



---

**Banana****Cultivo da Bananeira Irrigada no Submédio São Francisco**

---

**Sumário**

Apresentação  
Importância econômica  
Exigências Climáticas  
Solos  
Adubação  
Cultivares  
Mudas  
Plantio  
Irrigação  
Tratos culturais  
Manejo de plantas infestantes  
Doenças e métodos de controle  
Pragas  
Normas gerais para o uso de agrotóxicos  
Colheita  
Conservação pós-colheita  
Processamento  
Mercados e comercialização  
Coeficientes técnicos  
Referências bibliográficas  
Glossário

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

Sistema de Produção, 10

ISSN 1678-8796 10

**Embrapa Semiárido**

Sistema de Produção, 11

ISSN 1807-0027 11

Versão Eletrônica  
2ª edição | Oct/2014



## Cultivo da Bananeira Irrigada no Submédio São Francisco

### Apresentação

A cultura da banana está presente em todos os estados brasileiros, sendo a fruta com maior volume de produção após as frutas cítricas. Planta de demanda hídrica relativamente elevada, a bananeira desempenha papel preponderante na maioria dos perímetros irrigados no Nordeste do Brasil, incluindo a região do Submédio São Francisco.

A obtenção de altas produtividades da cultura, com a qualidade da fruta conforme demandas dos mercados, exige o uso de técnicas adequadas e a atenção especial dos produtores em todas as fases do seu cultivo. Ciente disso, a Embrapa Mandioca e Fruticultura, situada em Cruz das Almas, BA, em parceria com a Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina, PE, elaborou este sistema de produção para a cultura irrigada da bananeira no Submédio São Francisco, contando com a colaboração de técnicos e produtores que atuam nesta região do Vale do Rio São Francisco.

Este sistema de produção apresenta as informações técnicas necessárias ao cultivo da bananeira nas fases de estabelecimento do plantio, tratamentos culturais, controle de pragas e doenças, manejo na colheita e pós-colheita, além de informações sobre o processamento da fruta e cuidados que devem ser dispensados durante o manuseio e a utilização dos agrotóxicos.

Procurou-se inserir os avanços tecnológicos para melhorar a qualidade da fruta produzida na região e aumentar sua competitividade no mercado nacional. Desta forma, espera-se que este sistema de produção contribua, significativamente, como instrumento de mudança na forma de produzir banana irrigada na área de abrangência da região, agregando tecnologia ao sistema, para melhoria da renda e da qualidade de vida do agricultor.

Domingo Haroldo Reinhardt  
Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

### Importância econômica

Dentre as frutas produzidas no Brasil, a banana ocupa o segundo lugar em área colhida (aproximadamente 481 mil hectares), produção (6,9 milhões de toneladas) e consumo aparente por habitante (30 kg/ano) (IBGE, 2013). 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). A fruta contém vitaminas C (59 a 216 mg/kg), B6 (0,3 a 1,7 mg/kg) e B1 (0,3 a 0,9 mg/kg); minerais, como potássio, magnésio (240 a 300 mg/kg), fósforo (160 a 290 mg/kg), cálcio (30 a 80 mg/kg), ferro (2 a 4 mg/kg) e cobre (0,5 a 1,1 mg/kg); carboidratos (203 a 337 g/kg); proteínas (11 a 18 g/kg), apresentando baixos teores de lipídeos (1,0 a 2,0 g/kg) e baixo valor calórico (780 a 1.280 kcal/kg) (TACO, 2011). Todavia, 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 (35%), seguida do Sudeste (33%), Sul (16%), Norte (12%) e Centro Oeste (4%). O Estado da Bahia participa com 72,4 mil ha (maior área) e Pernambuco, 40,8 mil ha (sexta maior área). A produção de ambos foi de 1.490.920 t (segunda maior produção nacional) e 407.574 t (sétima maior produção nacional), respectivamente (IBGE, 2013).

Embora a região do Submédio São Francisco apresente excelentes condições de clima e solo para a produção irrigada de banana de alto padrão de qualidade, ainda é preciso superar, em grande parte, a baixa eficiência na produção e no manejo pós-colheita. São vários os problemas que afetam a bananicultura da região, principalmente no que se refere ao manejo e tratamentos culturais dispensados à cultura e ao tratamento pós-colheita.

A região do Submédio São Francisco envolve vários projetos de irrigação, tais como Nilo Coelho, Mandacaru, Salitre, Tourão, Curaçá, Pontal, que em conjunto mantêm uma produção de frutas que coloca este polo como destaque no cenário nacional e também internacional. Nesta microrregião, a cultura da banana, que chegou a atingir em 2002-2003 mais de 5.000 ha colhidos, em 2011, destinou à colheita cerca de 2.400 ha, cuja produção foi de 48.056 t. Neste cenário a cultivar 'Pacovan' domina mais de 80% da área.

**Autores deste tópico:** Aurea Fabiana A de Albuquerque

## Exigências Climáticas

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

O Submédio São Francisco situa-se numa região com ótimas condições climáticas para a prática da agricultura irrigada, apresentando alta luminosidade e temperatura o que favorece o rápido crescimento vegetativo da bananeira.

## 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 temperatura ótima para o desenvolvimento normal das bananeiras comerciais situa-se em torno de 28 °C. Considera-se a faixa de 15 °C a 35 °C de temperatura como os limites extremos para a exploração racional da cultura. Havendo suprimento de água e de nutrientes, essa faixa de temperatura induz ao crescimento ótimo da planta. 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, sobretudo das folhas, especialmente sob condições de sequeiro.

Na região do Submédio São Francisco a temperatura média é de 26,3 °C, estando, portanto dentro das faixas adequadas à cultura.

## 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 solos com menor capacidade de retenção; contudo, deve ser assegurada uma disponibilidade de água não inferior a 75%. Assim, a precipitação efetiva anual seria de 1.200-2.160 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.

O regime pluviométrico da região do Submédio São Francisco apresenta um total anual médio de chuvas de 608 mm, concentrado no período de janeiro-março, insuficiente para atender às necessidades da bananeira, havendo necessidade de irrigação.

## Luminosidade

A bananeira requer alta luminosidade, a qual reduz o tempo de colheita do cacho; porém, níveis excessivamente altos podem provocar queima das folhas. Em regiões de alta luminosidade, o período para que o cacho atinja o ponto de corte comercial é de 80 a 90 dias após a sua emissão, enquanto que, em regiões com baixa luminosidade em algumas épocas do ano, o período necessário para o cacho alcançar o ponto de corte comercial varia de 85 a 112 dias.

## Vento

O vento é um fator climático importante, podendo causar desde pequenos danos, até a destruição do bananal. A velocidade do vento deve ser inferior a 40 km/h, pois pode levar a desidratação da planta, fendilhamento das nervuras secundárias e diminuição da área fotossintética.

Na região do Submédio São Francisco o vento tem sido um dos fatores limitantes para a bananeira, principalmente para cultivares de porte alto.

## 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.

O clima semiárido propicia condições menos favoráveis ao desenvolvimento de doenças fúngicas de parte aérea como o mal-de-sigatoka.

## Altitude

A bananeira é cultivada em altitudes que variam de 0 a 1.000 m acima do nível do mar. A altitude influencia nos fatores climáticos (temperatura, chuva, umidade relativa, luminosidade, entre outros) 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

Os solos ideais para o cultivo da bananeira são os aluviais profundos, ricos em matéria orgânica, bem drenados e com boa capacidade de retenção de água. Mas a bananeira é cultivada e se adapta a diferentes tipos de solos, devendo-se preferir aqueles planos ou com declividades abaixo de 12%, onde são menores os riscos de erosão. É importante que os solos sejam profundos, com mais de um metro sem qualquer impedimento. Quando apresentam profundidade inferior a 25 centímetros são considerados inadequados para a cultura, pois é pequena a quantidade de raízes que cresce em profundidade, fazendo com que as plantas fiquem sujeitas a tombamento.

A granulometria do solo deve ser média a pouco argilosa, não devendo ser muito arenosa, que geralmente apresenta baixa quantidade de nutrientes e baixa capacidade de retenção de água, aumentando os custos de produção pela necessidade de adubações mais frequentes e de práticas visando melhorar o suprimento de água. Também não deve ser muito argilosa, pela maior dificuldade de

preparo para o plantio, pelos riscos de encharcamento e pelo maior impedimento ao crescimento das raízes. Áreas pouco drenadas e sujeitas a encharcamentos devem ser evitadas, 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 são planas, a limpeza pode ser feita por máquinas, evitando-se remover a camada superficial do solo, rica em matéria orgânica. Em seguida recomenda-se uma escarificação com hastes retas para atingir 30 cm de profundidade, seguida do coveamento ou sulcamento para plantio.

Áreas que vêm sendo cultivadas com pastagens ou que apresentam solos 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 infestantes, 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, mucunas, gramíneas e outras) nas entrelinhas do bananal, semeadas no início do período das águas e ceifadas ao final deste, deixando-se a fitomassa na superfície do solo, como cobertura morta, e conseqüentemente o solo coberto.

