coma durante a operação sem antes lavar as mãos e o rosto com água e sabão.
- Não use a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.
- Não aplique agrotóxicos quando houver ventos fortes, aproveite as horas mais frescas do dia.
- Não fazer aplicações contra o sentido do vento.
- Não permitir que pessoas estranhas ao serviço fiquem no local de trabalho durante as aplicações.
- Evitar que os operários, durante a operação, trabalhem próximo uns dos outros.

Cuidados após as aplicações

- As sobras de produtos devem ser guardadas na embalagem original, bem fechadas.
- Não utilize as embalagens vazias para guardar alimentos, rações e medicamentos.
- Não enterre as embalagens ou restos de produto junto às fontes de água.
- Respeite o intervalo recomendado entre as aplicações.
- Respeite o período de carência.
- Não lave equipamentos de aplicações em rios, riachos, lagos e outras fontes de água.
- Evite o escoamento da água de lavagem do equipamento de aplicações ou das áreas aplicadas para locais que possam ser utilizados pelos homens e animais.
- Ao terminar o trabalho, tome banho com bastante água fria e sabão. A roupa de serviço deve ser trocada e lavada diariamente.

Descarte das embalagens vazias

As embalagens dos agrotóxicos são classificadas em dois grandes grupos: laváveis e não laváveis. As embalagens laváveis são rígidas (plásticas, metálicas ou de vidro) e servem para acondicionar formulações líquidas para serem diluídas em água.

Entre as embalagens rígidas, as plásticas predominam. As metálicas, geralmente representadas pelos baldes de folha de aço, representam apenas 10% de todo o volume de embalagens de agrotóxicos no Brasil.

As embalagens não laváveis são aquelas que não utilizam água como veículo de pulverização, além de todas as embalagens flexíveis e as embalagens secundárias. Estão nesse grupo sacos de plástico, de papel, metalizados, mistos ou feitos com outro material flexível; embalagens de produtos para tratamento de sementes; caixas de papelão, cartuchos de cartolina, fibrolatas e, ainda, embalagens termo moldáveis que acondicionam embalagens primárias e não entram em contato direto com as formulações de agrotóxicos.

É importante lembrar que 95% das embalagens vazias de agrotóxicos colocadas no mercado são as do tipo lavável e podem ser recicladas, desde que corretamente limpas no momento de uso do produto no campo. Os 5% restantes são representados pelas embalagens não laváveis. As embalagens contaminadas, por não terem sido lavadas adequadamente, também são incineradas.

Lavagem e Destinação dos Resíduos

A legislação brasileira determina que todas as embalagens rígidas de agrotóxicos devem ser submetidas a um processo de lavagem. Essa prática reduz os resquícios do produto na embalagem, impedindo que esses resíduos sequem e, assim, contaminem a própria embalagem. Além disso, os procedimentos de lavagem, quando realizadas durante a preparação da calda, garantem a utilização de todo o produto, evitando tanto o desperdício como a contaminação do meio ambiente.

Portanto, a lavagem é indispensável para a segurança do processo de destinação final das embalagens de agrotóxicos, sobretudo quando seguem para reciclagem. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) dispõe de uma norma específica (NBR 13968) sobre embalagens rígidas vazias de

agrotóxicos, que estabelece os procedimentos adequados para sua lavagem: a chamada tríplice lavagem e a lavagem sob pressão.

FONTE: <http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/manejo-das-embalagens-vazias-no-campo>.

Unidades de Recebimento

O Sistema Campo Limpo reúne mais de 400 unidades de recebimento, entre centrais e postos, distribuídas em 25 estados e no Distrito Federal. Essas unidades são geridas por associações e cooperativas, na maioria dos casos com apoio do inPEV. As unidades de recebimento devem ser ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens e são classificadas como postos ou centrais conforme o porte e o tipo de serviço efetuado.

Postos de Recebimento

De acordo com a Resolução 334 do CONAMA, os postos de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos devem ser licenciados ambientalmente e ter, no mínimo, 80m² de área construída. São geridos por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa e realizam os seguintes serviços:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas.
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas.
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens pelos agricultores.
- Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.

Centrais de Recebimento

Da mesma forma como acontece com os postos, as centrais de recebimento também atendem às determinações do CONAMA quanto ao licenciamento ambiental, porém devem ter no mínimo 160 m² de área construída. Diferenciam-se também por serem geridas por uma Associação de Distribuidores ou Cooperativa, mas com o gerenciamento do inPEV. As centrais realizam os seguintes serviços:

- Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, dos postos e dos estabelecimentos comerciais licenciados).
- Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas.
- Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens.
- Separação das embalagens por tipo (COEX, PEAD MONO, metálica, papelão).
- Compactação das embalagens por tipo de material.
- Emissão de ordem de coleta para que o inPEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

FONTE: <http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/destinacao-das-embalagens/unidades-de-recebimento>.

O destino das embalagens vazias é atualmente regulamentado por lei e de responsabilidade do

fabricante do produto, que, periodicamente, deve recolhê-las. Há, no entanto, regras a serem obedecidas para a destinação final das embalagens, especialmente aquelas que acondicionam produtos líquidos. Estas embalagens devem ser TRÍPLICE LAVADAS ou LAVADAS SOB PRESSÃO durante o preparo da calda para remoção dos resíduos internos. A calda resultante desta lavagem deve ser utilizada no tanque de pulverização. Esta simples operação é capaz de remover 99,99% do produto, possibilitando que as embalagens fiquem com menos de 100 ppm (partes por milhão) de resíduo. Este procedimento é econômico, pois permite o total aproveitamento do produto, além de evitar contaminações das pessoas e do meio ambiente.

Como fazer a tríplice lavagem:

- Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador.
- Adicione água limpa a embalagem até um quarto de seu volume.
- Tampe bem a embalagem e agite-a por 30 segundos.
- Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador.
- Faça esta operação 3 vezes.
- Inutilize a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo.

Como fazer a lavagem sob pressão:

- Este procedimento só pode ser realizado em pulverizadores preparados para esta finalidade.
- Encaixe a embalagem vazia no local apropriado do funil instalado no pulverizador.
- Direcione o jato d`água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos.
- A calda da lavagem deverá ser drenada para o interior do tanque pulverizador.

A operação de tríplice lavagem ou lavagem sob pressão deve ser realizada na ocasião do preparo da calda para evitar que o produto resseque no interior da embalagem.

O que fazer após a lavagem das embalagens?

- Após a tríplice lavagem ou lavagem sob pressão, coloque a tampa na embalagem.
- Perfure o fundo da embalagem para evitar a reutilização
- Mantenha o rótulo para facilitar a identificação.

Nas regiões que já estão participando do Programa Nacional de Destinação Final Adequada, as embalagens tríplice lavadas ou lavadas sob pressão devem ser armazenadas em local apropriado para, posteriormente, serem encaminhadas para um posto ou central de recebimento de embalagens. Somente os postos ou centrais de recebimento de embalagens com licença de operação pelo Órgão Estadual competente é que podem receber embalagens vazias para reciclagem controlada ou coprocessamento em fornos de cimento. Informe-se sobre as Centrais e Postos de recebimento de embalagem que estão em operação.

IMPORTANTE: As Centrais ou Postos de Recebimentos só estão autorizados a receber embalagens de plástico, vidro e metal que tenham sido corretamente lavadas ou embalagens não contaminadas, como as caixas de papelão.

Causas de fracassos no controle fitossanitário

- Aplicação de agrotóxicos deteriorados. O agrotóxico pode deteriorar-se pelas condições de armazenagem e preparo.
- Uso de máquinas e técnicas de aplicação inadequadas.
- Não observância dos programas de tratamento, tanto no que diz respeito à época, intervalo, como em número de aplicações.
- Escolha errônea dos agrotóxicos.
- Início do tratamento depois que grande parte da produção já está seriamente comprometida.
- Confiança excessiva nos métodos de controle químico.

Manutenção e lavagem dos pulverizadores

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

- Colocar os EPIs recomendados.
- Após o uso, certificar de que toda a calda do produto foi aplicada no local recomendado.
- Junto com a água de limpeza, colocar detergentes ou outros produtos recomendados pelos fabricantes.
- Repetir o processo de lavagem com água e com o detergente por, no mínimo, mais duas vezes.
- Desmontar o pulverizador, removendo o gatilho, molas, agulhas, filtros e ponta, colocando-os em um balde com água.
- Limpar também o tanque, as alças e a tampa, com esponjas, escovas e panos apropriados.
- Certificar-se de que o pulverizador está totalmente vazio.
- Verificar se a pressão dos pneus é a correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.
- Verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, nos registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente a água para isso.
- Destruar a válvula reguladora de pressão, quando o equipamento estiver com a bomba funcionando sem estar pulverizando. O mesmo procedimento deverá ser seguido nos períodos de inatividade da máquina.
- No preparo da calda, utilizar somente água limpa, sem materiais em suspensão, especialmente areia.
- Regular o equipamento, sempre que o gasto de calda variar de 15% em relação ao obtido com a calibração inicial.
- Trocar os componentes do bico sempre que a sua vazão diferir de 5% da média dos bicos da

mesma especificação.

Autores deste tópico: Aristoteles Pires de Matos,
Zilton Jose Maciel Cordeiro

Colheita e pós-colheita

Colheita

A banana é a fruta fresca de maior consumo no mundo. Sua casca constitui-se numa embalagem individual, fácil de retirar e higiênica. Por outro lado, a banana é uma fruta frágil, que exige grandes cuidados na colheita e no manejo pós-colheita.

A colheita é uma operação que deve ser planejada e executada cuidadosamente. É neste momento que se define o potencial de qualidade do fruto a ser comercializado. No Brasil, os critérios para colheita do cacho são geralmente empíricos, especialmente quando o produto se destina ao mercado local.

Visando a determinação do ponto de colheita, muitos índices e critérios de colheita foram estudados e/ou usados, sendo os mais comuns baseados na avaliação visual da presença de quinas nos frutos, no diâmetro do fruto da segunda penca e na idade do cacho.

A avaliação visual do fruto para a colheita baseia-se em sua aparência morfológica e é um método não destrutivo. Ela facilita a colheita em plantas altas, mas pode incorrer em graves erros de apreciação, com perdas importantes na colheita por corte antecipado ou retardado do cacho. Nas cultivares Maçã e Prata, um dos principais indicadores do completo desenvolvimento fisiológico dos frutos é o desaparecimento das quinas da superfície dos mesmos, podendo-se, então, colher o cacho.

Conforme a distância do mercado, a fruta é colhida com quinas mais ou menos pronunciadas. Apesar de seus inconvenientes, este método ainda é o mais usado no Brasil, por ser de fácil aplicação por pessoas experientes. Este indicador não pode ser usado nas cultivares Terra, D'Angola, Figo Cinza, Figo Vermelho ou Marmelo, pois as quinas permanecem salientes mesmo em frutos maduros.

O diâmetro do dedo central da segunda penca do cacho, ou calibre do cacho, é muito usado em diferentes países para a determinação do ponto de colheita de bananas do subgrupo Cavendish. A sua determinação é feita através de um calibrador que dá a distância entre as duas faces laterais do fruto, em milímetros.

Frutos com calibre abaixo de 30 mm são considerados impróprios para o consumo. Entre 32 mm e 34 mm são mais indicados para a exportação para os países platinos. Para o mercado interno, as frutas devem ter entre 36 mm e 38 mm, sendo as de 36 mm as que apresentam melhor qualidade após a maturação. De acordo com o tamanho do cacho (número de pencas), o ponto de colheita pode variar.

Para o mercado interno, as bananas Cavendish devem ser colhidas nos seguintes calibres: cachos de 8 pencas com 34 mm; cachos de 9 a 10 pencas com 34 mm e 36 mm; cachos de 11 e 12 pencas com 36 mm e 38 mm e cachos com mais de 12 pencas com 38 mm. No Sul do Brasil, a banana Cavendish é colhida com 36 mm a 40 mm de diâmetro para o mercado interno e com 34 mm a 36 mm para o Mercosul.

Além das condições climáticas, diversos outros fatores influenciam na decisão do ponto de colheita quando a idade do cacho é envolvida: idade e sombreamento do bananal; cultivar plantada e seu ciclo

natural de produção; tecnologias e práticas de cultivo; época ou estação do ano; disponibilidade de água para a cultura; incidência de pragas e doenças; tipo de embalagem e transporte; distância do mercado e tempo de transporte; relação oferta/demanda e flutuações de preços; finalidade de uso dos frutos.

Programação de colheita

Nos climas tropicais, a programação de colheita é feita com três meses de antecedência. Quando do ensacamento de proteção do cacho lançado, usa-se uma fita colorida para amarrar a extremidade superior do saco plástico. Esta marcação facilita a operação de colheita e evita a perda de tempo, causada principalmente devido a algumas colorações de sacos, para a equipe avaliar o ponto de colheita dos cachos. A cada semana usam-se fitas de coloração diferente para identificar cachos emitidos na mesma época, permitindo a previsão de colheita pela contagem das fitas utilizadas a cada semana.

Técnicas de colheita

A colheita tradicional, realizada por apenas uma pessoa, é utilizada para as cultivares de porte baixo a médio e no primeiro ciclo de plantas de porte médio, quando o cacho é pequeno e a colheita é de mais fácil execução. No entanto, este método apresenta vários riscos à aparência e à integridade da fruta, devido ao manuseio do cacho que causa ferimentos na casca, cortes e esmagamentos nas frutas.

Para evitar danos na colheita, é recomendável que a operação seja feita sempre em equipes, com um cortador, com aparadores/carregadores e com um arrumador. A mesma equipe de colheita deve atuar sempre no mesmo talhão do bananal. Nas cultivares de porte médio-alto, como a Nanicão e a Prata Anã, e de porte alto, como a Prata, a Pacovan e a Terra, este procedimento é essencial para a preservação da qualidade da fruta.

Na colheita em equipe, o cortador verifica o ponto de colheita, dobra levemente a planta, cortando parcialmente o pseudocaule. Logo após, utilizando facões, penados, foices ou espátulas de colheita, corta o engaço para separar o cacho da planta. Em seguida, corta e deposita os restos da planta nas entrelinhas do bananal.

O aparador já deve estar posicionado próximo ao cortador para acomodar o cacho no ombro protegido por material macio, evitando que o cacho atinja o solo. Em seguida, deve conduzir o cacho para fora do bananal e depositá-lo no cabo aéreo ou numa carreta de transporte. A equipe de colheita conta ainda com um arrumador, que coloca material de proteção e acondiciona os cachos nas carretas de transporte. Quando é usado o transporte de cachos por cabos aéreos, o arrumador auxilia na formação das composições de cachos, coloca material de proteção entre as pencas e conduz as composições até a casa de embalagem.

Pós-colheita

Após a colheita, é importante conduzir os cachos até o local de despencamento de forma a evitar danos e atrito entre os frutos. Em seguida, deve-se inspecionar os cachos para retirar aqueles que porventura estejam fora do padrão. Quando presentes, restos florais dos frutos devem ser eliminados para melhorar sua aparência.

A conservação dos frutos é facilitada pelo uso de práticas que melhoram sua aparência e padronização e que reduzem seu metabolismo. É muito importante evitar danos aos frutos em todas as etapas.

Quando embalados no campo, os frutos não recebem muitos tratamentos de melhoria em sua aparência. No entanto, recomenda-se não empilhar cachos nem arremessar pencas. Se possível, fazer o despencamento depositando as pencas em um tanque para depois embalá-las. A colocação das pencas nas caixas deve ser cuidadosa, sem forçar a entrada dos frutos nas caixas e evitando o excesso de carga. Estas práticas apenas depreciam a aparência dos frutos e podem levar ao amadurecimento precoce e desenvolvimento de doenças.