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

## Adubação

### Exigências nutricionais

O potássio e o nitrogênio são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção da bananeira. Em ordem decrescente a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: potássio (K) > nitrogênio (N) > cálcio (Ca) > magnésio (Mg) > enxofre (S) > fósforo (P); micronutrientes: cloro (Cl) > manganês (Mn) > ferro (Fe) > zinco (Zn) > boro (B) > cobre (Cu). Em média um bananal retira, por tonelada de frutos, por hectare, 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 bananeira 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, por ocasião 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 (Tabela 1). Além das folhas, alguns sintomas podem ocorrer também nos cachos e frutos (Tabela 2).

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

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

Fonte: Borges e Souza (2009).

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

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

Fonte: Borges e Souza (2009).

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 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 macro e micronutrientes estabelecidos para as bananeiras 'Prata Anã' e 'Pacovan' (Tabela 3).

**Tabela 3.** Teores padrões de macronutrientes e micronutrientes estabelecidos para bananeiras `Prata Anã` e `Pacovan`.

Cultivar	Macronutrientes (g/kg)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Prata Anã	25 – 29	1,5 – 1,9	27 – 35	4,5 – 7,5	2,4 – 4,0	1,7 – 2,0
Pacovan	22 – 24	1,7 – 1,9	25 – 28	6,3 – 7,3	3,1 – 3,5	1,7 – 1,9
	Micronutrientes (mg/kg)					
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	
Prata Anã	12 - 25	2,6 - 8,8	72 - 157	173 - 630	14 - 25	
Pacovan	13 - 16	6 - 7	71 - 86	315 - 398	12 - 14	

Fonte: Borges e Souza (2009).

## 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, objetivando otimização da produtividade com viabilidade econômica e ambiental. Com a aplicação adequada de fertilizantes, espera-se aumento mínimo de 50% na produtividade.

Para análise química do solo, retirar 15 a 20 subamostras por área homogênea, nas profundidades de 0-20 cm e, se possível, de 20-40 cm, misturar bem, formar uma amostra composta para cada profundidade e encaminhar para o laboratório, com antecedência de 60 dias do plantio. De posse do resultado, poderão ser realizadas as recomendações de calagem e adubação.

### 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:

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

onde:

NC = necessidade de calagem (t/ha);

$V_1$  = saturação por bases atual do solo (%) determinada pela análise química do solo;

CTC = capacidade de troca catiônica do solo ( $cmol_c/dm^3$ ) determinada pela análise química do solo; e

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

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. Aplica-se primeiro a dose recomendada para a profundidade de 20 a 40 cm. Para incorporar o calcário deve-se realizar uma escarificação com hastes retas para atingir 30 cm de profundidade. Embora o escarificador não revolva o solo, como o arado, a água das chuvas ajudará a transportar o calcário aplicado. Aguardar 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm, seguida de nova escarificação cruzando a primeira. Aguardar mais 15 a 20 dias para realizar o plantio. Caso não seja possível o uso do escarificador, tanto pelo declive superior a 12% quanto pela não disponibilidade do implemento, a incorporação do calcário pode ser efetuada na época da ceifa ou capina da vegetação natural. Neste caso, aplica-se apenas a quantidade recomendada para a profundidade de 0 a 20 cm.

Recomenda-se o uso do calcário dolomítico (25% a 30% de Ca e > 12% de 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 0,5:3:1 a 0,3:4:1.

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 de 20 cm.

## Adubação orgânica

É a melhor forma de fornecer nitrogênio no plantio, principalmente quando se utiliza mudas convencionais, pois as perdas são mínimas; além disso, estimula o desenvolvimento das raízes. Assim, deve ser usada na cova, na forma de 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. No caso de se utilizar esterco bovino (10 a 15 litros/cova) ficar atento à sua procedência, pois pode causar fitotoxicidade por herbicidas. O húmus de minhoca pode ser utilizado a cada quatro meses na dose de 2,5 a 5,0 kg por família.

A cobertura do solo com a biomassa das bananeiras (folhas e pseudocaules) deve ser uma prática, pois aumenta os teores de nutrientes do solo, principalmente potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), além de melhorar seus atributos físicos, químicos e biológicos.

## Adubação fosfatada

A bananeira absorve pequenas quantidades de fósforo (P), mas se necessário pela análise química do solo e não aplicado, prejudica o desenvolvimento do sistema radicular da planta e, conseqüentemente, afeta a produção. A quantidade total recomendada após análise química do solo (40 a 120 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha) deve ser aplicada no plantio. Pode ser adicionado sob as formas de superfosfato simples (18% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 20% de Ca e 11% de S), superfosfato triplo (42% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 14% de Ca) ou o termofosfato magnésiano (17% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 18% de Ca e 7% de Mg). Em solos com pH em água maior que 6,5 e plantios com mudas micropropagadas, o MAP (48% de  $\text{P}_2\text{O}_5$  e 9% de N) pode ser utilizado.

Anualmente, deve ser repetida a aplicação, após nova análise química do solo. Solos com teores de P acima de  $30 \text{ mg/dm}^3$  (extrator de Mehlich-1) dispensam a adubação fosfatada.

## Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é um nutriente muito importante para o crescimento vegetativo da planta, recomendando-se de 150 a 270 kg de N mineral/ha/ano, dependendo da produtividade esperada. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, 30 dias após o plantio. Recomendam-se como adubos nitrogenados: ureia (45% de N), sulfato de amônio (20% de N), nitrato de cálcio (14% de N) e nitrato de amônio (34% de N).

## 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  $\text{K}_2\text{O}$ /ha dependendo do teor no solo e produtividade esperada. A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, no 2º ou 3º mês após o plantio. Caso o teor de K no solo seja inferior a  $0,15 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ , recomenda-se a aplicação de 20 kg/ha de  $\text{K}_2\text{O}$  no plantio, levando-se em consideração o balanço K:Ca:Mg. O nutriente (K) ser aplicado sob as formas de cloreto de potássio (60% de  $\text{K}_2\text{O}$ ), sulfato de potássio (50% de  $\text{K}_2\text{O}$ ) e nitrato de potássio (48% de  $\text{K}_2\text{O}$ ). Solos com teores de K acima de  $0,60 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$  dispensam a adubação potássica.

## Adubação com micronutrientes

O boro (B) e o zinco (Zn) são os micronutrientes mais limitantes para as bananeiras. Para teores de B no solo inferiores a  $0,2 \text{ mg/dm}^3$  (extrator de água quente), deve-se aplicar  $2,0 \text{ kg/ha}$  de B e para teores de Zn no solo inferiores a  $0,6 \text{ mg dm}^{-3}$  (extrator Mehlich-1), recomenda-se  $10 \text{ kg/ha}$  de Zn. Caso não tenha análise química do solo para micronutrientes, recomenda-se aplicar no plantio  $50 \text{ g}$  de FTE BR12 por cova.

## 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. Contudo, recomenda-se adubações mensais para áreas que não dispõem de sistema de injeção de fertilizantes. Para áreas fertirrigadas recomenda-se parcelar a cada três, sete ou 15 dias.

## Localização dos fertilizantes

As adubações em cobertura devem ser feitas em círculo, numa faixa de  $10$  a  $20 \text{ cm}$  de largura e  $20$  a  $40 \text{ cm}$  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, em frente às plantas filha e neta e na parte superior do terreno.

## Fertirrigação

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

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

**Autores deste tópico:** Ana Lucia Borges ,Jose Egidio Flori ,Nathália Maria Laranjeira Barbosa

## Cultivares

A escolha da cultivar 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 cultivares de bananeira: Prata, Maçã, Cavendish (Banana D'Água ou Caturra) e Terra. Dentro de cada tipo há uma ou mais cultivares.

Recentemente vem surgindo a necessidade de mudança nas cultivares tradicionalmente plantadas na região do Submédio do Vale do São Francisco devido aos prejuízos frequentes que muitos produtores têm tido com a cultivar 'Pacovan'. Esta cultivar por ter porte alto fica extremamente vulnerável à queda provocada pelos fortes ventos que ocorrem normalmente na região entre os meses de novembro a março. Eventualmente, pode ocorrer queda fora desta época. As perdas ocorridas decorrentes do tombamento das plantas penalizam severamente os pequenos agricultores. Dessa forma, os produtores de banana vêm optando gradativamente por cultivares de porte baixo e médio. As cultivares do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande Naine), Maçã e Prata-Anã e suas variações como Prata Rio e Prata

Gorutuba vêm sendo plantadas em razão da maior segurança econômica de retorno de seus investimentos.

Recomenda-se introduzir cultivares novas com características de resistência a pragas e doenças como a 'BRS Preciosa', 'BRS Princesa', 'BRS Platina', 'Fhia-Maravilha' e a 'Prata Graúda', visando desenvolver novas opções de mercado.

## cv. Pacovan

Resultante de uma mutação da Prata, pertence ao grupo AAB e é mais produtiva e vigorosa do que esta cultivar. Tem porte alto, superior ao da 'Prata'. O pseudocaule é verde-claro, com poucas manchas escuras. O cacho é pouco cônico, as brácteas da ráquis floral masculina são limpas (sem restos florais), coração médio e frutos grandes, com quinas proeminentes mesmo quando maduros, ápices em forma de gargalo e sabor azedo-doce, mais ácido do que a 'Prata'. 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. Tem boa aceitação pelos consumidores.

## cv. Prata Anã

É uma cultivar do grupo AAB, com alta capacidade produtiva, pseudocaule muito vigoroso de cor verde-claro, brilhante, com poucas manchas escuras próximo à roseta foliar. O porte é médio a alto, cacho cônico, ráquis com brácteas persistentes, coração grande e frutos pequenos, com quinas, ápices em forma de gargalo e sabor acre-doce (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.