Em casas de embalagem, os cuidados com os frutos são mais adequados e rigorosos. Após a despenca, as pencas são depositadas em um tanque de lavagem com água potável, cujas dimensões devem ser adequadas ao volume de frutos beneficiado, de forma que não haja sobreposição de pencas no tanque. Esta lavagem é importante pois auxilia na redução do metabolismo do fruto e melhora a aparência pela retirada de sujidades. Podem ser utilizados um detergente líquido neutro, para facilitar a limpeza, e o sulfato de alumínio, para facilitar a cicatrização dos cortes nas almofadas e precipitar resíduos orgânicos.

Quando o mercado consumidor aceita receber frutos em buquês (subdivisões da penca), recomenda-se a confecção destes, visto que facilitam a embalagem e comercialização. Neste caso, a confecção dos buquês é realizada com pequenas facas ou canivetes, aproveitando para retirar frutos defeituosos, cuidando para fazer o acabamento de remoção dos excessos de almofada e depositando os buquês em um segundo tanque de água potável, no qual é utilizado apenas o sulfato de alumínio.

Os tanques devem ser dotados de esguichos de água para o deslocamento dos frutos. Tanques de água corrente são mais indicados porque permitem a renovação contínua da água.

Na saída do segundo tanque, os buquês são retirados, selecionados de acordo com a classificação desejada, tratados com fungicida, se necessário, pesados e embalados. O embalamento deve seguir os mesmos cuidados citados anteriormente.

Armazenamento

Os frutos amadurecem rapidamente em temperaturas acima de 25 °C. Se não for possível reduzir a temperatura com uso do frio, recomenda-se transportar os frutos durante a noite, armazenar ou expor os frutos em locais sombreados e ventilados, sem amontoá-los ou abafá-los.

Para que se prolongue a conservação dos frutos, é necessário o uso do frio. Neste caso, as frutas podem ser transportadas e armazenadas com segurança a 14 °C por pelo menos duas semanas até sua retirada para comercialização. Quanto menor a temperatura e maior o tempo de exposição dos frutos a esta condição, maiores as chances de ocorrência de 'chilling', que são danos causados pelo frio que depreciam a qualidade dos frutos. A temperatura mínima de armazenagem depende da sensibilidade da banana a danos pelo frio, sensibilidade esta que é afetada pela cultivar, condições de cultivo e tempo de exposição a uma dada temperatura. A melhor indicação de danos pelo frio em banana verde é a presença de pintas marrom-avermelhadas sob a epiderme. Na banana madura, os danos são caracterizados por uma aparência cinza opaca esfumada, em vez da cor amarela brilhante da casca.

Maturação controlada

Sendo armazenada ou não em ambiente refrigerado, recomenda-se realizar o processo de climatização, que uniformiza a maturação a partir da exposição dos frutos ao etileno. Esta etapa é importante para minimizar as variações que ocorrem naturalmente no amadurecimento dos frutos devido às suas diferentes idades. O processo é bastante facilitado pelos procedimentos pós-colheita anteriormente citados, cuidando-se para uma boa padronização dos frutos a serem tratados.

Para climatizar bananas recomenda-se o gás etileno, comercializado em sua forma diluída

(geralmente, 5% etileno) por reduzir consideravelmente os riscos de explosão. Alternativamente existem geradores de etileno que podem ser utilizados com segurança. Este tratamento deve ser realizado em uma câmara refrigerada e hermeticamente fechada para evitar o escape do gás.

A quantidade a ser utilizada depende do tamanho da câmara, da variedade de banana e da temperatura de climatização. Bananas do tipo Cavendish necessitam de mais etileno (maior concentração e por mais tempo) que bananas do tipo Prata. A temperatura deve ficar entre 14 °C e 20 °C, sendo recomendável 18 °C para o subgrupo Cavendish e 16 °C para o subgrupo Prata. Esta temperatura pode ser ajustada de acordo com a velocidade de maturação que se deseja, reduzindo-se a temperatura a cada dia para um amadurecimento mais lento, ou mantendo-a mais alta para maior rapidez no processo.

Não se recomenda o uso de carbureto de cálcio para induzir o amadurecimento das bananas por ser um produto de baixa eficiência e prejudicial à saúde dos aplicadores, principalmente quando usado em condições mais precárias. Há também produtos elaborados com etefom, princípio ativo cuja eficiência é comprovada para uniformização da maturação de bananas, que não devem ser usados se não forem registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para este fim.

Autores deste tópico: Marcio Eduardo Canto Pereira

Processamento

A banana é uma fruta saborosa, de textura macia, de fácil consumo, além de apresentar baixo custo. A baixa acidez da fruta, aliada ao sabor suave, permite várias combinações no preparo de alimentos, o que possibilita estender o seu consumo para uma classe ampla de indivíduos. Em geral, qualquer pessoa pode consumir banana, com exceção daquelas com restrição médica. Do ponto de vista nutricional, a banana é rica em carboidratos que fornecem energia ao organismo e em potássio que é um mineral importante para o funcionamento dos músculos. A composição nutricional pode diferir entre as variedades.

As variedades de banana tradicionalmente utilizadas para industrialização são a Grande Naine, Nanica e Nanicão, tradicionalmente cultivadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Entretanto, variedades como Pacovan, Prata, Prata Anã e Thap Maeo, tradicionalmente cultivadas nas regiões Norte e Nordeste, também podem ser utilizadas para processamento, resultando em produtos de excelente qualidade.

No Brasil, a banana utilizada para a industrialização não é especialmente produzida para este fim. Muitas vezes corresponde à banana não absorvida pelo mercado de frutas frescas, seja pelo excedente de oferta ou por não atender aos padrões de qualidade desse mercado. Frutas que apresentem defeitos que não comprometam a qualidade da polpa podem ser aproveitadas para processamento. As frutas que se encontrarem em estágio de maturação muito avançado (passadas) devem ser descartadas na seleção da matéria-prima, uma vez que apresentam a composição alterada e as qualidades organolépticas (aroma, sabor e textura) e microbiológica comprometidas.

Em termos tecnológicos, a baixa acidez da banana pode requerer a sua acidificação em determinados processos, nos quais são empregados métodos combinados de conservação. O aumento da acidez do sistema permite o uso de tratamentos térmicos menos intensos na conservação dos produtos. O escurecimento enzimático é outro fator a ser considerado no processamento da banana, já que é uma reação natural da fruta que ocorre porque a banana apresenta em sua composição uma enzima que se chama polifenoloxidase. Esta enzima quando entra em contato com o ar, após o descascamento da banana, provoca uma série de reações químicas que levam ao aparecimento da coloração escura. Este escurecimento pode ser evitado "paralisando-se" a atividade destas enzimas pelo uso do calor por curto período de tempo ou por produtos antioxidantes como os ácidos ascórbico e cítrico ou ainda a

combinação entre estes.

A banana pode ser processada na forma verde e madura. A banana verde pode ser utilizada na linha de produtos panificáveis, na produção de farinha, amido e *chips*. Da banana madura, podem ser obtidos a banana em calda, banana desidratada, *chips*, doces em massa, essências, farinhas, flocos, granulados, geleias, néctares, purês, sucos, vinagre e vinhos.

Produtos como purê e flocos de banana, geralmente, são produzidos por empresas de grande porte devido ao alto custo da infraestrutura requerida para seu processamento e armazenamento e também à logística exigida para sua distribuição. Já a produção de banana passa, doces e chips é viável em pequena escala, uma vez que requer um baixo investimento inicial e apresenta um baixo custo operacional. Os equipamentos são de menor custo, de fácil operação e são necessários poucos insumos. Além disso, esses produtos podem ser conservados em temperatura ambiente e apresentam vida de prateleira prolongada, o que facilita o seu armazenamento e comercialização.

Para o processamento da maior parte dos produtos derivados da banana, são utilizadas frutas maduras, com aroma e sabor intensos. Entretanto, alguns produtos, como farinha e os chips de banana, requerem que a matéria-prima contenha maior teor de amido. Neste caso, utilizam-se frutas verdes ou semimaduras. Para os produtos processados que utilizam frutas inteiras ou pedaços, como banana passa ou banana em calda, o tamanho, o formato da fruta e a textura da polpa são muito importantes para a padronização do produto final; portanto, esses aspectos devem ser considerados na seleção da matéria prima. A textura excessivamente mole também dificulta o processamento.

Dentre os produtos mencionados, receberão enfoque o purê ou polpa (Figura 1) por ser usado como ingrediente para a elaboração de uma série de outros produtos; o doce em massa ou bananada (Figura 2) e os produtos desidratados banana passa (Figura 3), farinha de banana (Figura 4) e banana *chips* (Figura 5), cujos fluxogramas de produção estão descritos a seguir:

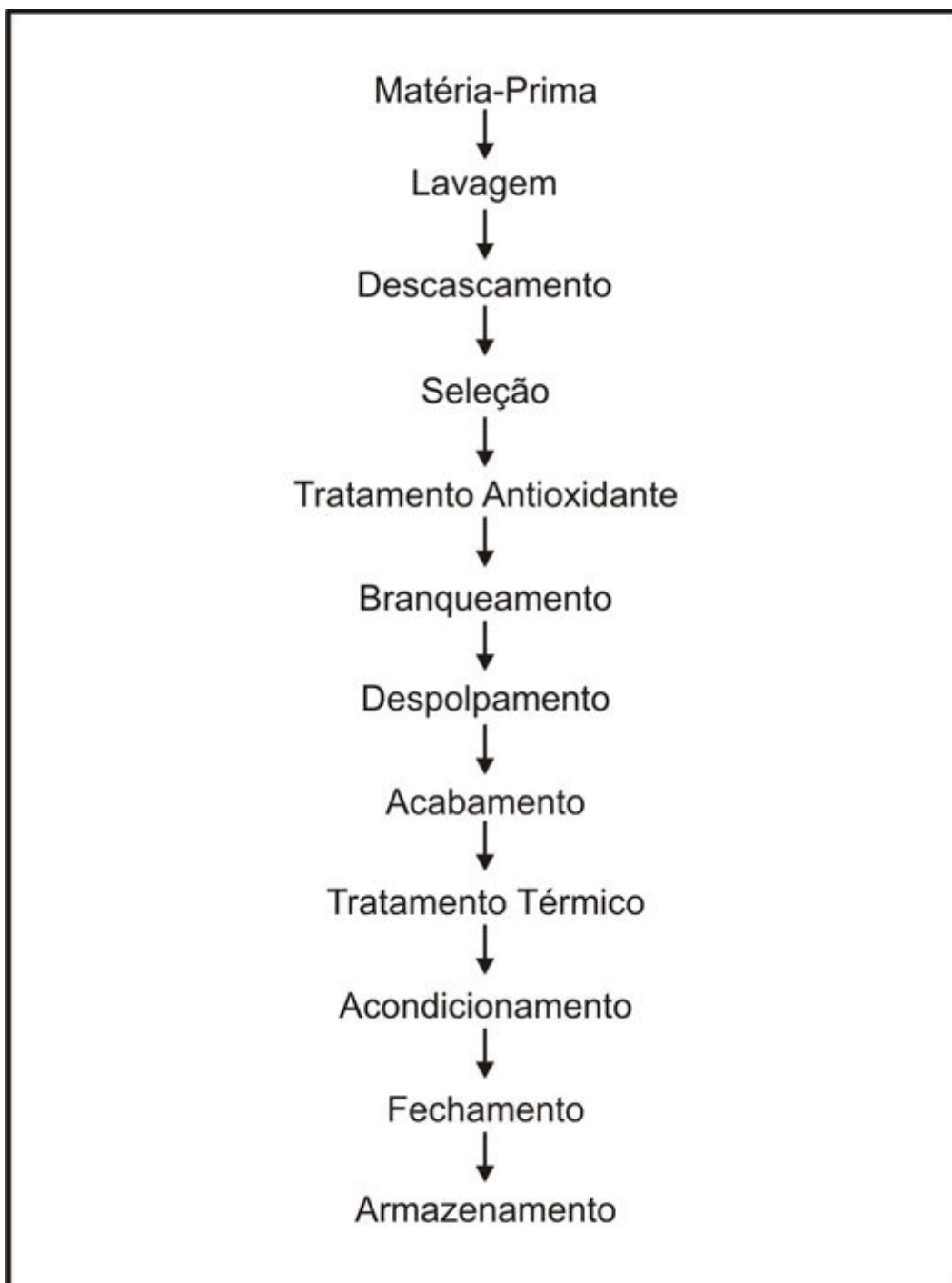


Figura 1. Fluxograma geral do processamento de purê de banana.

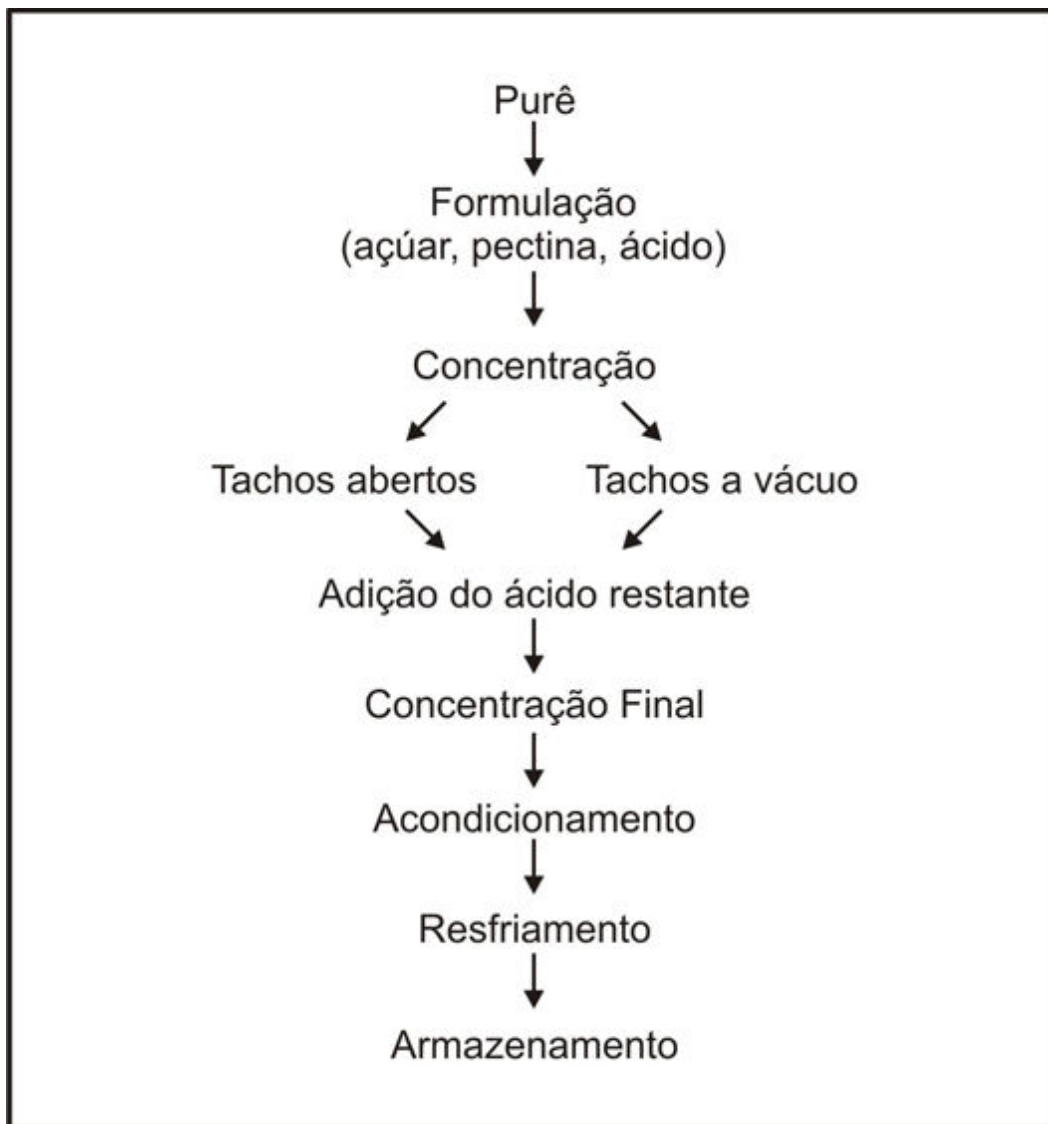


Figura 2. Fluxograma geral do processamento de doce em massa de banana.