## cv. BRS Preciosa

A banana 'BRS Preciosa', criada pela Embrapa e recomendada em 2003, é um híbrido tetraploide, do grupo AAAB, de porte alto, resultante do cruzamento da cultivar Pacovan com o híbrido diploide (AA) M53. A cultivar é rústica com frutos grandes que são mais doces e apresentam resistência ao despençamento semelhantes aos da Pacovan (Figura 1). Essa cultivar além de resistente à sigatoka-negra, apresenta também resistência à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá.

Em área de produção orgânica no Submédio São Francisco, no primeiro ciclo, a banana 'BRS Preciosa' apresentou porte mais baixo e produtividade, número de frutos por cacho, peso e comprimento médio dos frutos iguais aos da 'Pacovan', podendo ser uma opção para o sistema orgânico na região.

Foto: Ana Lúcia Borges



**Figura 1.** Banana 'BRS Preciosa' (AAAB) cultivada em sistema orgânico.

## cv. BRS Princesa

É um híbrido tetraploide do grupo AAAB, criado e lançado pela Embrapa em 2008, resultante do cruzamento da cultivar Yangambi nº 2 com o híbrido diploide (AA) M53. O porte é médio a alto, os frutos são parecidos externamente e têm sabor semelhante aos da cultivar Maçã (Figura 2). A 'BRS Princesa' além de resistente à sigatoka-amarela, é também tolerante ao mal-do-panamá. Todavia, não é resistente à sigatoka-negra.

Foto: Sebastião de Oliveira e Silva.



**Figura 2.** Cacho da bananeira 'BRS Princesa'.

## cv. BRS Platina

É um híbrido tetraploide (AAAB), criado e recomendado pela Embrapa em 2012, resultante do cruzamento entre 'Prata Anã' (AAB) e o diploide M53 (AA). Apresenta bom perfilhamento, porte médio, características, tanto de desenvolvimento quanto de rendimento, idênticas às da 'Prata Anã' (Figura 3). Os frutos também se assemelham aos dessa cultivar na forma, tamanho e sabor, porém, devem ser consumidos com a casca um pouco mais verde, à semelhança das cultivares do subgrupo Cavendish. Ela se diferencia da 'Prata Anã' por ser resistente à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá. Apresenta produtividade média de aproximadamente 20 t/ha/ano e sob condições de solo de boa fertilidade, apresenta rendimento médio de até 40 t/ha/ano.

Foto: Sergio Luiz Rodrigues Donato.



**Figura 3.** Planta e cacho da cultivar BRS Platina (AAAB).

### **cv. Fhia-Maravilha**

A cultivar Fhia-Maravilha, também conhecida como Fhia-01, é um híbrido tetraploide (AAAB), resultante do cruzamento entre 'Prata Anã' (AAB) e o diploide SH3142 (AA). Introduzida de Honduras (América Central), foi avaliada em vários locais e recomendada pela Embrapa em 2003. Os frutos e a produção são maiores que os da 'Prata Anã'. A polpa é mais ácida do que a dessa cultivar. Apresenta resistência às sigatokas negra e amarela e ao mal-do-panamá (Figura 4).

Foto: Sergio Luiz Rodrigues Donato.



**Figura 4.** Planta com cacho da cultivar Fhia-Maravilha (AAAB).

### **cv. Prata Graúda**

A cultivar de bananeira Prata-Graúda é um híbrido tetraploide do grupo AAAB, de porte médio a alto, gerada em Honduras a partir do cruzamento da 'Prata-Anã' com o híbrido diploide SH 3393. A cultivar

possui frutos e produção maiores que os da 'Prata Anã' e tem sido plantada comercialmente. No entanto, não apresenta resistência às sigatokas amarela e negra, mas é resistente ao mal-do-panamá (Figura 5).

Foto: Sergio Luiz Rodrigues Donato.



**Figura 5.** Planta com cacho da cultivar Prata Graúda (AAAB).

**Autores deste tópico:** Sebastião de Oliveira e Silva,  
Jose Egidio Flori

## Mudas

### 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 cultivares e presença de plantas infestantes de difícil erradicação, a exemplo da tiririca ou dandá (*Cyperus rotundus*). Para produção de mudas devem ser adotados os seguintes cuidados: 1) utilizar solos que ainda não tenham sido cultivados com bananeiras; 2) usar mudas isentas de pragas e doenças; e 3) fazer desinfecção das ferramentas no viveiro durante os tratamentos culturais.

As mudas mais adequadas para o plantio são: a) Chifrinho - caracterizada por apresentar altura entre 20 a 30 cm e presença única de folhas lanceoladas; b) Chifre - de 50 a 60 cm de altura e folhas lanceoladas; e c) Chifrão - altura entre 60 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 cultivar de bananeira, consistindo das seguintes etapas: a) arranquio das plantas, preferencialmente com rizoma bem desenvolvido; b) limpeza do rizoma mediante a remoção de raízes e partes necrosadas, c) eliminação de parte das bainhas do pseudocaule, de modo a expor as gemas intumescidas; d) fracionamento do rizoma em tantos pedaços quantas forem as gemas existentes e; e) plantio dos pedaços de rizoma em canteiros devidamente preparados com matéria orgânica.

Recomenda-se que os rizomas tenham peso aproximado de 800 g quando obtidos de plantas que não floresceram, e entre 1200 a 1500 g de plantas já colhidas.

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 estágios 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:** Marcelo Bezerra Lima, JANAY ALMEIDA DOS SANTOS SEREJO, Antonio da Silva Souza, Aldo Vilar Trindade

## 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 cultivares demandadas pelo mercado.

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

### Época de plantio

A importância da época de plantio, quando é conhecido o ciclo vegetativo da cultivar a ser plantada, permite condicionar a colheita para o período de melhor preço do produto no mercado. O ideal é a existência de um calendário que indique as melhores épocas de plantio da bananeira nas diferentes regiões homogêneas produtoras.

O plantio pode ser realizado em qualquer época do ano, uma vez que toda a região do Submédio São Francisco é irrigada. O plantio deve ser escalonado para que haja produção durante todo o ano.

### 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.

### Espaçamento e densidade de plantio

Os espaçamentos utilizados para o cultivo da bananeira estão relacionados com o clima, o porte da cultivar, as condições de luminosidade, a fertilidade do solo, a topografia do terreno e o nível tecnológico dos cultivos. Para as condições do Submédio São Francisco, são recomendados os espaçamentos em função da cultivar descritos na tabela 1.

**Tabela 1.** Espaçamentos e densidade de plantio das cultivares plantadas e recomendadas para a região do Submédio São Francisco.

Cultivar	Espaçamento (m)	Densidade (plantas por hectare)
Prata Anã (AAB) / Fhia-Maravilha / BRS Platina / BRS Princesa / Prata Graúda	Fileira dupla: 4 x 2 x 2 e 4 x 2 x 1,8. Fileira simples: 3 x 2 e 3 x 1,8.	1.666 a 1851.
Pacovan / BRS Preciosa	Fileira dupla: 4 x 2 x 3 e 4 x 2 x 2,4. Fileira simples: 3 x 3 e 3 x 2,4.	1.111 a 1.388.

## Coveamento e sulcamento

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 e 1,0 kg. As últimas, às mudas de 1,0 a 1,5 kg, respectivamente. É muito importante que as mudas ou rizomas sejam uniformes em tamanho e peso.

Os sulcos de plantio podem ser de 30 cm de profundidade.

## Plantio e replantio

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

O plantio de mudas procedentes de viveiros ou de bananal sadio é feito de acordo com os tipos (chifrinho, chifre e chifirão), e devem ser plantadas nesta ordem, colocando numa mesma área as mudas do mesmo tamanho. Qualquer tipo de muda a ser utilizada no plantio (chifrinho, chifre ou chifirão) deve ter rebaixada a sua parte aérea, deixando, aproximadamente 3 cm de pseudocaule, e, logo após o plantio, coloca-se 3 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:** Marcelo Bezerra Lima  
, Nathália Maria Laranjeira Barbosa

## Irrigação

### Métodos

Nas condições semiáridas do Submédio São Francisco, os métodos pressurizados aspersão, 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, utilizar um microaspersor de vazão superior a 45 L/h, para quatro plantas, preferencialmente dispostas em fileiras duplas.

No caso do gotejamento, deve-se utilizar pelo menos dois gotejadores por planta, preferencialmente em faixa contínua. É o sistema de menor área molhada, dificulta a mineralização da matéria orgânica por

não molhar a superfície do solo e requer fertirrigação, podendo, portanto, não ter o resultado dos sistemas anteriores.

## 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), 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 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.

Meses do ano	Meses após o plantio		
	1 - 2 mês	5 - 8 mês	9 - 12 mês
	L/planta/dia		
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 0,25 atm a 0,45 atm, para camadas superficiais do solo (até 0,25 m), e entre 0,35 atm até 0,50 atm, para profundidade próxima de 0,40 m. Caso se decida 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 dois tensiômetros à profundidade entre 0,20 m e 0,40 m e distância de 0,30 a 0,40 m da planta em direção ao microaspersor.

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 0,85 a 1,0 para as condições do Submédio São Francisco.

## Frequência de irrigação

A irrigação por aspersão em solos franco-arenosos e arenosos pode ser feita em intervalos máximos de cinco dias em regiões semiáridas, podendo-se estender para sete dias em caso de solos argilosos.

A irrigação localizada deve ser feita em intervalo de um dia, e pelo menos duas vezes por dia em solos arenosos (areia franca e areia).

**Autores deste tópico:** Eugenio Ferreira Coelho

## Tratos culturais

A realização das práticas culturais de forma correta e na época adequada é de fundamental importância para o bom desenvolvimento e produção da bananeira. As principais práticas no cultivo da bananeira são:

## Desbaste

Esta prática consiste na seleção de um dos filhos na touceira, eliminando-se os demais. Os filhos podem começar a surgir a partir dos 45 a 60 dias após o plantio. Selecionar, preferencialmente, brotos profundos, vigorosos e separados 15 a 20 cm da planta mãe. Deve-se desbastar as touceiras, mantendo uma população de plantas que permita uma boa produtividade, qualidade e que favoreça o controle de pragas.

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 está para ser colhida. Recomenda-se manter uma planta de cada geração por touceira.

O desbaste é feito cortando-se a planta, filho ou neto, rente ao solo. Em seguida extrai-se a gema apical com auxílio da ferramenta denominada "lurdinha", ou pode-se ainda optar pelo simples corte das brotações, que, neste caso, teriam que ser realizadas três a quatro vezes, para impedir o crescimento. Em áreas de ocorrência de bacterioses, fazer a devida desinfecção das ferramentas.

## Desfolha

Consiste em eliminar as folhas secas, partes de folhas doentes, folhas totalmente amarelas e folhas que deformem ou causem danos aos frutos. As operações devem ser realizadas eliminando folhas com cortes de baixo para cima, rente ao pseudocaule, 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 tripes e do moko.

A eliminação da ráquis masculina deve ser feita logo após a abertura da última penca, quando houver 10 a 20 cm de raque, mediante a sua quebra ou corte e, em seguida, a mesma deve ser fracionada, acelerando assim a sua decomposição.

## Ensacamento do cacho e eliminação da última penca

O ensacamento do cacho não é uma prática comum realizada na região do Submédio São Francisco. O uso do saco tem a finalidade de proteger a fruta dos ataques de predadores, tripes, fungos e até mesmo das visitas de insetos como mariposa, traça-das-bananeiras e abelhas arapuás. A prática reduz também o ataque das lesmas, dos pássaros e dos morcegos, principalmente durante o inverno, quando há falta de alimentos para esses animais, que chegam a se alimentar de frutos ainda verdes, bem como evita que as cobras venham a se aninhar nos cachos. Além disso, 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.

Antes de colocar o saco, eliminam-se os frutos da última penca, deixando-se apenas um fruto na região central dessa penca para facilitar a circulação da seiva (a prática pode ser realizada também se eliminando as duas últimas pencas do cacho). Na mesma ocasião, faz-se também a eliminação dos restos florais para evitar a decomposição das brácteas dentro do cacho. Em seguida, realiza-se o ensacamento utilizando o saco enrolado, evitando-se assim o seu rompimento, desenrolando-o em seguida, cuidadosamente. O saco deve ser amarrado ao engajo, na parte imediatamente acima da primeira cicatriz da bráctea.

Após o uso, são obrigatórios a coleta e o encaminhamento dos sacos para reciclagem.

## Escoramento

Pode ser feito utilizando-se escora de madeira (ex: bambu) ou fitas de polipropileno. As fitas podem ser amarradas preferencialmente no engaço, junto à roseta foliar e na base de outra planta que, pela sua localização, confira maior sustentabilidade à planta com cacho. A fita de polipropileno apresenta boa durabilidade (até a colheita do cacho), baixo custo e fácil manejo. Após o uso, as fitas devem ser retiradas da área de cultivo e destinadas à reciclagem.

No Submédio São Francisco não é comum a prática do escoramento. Devido ao custo elevado, o produtor deve optar por cultivares de porte baixo e mais resistentes ao tombamento. Nas cultivares de porte alto como a 'Pacovan', o escoramento é oneroso e pouco eficiente.

## 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) a matéria orgânica adicionada melhora os atributos físicos e químicos do solo, devido à rápida e eficiente incorporação e distribuição da fitomassa da colheita; e c) reduz custos pela realização de um único corte.

No momento de corte do pseudocaule, é indicado proceder à confecção de iscas para o controle do moleque da bananeira. O material não utilizado para as iscas deve ser seccionado e espalhado na área.

## Capina

O controle de plantas infestantes será abordado em item específico.

**Autores deste tópico:** Marcelo Bezerra Lima, Jose Egidio Flori, Lazaro Euripedes Paiva, Nathália Maria Laranjeira Barbosa

## Manejo de plantas infestantes

A bananeira é uma planta muito sensível à competição por plantas infestantes pelos fatores de produção como nutrientes e, principalmente, por água, resultando na redução do vigor e queda da produção.

Num programa de controle do mato na cultura da bananeira, é importante considerar seu sistema radicular superficial, portanto, sujeito a danos pelas capinas mecânicas.

Nas áreas com declives acentuados, exige-se um manejo adequado das plantas infestantes, assim como das coberturas vegetais, como práticas conservacionistas.

Outro aspecto a ser considerado na convivência do mato com a cultura da banana, sem prejuízo na produção, é quanto ao enfoque conservacionista, pela redução significativa que a cobertura do solo causa nas perdas de solo e água por escoamento, nas áreas declivosas, além de servir como fonte de alimento e abrigo de inimigos naturais de pragas.

## Matocompetição na cultura da banana

A bananeira é muito sensível à competição por plantas infestantes pelos fatores de produção 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 queda do peso do cacho.

Apesar da necessidade de limpas constantes, os primeiros cinco meses após o plantio são os mais importantes para a cultura, requerendo nesse período a realização de cinco a seis capinas. Após esse período, a cultura é menos sensível à competição do mato.

Nesse período, o controle das plantas infestantes deve ser realizado adequadamente, para que o crescimento das bananeiras não seja afetado, já que sua recuperação é excessivamente lenta. 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 a virose (CMV), sendo necessário eliminá-las, para evitar a convivência com a cultura da banana.

## Métodos de controle

### Capina

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

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 por 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 bananas e plátanos.

Vale lembrar que é proibido capinar a área total do bananal, devendo ser realizado o manejo integrado da vegetação espontânea.

### Controle mecânico

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

### Controle químico

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

O uso de herbicidas deve ser minimizado no ciclo agrícola para evitar resíduos e garantir a biodiversidade. Além disso, deve ser utilizado somente quando outros métodos não forem possíveis, e recomenda-se, no máximo, duas aplicações anuais.

São apresentados na Tabela 1 os herbicidas registrados para a cultura da banana no Brasil. 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 para inibir 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.

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

Herbicida / Marca	Dose (L ou kg/ha do produto comercial)	Modo de aplicação
Credit	0,5 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Direct	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Diuron Nortox	1,5 – 6,0	Pré-emergência e pós-inicial das infestantes com jato dirigido
Finale	2,0	Pós (Jato dirigido)
Glifosato Nortox	1,0 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Gli-up 720 WG	1,0 – 7,0	Pós (Jato dirigido)
Gramocil	2,0	Pós (Jato dirigido)
Gramoxone 200	1,5 – 3,0	Pós (Jato dirigido)
Helmozone	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Laredo	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Liberty BCS	2,0	Pós (Jato dirigido)
Maxizato	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Paradox	1,5 – 3,0	Pós (Jato dirigido)
Preciso	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Orbit	1,5 – 2,0	Pós (Jato dirigido)
Roundup original	0,5 – 6,0	Pós (Jato dirigido)
Roundup Transorb	0,75 – 4,5	Pós (Jato dirigido)
Roundup WG	0,5 – 3,5	Pós (Jato dirigido)
Tradicional	0,5 – 5,0	Pós (Jato dirigido)

Fonte: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons) - Acessado em 02/10/2014.

Em virtude da facilidade de manuseio, do menor impacto ambiental e da formação de uma cobertura morta, que possibilita a conservação da umidade do solo por um período mais longo, recomenda-se o uso de herbicidas pós-emergentes sistêmicos, por apresentarem custo de controle muito menor que as capinas manuais.

## Controle integrado com manejo de coberturas vegetais

Controle integrado é definido como a combinação de métodos que, de forma eficiente, promovem o controle de plantas infestantes na bananicultura, reduzindo custos e uso de herbicidas, possibilitam um manejo ambientalmente 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 cobertura morta de capim seco, serragem 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.

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, plantado no início das chuvas e ceifado (em qualquer fase de desenvolvimento) na estação seca (para evitar a competição por água com a bananeira), e deixado na superfície do solo. Nas linhas da cultura, o uso de herbicidas pós-emergentes para o controle do mato e formação de cobertura morta.

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 nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo.

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, a pueraria, a mucuna preta, o amendoim forrageiro, a ervilhaca comum entre outras.

Contudo, para a bananeira, tão importantes quanto as 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 reduzir a pressão dos patógenos (nematoides e fungos) sobre as raízes da bananeira. Dentre as não leguminosas implantadas, as que melhor vegetam sob o bananal são o sorgo e o milheto. A grande vantagem de se manter o solo permanentemente coberto com espécies vegetais é, justamente, o controle da erosão.