Figura 3. Fluxograma geral do processamento de banana passa.



Figura 4. Fluxograma geral do processamento de farinha de banana.

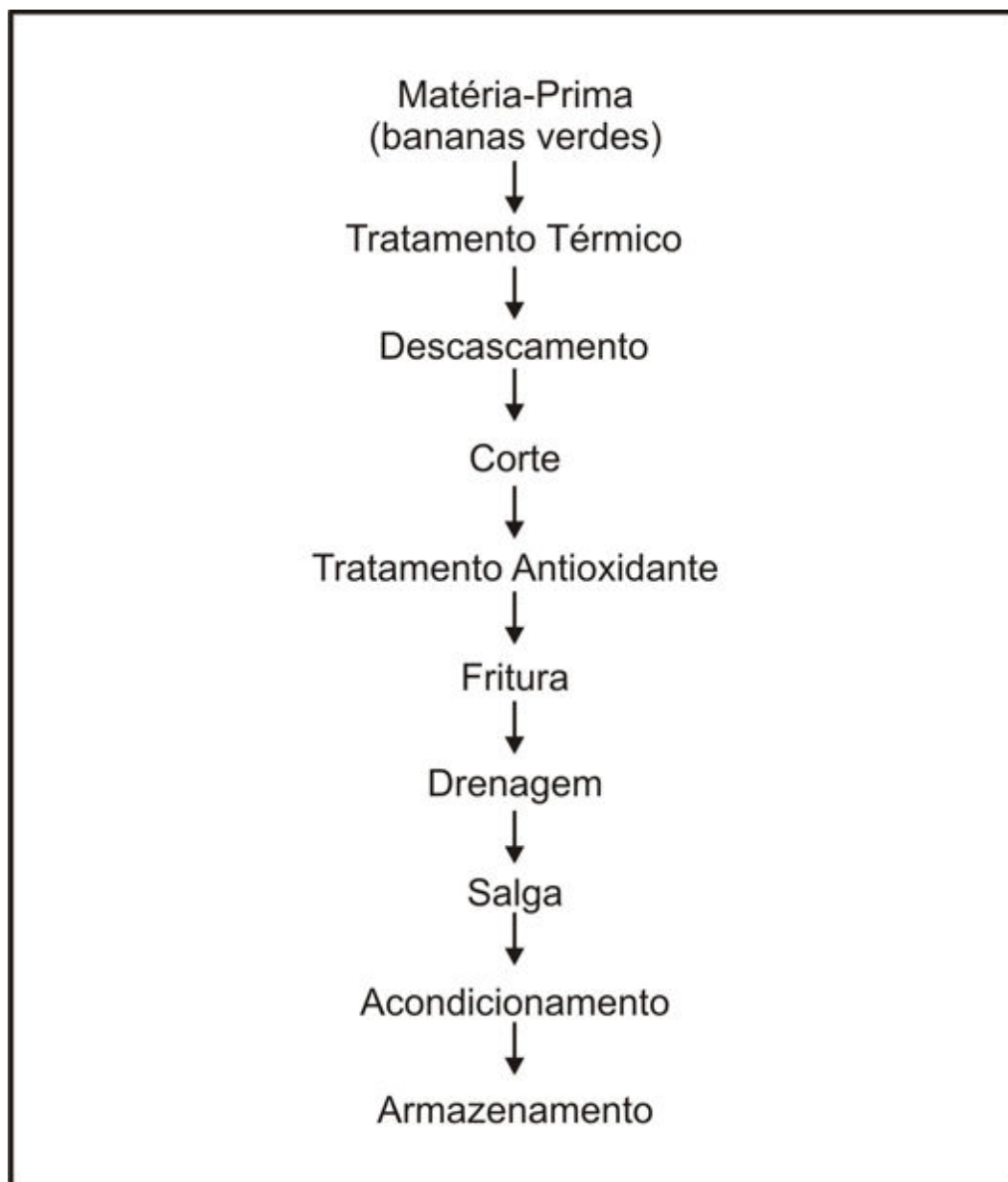


Figura 5. Fluxograma geral do processamento de banana chips.

Autores deste tópico: Eliseth de Souza Viana
, Marília Ieda da S F Matsuura

Mercado e comercialização

Comercialização no mercado interno

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por até 40% de perdas do total de banana produzida no Brasil. As perdas são maiores nas regiões Norte e Nordeste, onde a atividade comercial é menos organizada. Nas regiões Sul e Sudeste, perdem-se menos frutas na comercialização. As perdas estão 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%).

No processo de comercialização, a etapa do transporte destaca-se como uma das mais importantes. Para evitar perdas e o rebaixamento no padrão de qualidade, os frutos devem ser acondicionados em caixas apropriadas.

Em relação à forma de comercialização, os negócios com banana no Brasil são de três tipos: 1) transações com banana verde, em cachos a granel ou pencas em caixas; 2) comercialização com banana madura no atacado, em caixas ou em cachos; e, 3) banana madura vendida no varejo, em dúzias ou no peso.

Entre as diversas categorias de comerciantes que operam no mercado atacadista doméstico de banana e *plátano*, destacam-se: caminhoneiros, barqueiros, atacadistas (incluindo-se aqui também as cooperativas) e feirantes. Os caminhoneiros e barqueiros geralmente se relacionam diretamente com os produtores na operação de compra para depois revender o produto, pois raramente possuem instalações para maturação. Os atacadistas localizam-se, geralmente, em mercados terminais ou em armazéns próprios.

O produto climatizado alcança melhores preços no comércio varejista. Em vista disto, agricultores e cooperativas têm construído câmaras de maturação e, em pequena escala, fornecem aos atacadistas a banana já climatizada. Também os feirantes, num processo de integração vertical, constroem câmaras onde realizam a maturação da fruta, em geral, nas próprias residências; desta forma, acabam por absorver as margens de lucro da comercialização que seriam dos atacadistas.

Quanto ao comércio varejista, o maior percentual é realizado por feirantes, em quase todas as capitais dos estados e mesmo em muitas das maiores cidades do interior. Outros tipos de estabelecimentos que integram a cadeia de comercialização de banana no Brasil, com diferentes graus de participação em cada região, são: supermercados, ambulantes, mercearias, quitandas e armazéns ou empórios.

Em algumas regiões produtoras do Nordeste e do norte de Minas Gerais, o acesso ao conjunto dos agentes de comercialização denominados sacolões, supermercados, redes de supermercados e grandes varejistas é restrito aos grandes produtores. A venda do produto em feiras livres e pequenos varejistas (como por exemplo, quitandas) é praticada principalmente por pequenos e médios produtores.

Variação estacional de preços

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

A análise de sazonalidade das cultivares mais comercializadas no Brasil – Prata e Nanica – é feita para as quatro maiores capitais do País: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Belo Horizonte.