A utilização de coberturas mortas como um método integrado de controle do mato, utilizando o capim picado, bagaço de cana e outros, 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 em pequenas áreas.

**Autores deste tópico:** Jose Eduardo Borges de Carvalho

## Doenças e métodos de controle

As bananeiras são afetadas, durante todo o seu ciclo vegetativo e produtivo, por um grande número de doenças, cujos principais agentes causais são os fungos, as bactérias e os vírus. Neste capítulo, entretanto, serão tratados os problemas causados por fungos e bactérias.

### Doenças fúngicas

#### Sigatokas amarela e negra

Essas doenças são de grande importância para a bananicultura mundial, mas diante das condições climáticas do Submédio São Francisco, as manchas causadas por *Mycosphaerella musicola* (sigatoka-amarela) e *M. Fijiensis* (sigatoka-negra) não têm importância econômica para a produção de banana desta região. A sigatoka-amarela ocorre em baixo nível e a sigatoka-negra ainda não foi constatada.

#### 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 banana-maçã, tem se tornado grave sobre as cultivares do tipo Prata, e preocupante em razão das ocorrências cada vez mais frequentes em bananas do tipo Cavendish, que são 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 murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule, dando às plantas a aparência de um guarda-chuva fechado (Figura 1a). 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 1b), cuja extensão varia com a área afetada no rizoma.

Internamente, observa-se uma descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule provocada pela presença do patógeno nos vasos (Figura 1c).

Fotos: Zilton José Maciel Cordeiro.



**Figura 1.** 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 cultivares altamente suscetíveis como a banana-maçã, pode provocar perdas de 100% na produção. Já nas cultivares 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 cultivares resistentes, dentre as quais podem ser citadas as cultivares do subgrupo Cavendish e do subgrupo Terra, a 'Caipira', 'Thap Maeo', 'BRS Pacovan Ken', 'BRS Preciosa', 'Fhia-Maravilha', 'BRS Platina' e outras. As cultivares tipo Maçã, como 'BRS Tropical' e 'BRS Princesa' são tolerantes à doença e têm apresentado boa convivência com o patógeno, podendo tornar-se alternativa para a região do Submédio São Francisco.

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

- a) evitar as áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá, principalmente no caso do plantio de cultivares com baixa resistência;
- b) utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematoides;
- c) 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;
- d) dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, o que aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum cubense* no solo;
- e) manter as populações de nematoides sob controle, já que eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos;
- f) manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.
- g) erradicar as plantas doentes, utilizando herbicida nos banais já estabelecidos, e em que a doença começa a se manifestar. Isto evita a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada, aplicar calcário ou cal hidratada e matéria orgânica. Para o replantio, deixar a área em pousio (vegetação espontânea ceifada) por seis meses e replantar com cultivar 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 as reduções do potencial de inóculo, pela eliminação de partes senescentes, e do contato entre patógeno e hospedeiro – a) eliminação de folhas mortas ou em senescência; b) eliminação periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso; c) ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos; d) 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 tem sido isolada, porém com menor frequência.

A **Antracnose** é considerada o mais grave problema na pós-colheita desta fruta, sendo causada por *Colletotrichum musae*.

**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.

O controle químico pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos. A lista de produtos recomendados deve ser consultada no agrofit/MAPA ([http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](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 mantida sob controle, mediante erradicação dos focos que têm surgido periodicamente.

**Agente causal:** a doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* Smith (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. A transmissão e a disseminação da bactéria podem ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destaca o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz. Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como as abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), pequenas moscas (*Drosophyla* 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 2a) 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 2b).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro.



**Figura 2.** Corte realizado em plantas afetadas pelo moko, mostrando a descoloração vascular concentrada no centro do pseudocaule (a) e podridão seca na polpa (b).

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, ocorre a descida do fluxo bacteriano, de coloração leitosa.

**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:** como na região não há casos relatados de ocorrência de moko, a base do controle é evitar a introdução da doença, não introduzindo na área mudas de bananeira ou de qualquer outra musacea, oriundas das regiões de ocorrência.

## Podridão-mole

**Agente causal:** a podridão-mole é causada pela bactéria *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*, ainda considerada de importância secundária.

**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 infectados, devido à presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas.

**Controle:** nas ações de controle, deve-se observar: 1) manejar corretamente a irrigação, de modo a evitar excesso de umidade no solo; 2) eliminar plantas doentes ou suspeitas, procedendo-se a vistorias periódicas da área plantada; 3) utilizar, em lugares com histórico de ocorrência de doenças, mudas já

enraizadas, para prevenir infecções precoces; 4) 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 – BSV (Banana Streak Virus)

O vírus das estrias da bananeira (*Banana streak virus*, BSV) 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 (Figuras 3a e 3b). 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.

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho.



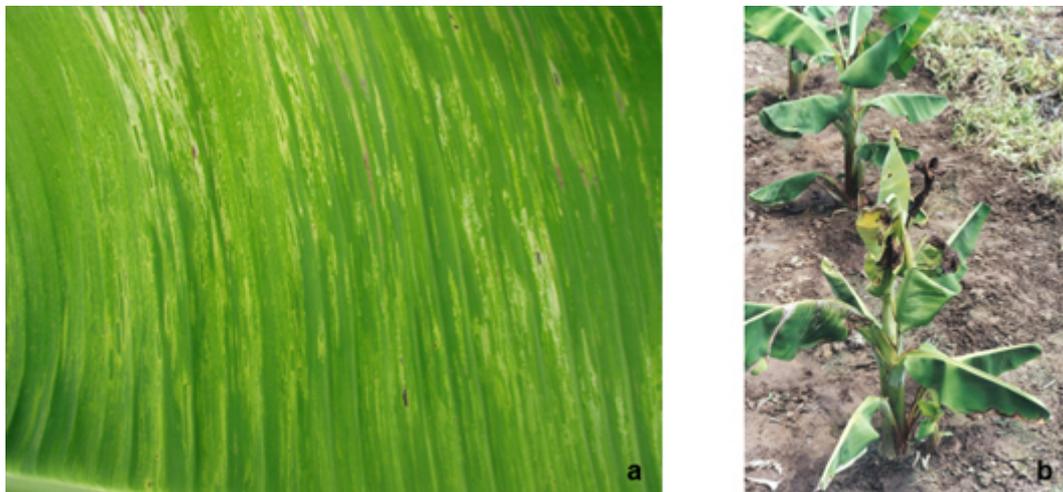
**Figura 3.** Folha de bananeira com sintomas do vírus das estrias da bananeira (*Banana streak virus*, BSV): a) estrias cloróticas e b) estrias necróticas.

### Mosaico, clorose infecciosa ou “heart rot” – CMV (*Cucumber mosaic virus*)

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 infestantes 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 4).

Foto: Paulo Ernesto Meissner Filho.



**Figura 4.** Folha de bananeira com sintomas causados pelo vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV): a) mosaico e b) necrose da folha vela.

O CMV 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 da virose, como as hortaliças.

#### Controle:

- utilizar mudas livres de vírus. A instrução normativa Nº 29 de 29/02/2012 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2012) 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 infestantes dentro e em volta do bananal;
- erradicar as plantas com sintomas nos plantios já estabelecidos;
- manter o bananal com suprimento adequado de água, adubação e controle de pragas, para evitar estresse;
- se utilizar mudas micropropagadas para a instalação de um bananal, é importante que sejam mantidas em viveiro à prova de pulgões até atingirem cerca de 1 metro de altura, pois se tornam menos atrativas para os pulgões vetores do CMV.

## Nematoídes

Os nematoídes 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 saudias, ou por meio da irrigação e/ou água das chuvas.

A infecção por nematoídes provoca redução no porte da planta, amarelecimento das folhas, seca prematura, má formação de cachos, refletindo em baixa produção e reduzindo a longevidade dos plantios. Nas raízes, podem ser observados o engrossamento e nodulações, que correspondem às galhas e massa de ovos, devido à infecção por *Meloidogyne* spp. (nematóide-das-galhas) ou mesmo necrose profunda ou superficial provocada pela ação isolada ou combinada das espécies *Radopholus similis* (nematóide cavernícola), *Helicotylenchus* spp. (nematóide espiralado), *Pratylenchus* sp. (nematóide das lesões), ou *Rotylenchulus reniformis* (nematóide reniforme), que são os mais frequentes na bananicultura brasileira e mundial. Esses nematoídes 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. Quando associados ao ataque da broca do rizoma o diagnóstico pode ser atribuído somente à broca devido à facilidade de visualização das cavidades formadas pelas larvas. A sustentação da planta é também bastante comprometida. A diagnose correta deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes e do conhecimento da cultivar utilizada, uma vez que há variabilidade no nível de dano entre as cultivares de bananeira.