A época de melhores preços da banana 'Prata' em Salvador ocorre entre os meses de maio a setembro, em virtude da menor oferta do produto. Em Belo Horizonte, os preços mais elevados ocorrem em dois períodos distintos: 1) janeiro a março e 2) junho a setembro. Preços inferiores à média ocorrem de outubro a dezembro. No Rio de Janeiro, o comportamento dos preços observados de maio a setembro é similar ao ocorrido em Belo Horizonte, quando os preços estão acima da média anual. De modo geral, nos demais períodos, os preços não são os mais atrativos por estarem abaixo da média. Em São Paulo, o comportamento dos preços apresenta um padrão mais estável, com suaves oscilações em torno da média.

Em relação aos preços da banana 'Nanica', nas cidades de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, os mesmos apresentam comportamento semelhante, estando acima da média nos meses de julho a outubro. No período compreendido entre novembro a março, os preços são menores, situando-se abaixo da média anual.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque, Clovis Oliveira de Almeida

Coeficientes técnicos

Os coeficientes técnicos de produção variam conforme o sistema de produção e a região de exploração. Os coeficientes técnicos apresentados nas tabelas 1 e 2 mostram a necessidade de insumos para um hectare de banana 'Prata Anã' e 'Grande Naine', cultivadas sob irrigação. Optou-se pela retirada da variável custo, dadas as frequentes variações e a consequente desatualização dos mesmos em muito pouco tempo.

Tabela 1. Custo de instalação e manutenção de um hectare de banana Prata Anã irrigada, no espaçamento 3,0m x 2,0m, com 1666 plantas por ha.

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	Ano 1	Ano 2	Anos 3-6
		Quantidade	Quantidade	Quantidade
1. INSUMOS				
Mudas (+ 5%)	uma	1.749	0	0
Esterco de curral	m ³ (l)	35.000	35.000	35.000
Calcário*	t	0,5	0,3	0
Ureia	kg	840	840	840
Superfosfato simples*	kg	175	175	175
Cloreto de potássio*	kg	0,95	0,95	0,95
Sulfato de Zinco	kg	35	35	35
Ácido Bórico	kg	17,5	17,5	17,5
Óleo mineral	l	10	40	40
Fungicida	l	0,5	2	2
Herbicida	l	6	4	2
Inseticida (granulado)**	kg	0,5	1	1
CODEVASF-K1***	ha/mês	12	12	12
CODEVASF-K2 fixo (sem pressurização)	ha/mês	12	12	12
CODEVASF-K2 volumétrico	ha/mês	12	12	12
2. PREPARO DO SOLO E PLANTIO				
Análise de solo	Uma	1	1	1
Aração	h/tr	1	0	0
Subsolagem	h/tr	1	0	0
Calagem	h/tr	1	1	1
Gradagem	h/tr	1	0	0
Sulcamento	h/tr	1	0	0
Demarcação de covas	D/H	2	0	0
Coveamento	D/H	5	0	0
Distribuição de mudas	D/H	1,5	0	0
Plantio e replantio	D/H	4,5	0	0
Adubação de fundação	D/H	0,8	0	0
3. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Capinas	D/H	20	0	0
Análise foliar	Uma	0	1	1

Adubação	D/H	12	12	12
Desbrota/Desfolha	D/H	6	3	3
Pulverizações	D/H	2	3	3
Tratamento fitossanitário	D/H	4	5	5
Irrigante	D/H	12	12	12
4 . COLHEITA				
Colheita	D/H	1,50	4	4
Transporte interno	D/H	13	26	26
Embalador	Caixa	682	1.364	1.364
Embalagem (caixa de madeira)	Caixa	682	1.364	1.364
Papelão (para caixas de madeira)	Unidade	227	455	455

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

** Só deverá ser aplicado com a ocorrência da broca.

*** Sistema de irrigação Codevasf - Perímetro Irrigado.

Tabela 2. Coeficientes técnicos, custo de produção e análise de rentabilidade de 1,0 ha de banana Grande Naine, espaçamento de 4,0 x 2,0 x 1,5m (2222 plantas/ha), cultivada sob irrigação no Projeto Formoso em Bom Jesus da Lapa, BA.

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	Quant. ANO 1	Quant. ANO 2	Quant ANO 3.
1 . INSUMOS				
Mudas + 5%	Uma	2.330	0	0
Esterco de curral	m3	22,22	33,33	44,4
Ureia	kg	587	1.679,83	1.946,47
Superfosfato simples	kg	800	888,8	888,8
Cloreto de potássio	kg	640	1.626,50	1.866,48
Sulfato de Magnésio	kg	0	266,64	266,64
Sulfato de zinco	kg	11	22,22	44,44
Ácido Bórico	kg	11	22,22	44,44
Óleo mineral	l	38	50,4	50,4
Fungicidas	l	1,2	1,6	1,6
Irrigação K1 CODEVASF	ha/mês	12,0	12	12
Irrigação K2 fixo	ha/mês	12,0	12	12
Irrigação K2 volumétrico	mil/ano	15,4	23,4	23,4
Inseticida	kg	0	0,4	0,4
2 . PREPARO DO SOLO E PLANTIO				
Aração	h/tr	2	0	0
Calagem	h/tr	0,60	0	0
Gradagem	h/tr	1	0	0
Sulcamento linha plantio	h/tr	1	0	0
Demarcação de covas	D/H	1,5	0	0
Coveamento	D/H	5,00	0	0
Distribuição de mudas	D/H	1,50	0	0
Plantio e replantio	D/H	5,00	0	0
Adubação de fundação	D/H	1,00	0	0
3 . TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Capinas	D/H	20	0	0
Adubação	D/H	16	16	16
Desbrota/Desfolha	D/H	5	10	10
Pulverizações	D/H	2	3	3
Tratamentos fitossanitários	D/H	4	5	5
Irrigante	D/H	18,75	18,75	18,75
4 . COLHEITA				
Colheita	D/H	25	30	35
Transporte interno	D/H	3	3	3,5
Embalador	caixa	2.045	3.181	3.181

Embalagem (caixa de madeira)

caixa

2.045

3.181

3.181

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Referências bibliográficas

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

ALVES, E. J.; OLIVEIRA, M. de A. Tratos culturais. In: ALVES, É. J.; DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F. L. D.; BORGES, A. L.; OLIVEIRA, S. L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOUZA, J. da S. **Banana para exportação**: aspectos técnicos da produção. Cruz das Almas: EMBRAPA-SPI, 1995. p.52-58. (Publicações Técnicas FRUPEX, 18).

BELALCAZAR CARVAJAL, S. L. **El cultivo del platano (Musa AAB Simmonds) en el tropico**. Cali: ICA, 1991. 376p. il. (ICA. Manual de Asistencia Técnica, 50).

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. **Cobertura vegetal do solo para bananeira**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1998. 4p. (EMBRAPA-CNPMPF. Comunicado Técnico, 52).

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

BORGES, A. L.; SILVA, S. de O.; 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa, nº 29/2012**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/sanidade-vegetal/legislacao>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

CARVALHO, J. E. B. de; REZENDE, G. de O.; CARVALHO, E. Eficiência do glifosate e paraquat no controle de plantas daninhas na cultura da banana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 12, n. 3, p. 37-43, 1990.

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

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

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. 107p.

CORDEIRO, Z. J. M.; FANCELLI, M. **Produção integrada de banana**: metodologias para monitoramento. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 51p, 2008. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Documentos, 175).

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

IBGE. **Banco de dados agregados, pesquisas, produção agrícola municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares**, 2008. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/orcfam/default.asp?t=4&z=t&o=23&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

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

LOCKHART, B. E. L. Management of viral diseases of banana. In: REUNIÓN INTERNACIONAL DE ACORBAT, 15., 2002, Cartagena de Indias, Colombia. **Memorias...** Medellín, Colombia: Asociación de Bananeros de Colombia AUGURA, 2002. p. 217-221.

MATSUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. da S. **Banana: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA-SCT; EMBRAPA-CNPMPF, 2001. 71p. (Frutas do Brasil, 16).

MARIM VARGAS, D.; ROMERO CALDERÓN, R. **El combate de la Sigatoka negra**. San José, Costa Rica: CORBANA, Departamento de Investigaciones, 1988, 21p. (CORBANA. Boletín, n. 4).

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

OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J. Control cultural de la Sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). In: SIMPÓSIO DE MANEJO ADEQUADO DA SIGATOKA NEGRA NA CULTURA DA BANANA, 1., 2006, Paríquera-Açu, SP. **Anais...** Paríquera-Açu: Pólo Regional da Apta Vale do Ribeira, 2006. P92-116. Editado por: MORAES, W. da S.; OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J.

OROZCO-SANTOS, M.; OROZCO-ROMERO, J.; PÉREZ-ZAMORA, O.; MANZO-SANCHES, G.; FARIAS-LARIOS, J.; MORAES, W. da S. Prácticas culturales para el manejo de la Sigatoka negra em bananos y plátanos. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.33, n. 189 -196. 2008.

SCHMIDT, M. M. Eficiência e seletividade do glifosate no controle de plantas daninhas ocorrentes na cultura da banana (*Musa* sp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 17, Piracicaba, SP, 1988. **Resumos...** Piracicaba, SP: SBHED, 1988. p. 305-06.

SILVA, J.T.A. da; BORGES, A. L.; DIAS, M. S. C.; COSTA, E. L. da; PRUDÊNCIO, J. M. **Diagnóstico nutricional da bananeira 'Prata Anã' para o Norte de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Epamig, 2002. 16p. (Epamig. Boletim Técnico, 70).

SOUTO, R. F.; RODRIGUES, M. G. V.; RUGGIERO, C.; MENEGUCCI, J. L. P. Novas perspectivas em sistema de implantação, condução e práticas de manejo da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 10-15, 1999.

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/downloads/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf> Acesso em: 12 jul. 2012.

Glossário

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

A

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

Ação sistêmica - que se movimenta internamente na planta.

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

Adjuvante - qualquer substância inerte adicionada a uma formulação de defensivo, para torná-lo mais eficiente. Como os adesivos, emulsificantes, penetrantes, espalhantes, umidificantes etc.

Adesivo - adjuvante que auxilia o defensivo ou agrotóxico a aderir na superfície tratada.

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

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

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

Alvo (de pulverização) - parte da planta a ser protegida pelo defensivo, por ser preferencialmente atacada pela praga ou moléstia que se visa combater ou por ser o local preferido pela praga ou doença para se instalar. Ele pode se encontrar mais externa ou internamente na planta, conforme o hábito da praga ou a localização dos tecidos mais sujeitos ao ataque do fungo ou bactéria. Assim, em cada pulverização, é necessário definir com propriedade o alvo, para que ela possa ser corretamente executada.

Ambiente - 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 fundamentais ao desenvolvimento da planta.

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

Anomalia - irregularidade, anormalidade.

Aração - lavrar, sulcar, revolver a terra.

Áreas cloróticas - sintomas que se revelam pela coloração amarela das partes normalmente verdes.

B

Bactérias - organismos microscópicos unicelulares que podem parasitar vegetais.

Benzimidazóis - grupo de fungicidas sistêmicos abrangendo os fungicidas Thiabendazol, Benomyl e Tiofanato metílico, entre outros.

Bico - parte final do circuito hidráulico de um pulverizador, que tem como funções transformar a calda em pequenas gotas, espalhando-as no alvo e controlar a saída de calda por unidade de tempo. No caso do combate às pragas e doenças de um pomar, só são utilizados bicos tipo cone aberto, ou seja bicos cujo jato tem formato de um cone vazio no seu centro.

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

Brácteas caducas - aquelas que se despreendem da raquis masculina, que caem.

Brocado - furado ou atacado por insetos adultos ou suas larvas e lagartas.

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

C

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

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

Calda - solução composta geralmente por água e agrotóxico para aplicação sobre as plantas.

Calo - formação mais ou menos dura, originada dos tecidos vegetais, sobretudo em seguida a ferimentos.

Castas - conjunto de uma espécie animal ou vegetal com origem comum e caracteres semelhantes.

Casulos - invólucros filamentosos construídos pelas larvas de insetos.

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

Cochonilhas - nome vulgar e genérico usado para designar insetos da ordem Homoptera, pertencentes à família dos coccídeos.

Coleoptera - ordem de insetos formada pelos besouros.

Comensalismo - associação entre organismos de espécies diferentes sem prejuízo para as partes envolvidas.

Compatibilidade (de agrotóxicos) - propriedade que dois ou mais agrotóxicos apresentam ao serem misturados sem que a eficiência de **cada** um seja alterada ou diminuída.

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

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

Controle integrado - o mesmo que manejo integrado (ver manejo integrado).

Convexa - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.

Consumo aparente - produção nacional mais as importações e menos as exportações.

Corpo reticulado - que tem linhas e nervuras entrecruzadas como a rede.

Cúprico - grupo químico de agrotóxicos derivados de produtos à base de cobre.

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.

De vez – termo utilizado para identificar o estágio de maturação dos frutos da bananeira, que significa, no tempo adequado de ser colhido, entremaduro.

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

Definhado - enfraquecido, debilitado, consumido.

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

Desinfetar - destruir os micróbios vivos.

Desintegração da polpa - amolecimento da polpa.

Despistilagem – remoção dos restos florais.

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

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

Distúrbio hormonal - perturbação ou anomalia causada pela variação indesejável das quantidades de hormônios na planta.

Distúrbios fisiológicos - problema ou anomalia na planta de causa fisiológica.

Ditiocarbamato - grupo importante de fungicidas derivados do ácido ditiocarbônico; ex.: Mancozeb, Maneb, Zineb.

Dominância apical - Crescimento predominante das gemas meristemáticas localizadas no ápice da planta.

Dorso - parte posterior, reverso.

E

F

Forma imperfeita (de fungos) - fungos dos quais só conhecemos estruturas de reprodução assexuada, ou seja, a fase de produção de esporo assexuado ou conídio.

Formas aladas - com asas.

Fungicidas - produtos destinados à prevenção ou ao combate de fungos.

Fungos fitopatogênicos - fungos que causam doenças em plantas.

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

Fungos oportunistas - fungos que, para se desenvolverem, se aproveitam dos ferimentos causados à planta por outras causas.

G

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

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

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

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

Gradagem - método que consiste em aplainar o solo por meio de grades puxadas por trator; também pode ser utilizada no combate às plantas daninhas.

Granizo - precipitação atmosférica na qual as gotas de água se congelam ao atravessar uma camada de ar frio, caindo sob a forma de pedras de gelo.

H

Hemisférica - que tem a forma da metade de uma esfera.

Himenoptera - 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.

Hospedeiros - 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.

Ingrediente ativo - é a substância química ou biológica que dá eficiência aos defensivos agrícolas. É também referida como molécula ativa.

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

Inoculação - ato de inserir, introduzir ou implantar um patógeno ou um material infectado num hospedeiro.

Inóculo - refere-se ao patógeno ou suas partes que podem causar doença ou aquela porção de um patógeno que é colocada em contato com o hospedeiro.

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

Intoxicação - ato de intoxicar, envenenamento.

Intumescido - inchado, saliente, proeminente.

Irrigação por gotejamento - tipo de irrigação localizada, feita por meio de gotejadores.

J

K

L

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

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

Lenho - o principal tecido vegetal de sustentação e condução da seiva bruta nos caules e raízes; o mesmo que xilema.

Lepidópteros - ordem de insetos representada pelas borboletas, mariposas e traças.

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

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

M

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

Materiais propagativos - partes das plantas utilizadas na sua multiplicação (sementes, mudas, bulbos, estacas).