**Controle:** após o estabelecimento de fitonematoides no bananal, o seu controle é muito difícil. Portanto, a medida mais eficaz é a utilização de mudas sadias, micropropagadas, e o plantio em áreas livres de nematoides. O descorticamento do rizoma combinado com o tratamento térmico ou químico pode reduzir sensivelmente a população de nematoides nas mudas infestadas. Neste caso, após limpeza, os rizomas devem ser imersos em água limpa 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 com o nível populacional, tipo de solo e idade da planta, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor das bananeiras. A utilização de matéria orgânica junto ao rizoma é mais benéfica que a matéria orgânica depositada entre as linhas de cultivo. Entre outros benefícios da utilização da matéria orgânica, a presença de numerosos outros organismos no solo é favorecida para o processo de manutenção e estabilidade da cadeia alimentar. Pois objetiva-se com esse manejo manter a população de fitoparasitas abaixo do nível de dano, o que poderá ser alcançado somente por meio de mecanismos de supressão natural atribuída a esses microrganismos, favorecendo o controle biológico. Contudo, deve-se considerar diferentes respostas na ecologia do solo, principalmente aqueles onde existia utilização frequente de pesticidas.

Dentre os produtos químicos, registrados para a cultura da banana, encontram-se o carbofuran, ethoprophos, aldicarb e terbufos. Consultar lista dos nematicidas no agrofit/MAPA ([http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)). Outras informações podem ser obtidas no rótulo 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 (20 g/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 para as áreas mais vigorosas.

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

## Pragas

### Principais 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 1). 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 2), 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.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 1.** Adulto da broca-do-rizoma da bananeira.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro.



**Figura 2.** Danos provocados pela larva da broca-do-rizoma da bananeira.

**Controle:** a utilização de mudas sadias (convencionais ou micropropagadas) é o primeiro cuidado a ser tomado para o 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 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 por hectare (monitoramento) e de 50 a 100 iscas por hectare

(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 saudáveis.

O controle por comportamento preconiza o emprego de feromônio sintético para atração dos insetos. Utilizam-se armadilhas tipo poço ou rampa (Figuras 3 e 4), 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 por hectare para o monitoramento da broca, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias.

Foto: Marilene Fancelli.



**Figura 3.** Armadilha de feromônio tipo poço.

Foto: Ana Lúcia Borges.



**Figura 4.** Armadilha de feromônio tipo rampa, com detalhe para o sachê contendo o produto.

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), em Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT, na Secretaria de Defesa Agropecuária – DAS ([http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)).

## 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 (Figura 5), o que reduz o seu valor comercial, mas não interfere na qualidade da fruta.

Foto: Aristoteles Pires de Matos.



**Figura 5.** Danos provocados pelo tripses da erupção dos frutos.

**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 pelo tripses da erupção dos frutos.

### **Tripses da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall, *Tryphactothrips lineatus* Hood, *Bradinothrips musae* (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 6). 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.

Foto: Ana Lúcia Borges.



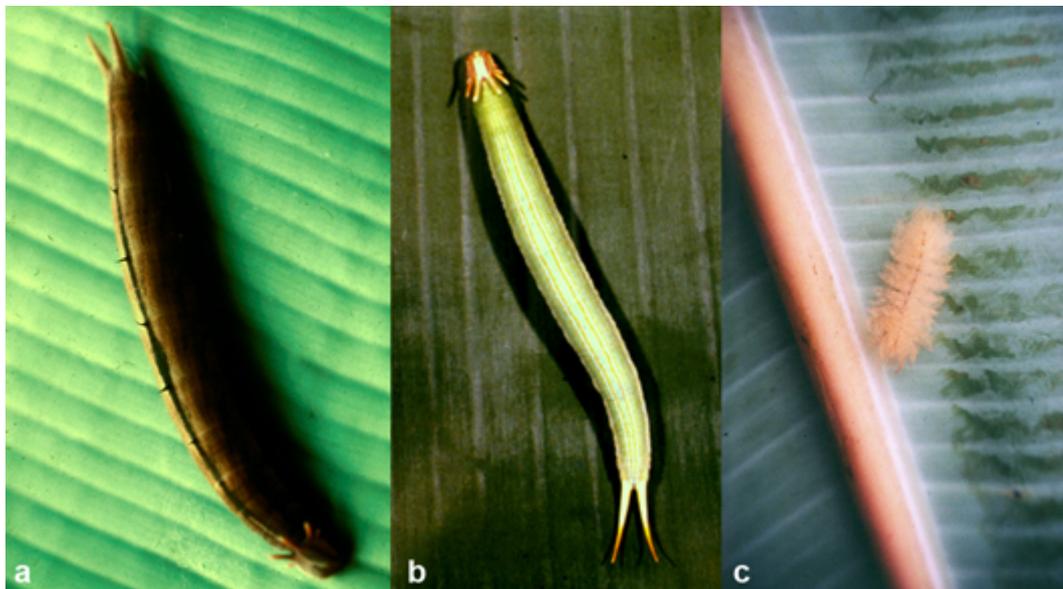
**Figura 6.** Danos provocados pelo trips da ferrugem dos frutos.

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

### **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 7). 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 7). 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 7). 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 8).

Fotos: Antonio Lindemberg Martins Mesquita (a e b) e Aristoteles Pires de Matos (c).



**Figura 7.** Lagartas de *Caligo* sp. (a), *Opsiphanes* sp. (b) e *Antichloris* sp. (c).

Foto: Antonio Lindemberg Martins Mesquita.



**Figura 8.** 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. (Hemíptera: Aphididae)**

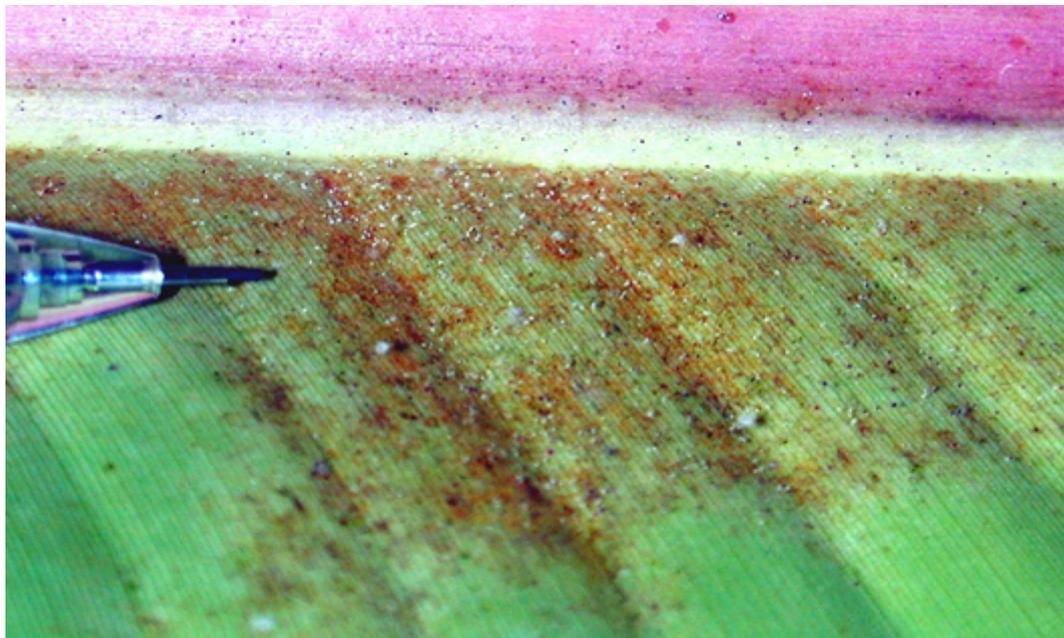
As colônias desse inseto localizam-se na porção basal do pseudocaule, protegidas pelas bainhas foliares externas. Medem cerca de 1,2 a 1,6 mm de comprimento, sendo que as formas adultas apresentam coloração marrom, enquanto que as formas jovens são mais claras. Os danos diretos são devidos à sucção de 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 9). 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 aos frutos.

Foto: Nilton Fritzens Sanches.



**Figura 9.** Danos causados pelos ácaros tetraniquídeos (de teia).

**Controle:** Não há produtos registrados para o controle desta praga em bananeira.

**Autores deste tópico:**Marilene Fancelli

## Normas gerais para 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 à proteção dos operários que os manipulam e aplicam, dos consumidores da fruta, dos animais de criação, de abelhas, peixes, de organismos predadores e parasitoides, enfim, do meio ambiente. Diante disso, é necessário que se conheça aspectos fundamentais para a segurança na utilização dos agrotóxicos.

## Toxicidade dos agrotóxicos

A toxicidade da maioria dos agrotóxicos é expressa em termos do valor da Dose Média Letal (DL50), por via oral, representada por miligramas do produto tóxico por quilo de peso vivo, necessários para matar 50% de ratos e outros animais testes.

Assim, para fins de prescrição das medidas de segurança contra riscos para a saúde humana, os produtos são enquadrados em função do DL50, inerente a cada um deles, conforme mostra a Tabela 1.

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

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

## 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.

**Observação:** 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 agrônomo e nos rótulos dos produtos.

## Recomendações relativas aos EPIs

- Devem ser utilizados em boas condições, de acordo com a recomendação do fabricante e do produto a ser utilizado.
- Devem possuir Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho.
- Os filtros das máscaras e respiradores são específicos para 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, medicamentos etc.
- Nunca carregar embalagens que apresentem vazamentos.
- Proteger durante seu transporte as embalagens contendo agrotóxicos e suscetíveis à ruptura 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 identificado. Use uma placa com os dizeres: "CUIDADO, VENENO".