Manejo integrado – estratégia de controle na qual se utiliza, ao mesmo tempo ou em sequência, deferentes práticas disponíveis para o controle de uma determinada praga.

Micélios - conjunto de filamentos ramificados ou em rede (hifas) que constitui a estrutura vegetativa de um fungo.

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

Micro-himenóptero - pequeno inseto da ordem himenóptera (vespinhas).

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

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

N

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

Nematóides - vermes geralmente microscópicos, finos e alongados que podem parasitar as plantas.

Ninfas - forma intermediária entre a larva e o inseto adulto.

O

OMS - Organização Mundial de Saúde.

Organoclorados - inseticidas à base de carbono, hidrogênio e cloro, que às vezes contêm átomos de enxofre e oxigênio; são considerados agrotóxicos perigosos devido à sua longa permanência no meio ambiente.

Organofosforados - inseticidas à base de ácido orgânico (com carbono), ácido fosfórico ou outros derivados de fósforo; são agrotóxicos.

P

Parasita - organismo que vive às custas de outro.

Partenogênese - reprodução por meio de ovos que se desenvolvem sem serem fecundados.

Patógeno - organismo capaz de produzir doença.

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

Pedúnculo - pequena haste que suporta uma flor ou um fruto.

Película - pele delgada, flexível ou rígida, lisa ou estriada.

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

Pistola - barra de metal leve que tem uma das extremidades acoplada à mangueira por meio de uma válvula e na outra um dispositivo para a colocação de bicos para a produção da pulverização desejada. A válvula de fechamento pode ser do tipo gatilho ou, mais comumente, do tipo rosca, com 350° de giro, o que faz o jato variar continuamente de sólido ou com gotas grosseiras de grande alcance, a cônico fino, de pequeno alcance.

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

Platanos - palavra de origem espanhola que define um grupo de variedades de banana para ser consumida frita, cozida ou assada.

Poda sanitária - corte de folhas mortas ou afetados por alguma praga ou doença.

Pólen - pequenos grânulos produzidos nas flores, representando o elemento masculino da sexualidade da planta, cuja função na reprodução é fecundar os óvulos das flores.

Polífoga - que se nutre de vários tipos de alimento; parasita que ataca vários hospedeiros.

Polpa - parte carnosa dos frutos.

População - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

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

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 livre de vegetação por algum período.

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

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

Pulverização - aplicação de líquidos em pequenas gotas.

Pulverização de pistola - são equipamentos para aplicação de agrotóxicos sob a forma líquida, que possuem bombas capazes de comprimir a calda a grandes pressões e assim expeli-la através da pistola, onde é fracionada em numerosas gotas de tamanho variável em função da regulagem feita.

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

Q

Quadro sintomatológico - conjunto de sintomas que as pragas ou doenças causam nas plantas (murcha, seca, podridão).

Quebra-ventos - cortina protetora formada por árvores, arbustos de diversos tamanhos e telas, com a finalidade de diminuir os efeitos danosos do vento sobre um pomar.

R

Regiões semiáridas - regiões semidesérticas com um período mínimo de seis meses secos e com índices pluviométricos abaixo de 800 mm anuais.

Regiões subtropicais - regiões delimitadas pelos trópicos de Câncer e de Capricórnio, na latitude 23,5° norte e sul. Apresentam inverno rigoroso (-5°C) e temperatura média no verão em torno de 23°C.

Regiões superúmidas - regiões com umidade relativa nunca inferior a 70% e temperaturas superiores a 25°C.

Regiões tropicais - regiões onde não ocorre inverno e as temperaturas médias são sempre superiores a 20°C.

Regurgitar - expelir, vomitar, lançar.

Resistência varietal - é a reação de defesa de uma planta, resultante da soma dos fatores que tendem a diminuir a agressividade de uma praga ou doença; esta resistência é transmitida aos descendentes.

Rija - que não é flexível; dura, rígida, resistente.

S

Saprófita - organismo capaz de se desenvolver sobre matéria orgânica.

Seletividade (de agrotóxicos) - é a propriedade que um agrotóxico apresenta quando, na dosagem recomendada, é menos tóxico ao inimigo natural do que à praga ou doença contra a qual é empregado, apesar de atingi-los igualmente.

Solo supressivo - solo no qual as plantas não são afetadas por uma determinada doença.

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

Subsolagem - operação de rompimento das camadas compactadas de solo abaixo de 30 cm, por meio de um implemento chamado subsolador, tracionado por um trator.

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

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

T

Tecido corticoso - tecido da casca.

Tórax - segunda região do corpo dos insetos, caracterizada pela presença de pernas e em geral também de asas.

Transmissor - organismo (inseto, nematóide, ácaro) que passa uma doença de uma planta para outra.

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

Tubo polínico - expansão tubulosa do pólen que possibilita a fecundação da oosfera por um de seus núcleos que funciona como gameta masculino.

Turbo-atomizador - equipamento de pulverização que produz gotas diminutas que são lançadas nas plantas através de um turbilhão, visando a atingir as partes superiores e inferiores da planta.

Turgidez - inchaço, dilatação.

Tutoramento - colocação de uma vara ou estaca com a finalidade de amparar uma muda ou árvore flexível.

U

Urticantes - que queima ou irrita; que produz a sensação de queimadura; pêlos urticantes das taturanas.

V

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

Ventilação - circulação de ar.

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

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

Virulência (variabilidade) – capacidade de causar doença em uma variedade específica.

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

W

X

Y

Z

Todos os autores

Zilton Jose Maciel Cordeiro

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

Ana Lucia Borges

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

Marilene Fancelli

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

Luciano da Silva Souza

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

Eugenio Ferreira Coelho

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

Marcelo Bezerra Lima

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

Cecilia Helena S Prata Ritzinger

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

Sebastião de Oliveira e Silva

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

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

Marilia Ieda da S F Matsuura

Zootecnista, D.s. Em Tecnologia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura
marilia.folegatti@embrapa.br

Clovis Oliveira de Almeida

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Economia Aplicada, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
clovis.almeida@embrapa.br

Aurea Fabiana A de Albuquerque

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

Antonio da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
antonio.silva-souza@embrapa.br

Aldo Vilar Trindade

Engenheiro Agrônomo, D.sc. Em Solos E Nutrição De Plantas, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura
aldo.trindade@embrapa.br

Aristoteles Pires de Matos

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

Paulo Ernesto Meissner Filho

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

Marcio Eduardo Canto Pereira

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

Eliseth de Souza Viana

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

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

Wilma Bacelar Acioli Lins

Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Produção Vegetal
wilmabacelar@hotmail.com

Edson Perito Amorim

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

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

- Aldo Vilar Trindade

[Presidente](#)

- Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

[Secretário executivo](#)

- Aurea Fabiana Apolinário de Albuquerque - Cláudia Fortes Ferreira - Harllen Sandro Alves Silva - Hermínio Souza Rocha - Jacqueline Camolese de Araújo - Marcio Eduardo Canto Pereira - Tullio Raphael Pereira Pádua - Léa Ângela Assis Cunha

[Membros](#)

Corpo editorial

Zilton Jose Maciel
Cordeiro

[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

- Aldo Vilar Trindade -

Cinara Fernanda Garcia
Morales

[Revisor\(es\) de texto](#)

- Lucidalva Ribeiro
Gonçalves Pinheiro

[Normalização bibliográfica](#)

- Maria da Conceição

Pereira Borba dos Santos

[Editoração eletrônica](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira

[Coordenação editorial](#)

Corpo técnico

Cláudia Brandão Mattos

José Ilton Soares Barbosa

[Supervisão editorial](#)

Karla Ignês Corvino

[Projeto gráfico](#)

Embrapa Informática Agropecuária

José Gilberto Jardine

[Coordenação técnica](#)

Corpo técnico

Adriana Delfino dos Santos

[Publicação eletrônica](#)

Carla Geovana do N. Macário

Marcelo Gonçalves Narciso

Ricardo Martins Bernardes

[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