- O local deve ser trancado, para impedir o acesso de crianças, pessoas não autorizadas e animais.
- O local de armazenagem deve ser 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.
- Os funcionários que trabalham nos depósitos devem ser adequadamente treinados, possuir 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 consumam alimentos, bebidas, drogas ou outros materiais, que possam entrar em contato com pessoas ou animais.
- Manter separados e independentes os diversos produtos agrícolas.
- Efetuar o controle permanente das datas de validade dos produtos.
- As embalagens para líquido devem ser armazenadas com o fecho para cima.

- Os tambores ou embalagens de forma semelhante não devem ser colocados 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 as 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 trancada.
- Não fazer estoque de produtos além das quantidades previstas para uso em curto prazo, como uma safra agrícola.
- Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Após remoção parcial dos conteúdos, as embalagens devem ser novamente fechadas.
- No caso de rompimento de embalagens, estas devem receber uma sobrecapa, preferivelmente de plástico transparente para evitar a contaminação do ambiente. Deve permanecer visível o rótulo do produto.
- Na impossibilidade de manutenção na embalagem original, por estar muito danificada, os produtos devem ser transferidos para outras embalagens que não possam ser confundidas com recipientes para alimentos ou rações. Devem ser aplicadas etiquetas que identifiquem o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas para as culturas em vista. Essas embalagens de emergência não devem ser mais usadas para outra finalidade.

## Receituário agrônomo

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

Para a elaboração de uma receita, é imprescindível que o técnico 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.

## 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 e patógenos 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 aplicar 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, deve-se ter especial cuidado com 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 de 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. Assegure-se que os produtos fitossanitários sejam armazenados adequadamente.

## Outras recomendações

- Não pulverizar árvores estando embaixo delas.
- Evitar a contaminação das lavouras vizinhas, pastagens, habitações etc.
- Não aplicar agrotóxicos em locais onde estiverem pessoas ou animais desprotegidos.
- Não aplicar agrotóxicos nas proximidades de fontes de água.
- Não fumar, não beber e não comer durante a operação sem antes lavar as mãos e o rosto com água e sabão.
- Não usar a boca - nem tampouco arames, alfinetes ou objetos perfurantes - para desentupir bicos, válvulas e outras partes dos equipamentos.
- Não aplicar 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.
- 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 de 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 mudas; 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 Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (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, 80 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 três 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 de 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 está correta, se os parafusos de fixação apresentam apertos adequados, se a folga das correias é a conveniente etc.
- Verificar se há vazamento na bomba, nas conexões, nas mangueiras, registros e bicos, regulando a pressão de trabalho para o ponto desejado, utilizando-se somente 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:** Zilton Jose Maciel Cordeiro  
, Claudio Luiz Leone Azevedo

## 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 por meio 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 e 34 mm, são mais indicados para a exportação para os países platinos. Para o mercado interno, as frutas devem ter entre 36 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 e 36 mm; cachos de 11 e 12 pencas com 36 e 38 mm e cachos com mais de 12 pencas com 38 mm.

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 e a Pacovan, 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.

**Autores deste tópico:** Marcelo Bezerra Lima

## Conservação 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 beneficiados, 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.

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.

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 cultivar 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 grande disponibilidade. A baixa acidez da fruta, aliada ao sabor suave, permitem 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 cultivares.

As cultivares de banana tradicionalmente utilizadas para industrialização são a Grande Naine, Nanica e Nanicão, tradicionalmente cultivadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Entretanto, cultivares como Pacovan, Prata, Prata Anã e Thap Maeo, tradicionalmente plantadas 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, doces em massa, essências, farinhas, flocos, granulados, geleias, néctares, purês, sucos, vinagre e vinhos.

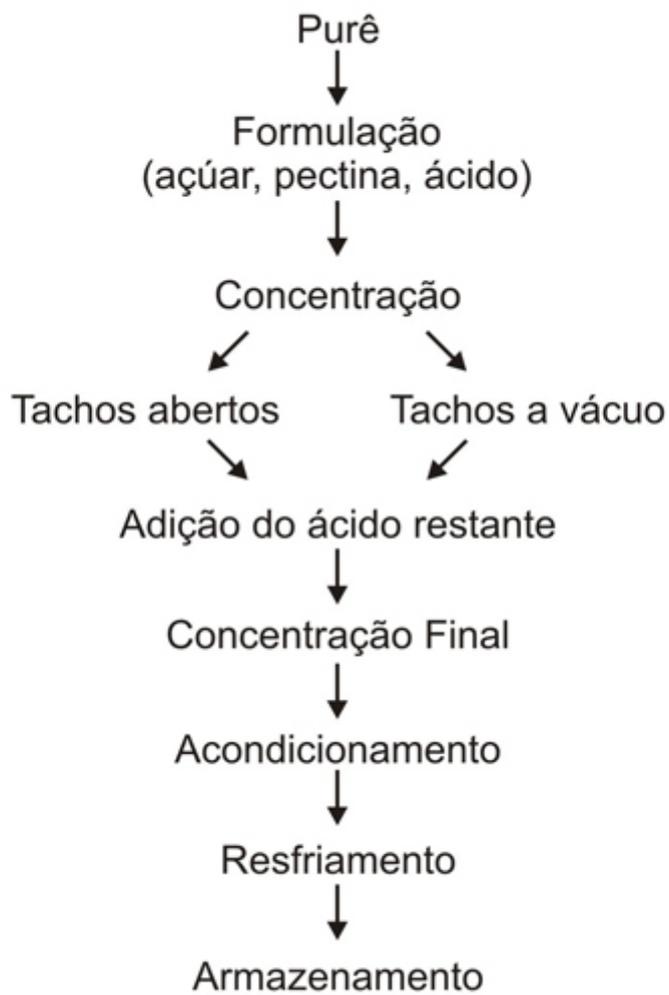
Produtos como purê e flocos de banana, geralmente, são produzidos por empresas de grande porte devido ao alto custo da infraestrutura requerida para seu processamento e armazenamento e também à logística exigida para sua distribuição. Já a produção de banana passa, doces e chips é viável em pequena escala, 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 semi-maduras. 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:



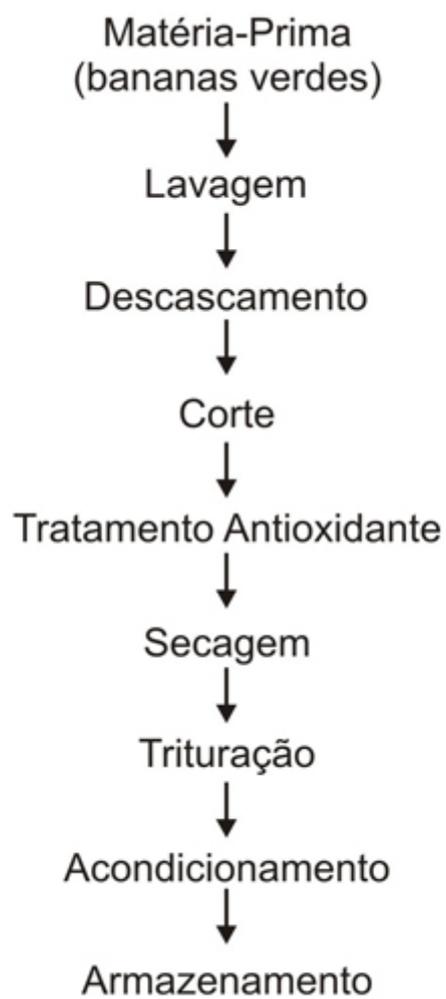
**Figura 1.** Fluxograma geral do processamento de purê de banana.



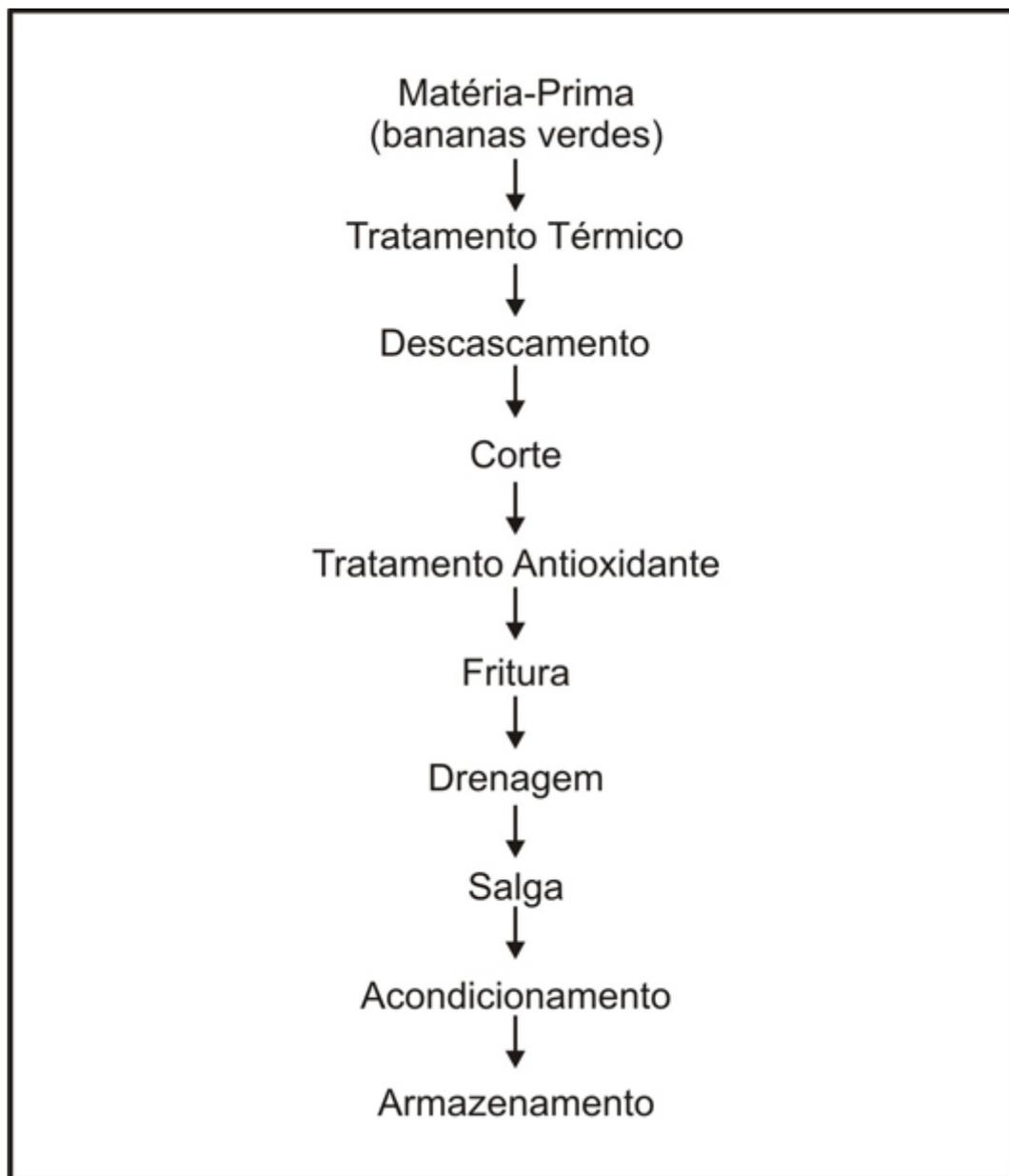
**Figura 2.** Fluxograma geral do processamento de doce em massa de banana.



**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,  
Ronielli Cardoso Reis, Marília Ieda da S F Matsuura

## Mercados e comercialização

### Comercialização no mercado interno

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por aproximadamente 40% de perdas do total de banana produzida no Brasil. As perdas são maiores nas regiões Norte e Nordeste, onde a atividade 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 (inclusive cooperativas) e feirantes com estufas para maturação. 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. Esses atravessadores preferem cultivares de banana mais resistentes e rústicas, uma vez que não dispõem de estrutura adequada ao transporte e conservação. Com isso tendem a aceitar mais a 'Pacovan' em detrimento da 'Prata Anã', que requer mais cuidados no transporte. 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 agricultores 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 seguir, são apresentadas as sazonalidades de preços para as cultivares de banana mais comercializadas no Nordeste: 'Prata' e 'Pacovan'. A análise, no caso da banana 'Prata', é feita para as quatro maiores capitais do País: São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Belo Horizonte; no caso da 'Pacovan', a análise é feita para Recife. O tipo de banana escolhido é o que tem maior expressividade em volume comercializado nas respectivas localidades.

A época de melhores preços da banana 'Prata' em Salvador ocorre entre os meses de maio e setembro, em virtude da menor oferta do produto. Nesta época do ano (maio a setembro), ocorre a combinação entre os maiores índices pluviométricos e a forte redução da temperatura média regional. 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 Salvador, 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. No caso da 'Pacovan', em Recife, de setembro a dezembro os preços são estáveis, mas no nível mais baixo do ano. Em janeiro os preços começam a subir e se mantêm estáveis até agosto, com ligeira alta em abril, maio e junho.

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

## Coeficientes técnicos

Os coeficientes técnicos e os custos 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 bananeiras 'Prata Anã' e 'Pacovan', em condições de irrigação.

A produtividade média esperada, pela utilização das recomendações técnicas apresentadas nesse sistema de produção, situa-se entre 25 a 30 toneladas de 'Prata Anã' e 40 a 45 toneladas de 'Pacovan'.

Dando-se valores aos coeficientes técnicos apresentados, será obtido o custo de produção e, de posse da estimativa de produção, pode-se fazer uma análise da rentabilidade do cultivo.

**Tabela 1.** Coeficientes técnicos de produção de um hectare de bananeira 'Prata Anã' irrigada, no espaçamento 4,0 x 2,0 x 2,0 m, com 1.666 plantas por hectare, no Submédio São Francisco.

Especificação	Unidade	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3
<b>1. Insumos</b>				
Mudas (+ 10 %)	Unid.	1.833	0	0
Esterco de curral curtido / composto	m <sup>3</sup>	21	0	0
Calcário*	t	3	0	0
ureia	kg	170	211	211
Sulfato de amônio	kg	375	475	475
Superfosfato simples*	kg	600	500	500
Cloreto de potássio*	kg	800	776	776
FTE BR 12	kg	92	84	84
Sulfato de magnésio	kg	250	250	250
Inseticida / nematicida	kg	4	12	12
Detergente concentrado neutro	L	0	8	8
<b>2. Preparo do solo e plantio</b>				
Roçagem inicial	H/T	1,5	0	0
Calagem	H/T	1,0	0	0
Preparo do solo (escarificador / grade)	H/T	3,0	0	0
Sulcamento	H/T	1,5	0	0
Coveamento e adubação de fundação	D/H	20	0	0
Plantio	D/H	5	0	0
<b>3. Tratos culturais e fitossanitários</b>				
Capinas	D/H	25	15	15
Análise de nematoides	Unid.	1	1	1
Análise foliar	Unid.	1	1	1
Análise de solo	Unid.	1	1	1
Adubação via solo	D/H	7	7	7
Desbaste	D/H	15	15	15
Desfolha	D/H	5	5	5
Retirada do coração	D/H	5	5	5
Tratamento fitossanitário	D/H	0	8	8
Irrigação localizada (microaspersão)	D/H	15	15	15
<b>4. Irrigação/Fertirrigação</b>				
Irrigação	ano	1**	0	0
<b>5. Colheita</b>				
Colheita	D/H	0	25	30

H/T = hora de trator; D/H = dia homem. \*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo. \*\*Os custos de irrigação/fertirrigação são constituídos por R\$ 600,00 de amortização de equipamentos e R\$ 1.500,00 de manutenção dos mesmos, incluindo água e energia.

**Tabela 2.** Coeficientes técnicos de produção de um hectare de bananeira `Pacovan` irrigada, no espaçamento 4,0 x 2,0 x 3,0 m, com 1.111 plantas por hectare, no Submédio São Francisco.

Especificação	Unidade	Quantidade Ano 1	Quantidade Ano 2	Quantidade Ano 3
<b>1. Insumos</b>				
Mudas (+ 10 %)	Unid.	1.222	0	0
Esterco de curral curtido / composto	m <sup>3</sup>	21	0	0
Calcário*	t	3	0	0
Ureia	kg	170	255	255
Sulfato de amônio	kg	375	575	575
Superfosfato simples*	kg	600	600	600
Cloreto de potássio*	kg	800	1.000	1.000
FTE BR 12	kg	62	56	56
Sulfato de magnésio	kg	250	250	250
<b>2. Preparo do solo e plantio</b>				
Roçagem inicial	H/T	1,5	0	0
Calagem	H/T	1,0	0	0
Preparo do solo (escarificador / grade)	H/T	3,0	0	0
Sulcamento	H/T	1,5	0	0
Coveamento e adubação de fundação	D/H	15	0	0
Plantio	D/H	3	0	0
<b>3. Tratos culturais e fitossanitários</b>				
Capinas	D/H	25	15	15
Análise de nematoides	Unid.	1	1	1
Análise foliar	Unid.	1	1	1
Análise de solo	uma	1	1	1
Adubação via solo	D/H	7	7	7
Desbaste	D/H	12	12	12
Desfolha	D/H	4	4	4
Retirada do coração	D/H	4	4	4
Tratamento fitossanitário	D/H	0	8	8
Irrigação localizada (microaspersão)	D/H	15	15	15
Irrigação convencional (aspersão)	D/H	45	45	45
<b>4. Irrigação/Fertirrigação</b>				
Irrigação	ano	1**	0	0
<b>5. Colheita</b>				
Colheita	D/H	0	40	45

HT – Hora trator; D/H = dia homem. \*Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo. \*\*Investimento com equipamentos no valor de R\$ 7.000,00. Os custos de irrigação/fertirrigação são constituídos por R\$ 600,00 de amortização de equipamentos e R\$ 1.500,00 de manutenção dos mesmos, incluindo água e energia.

**Autores deste tópico:** Aurea Fabiana A de Albuquerque, Jose Egidio Flori, Clovis Oliveira de Almeida

## Referências bibliográficas

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

ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SANTOS-SEREJO, J.A.; TRINDADE, A.V. Propagação. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L.S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2004. 59-86pp.

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

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

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

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 15/08/2013.

CEREDA, E. Colheita de banana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: FCAVJ, 1984. p.346-367.

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

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

FANCELLI, M.; MESQUITA, A.L.M. Manejo de pragas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 245, p. 66-77, jul/ago. 2008.

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 2012**. Disponível em: . Acesso em: 25 de outubro 2013.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2008**. Disponível em: . Acesso em: 16 de julho 2013.

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

LICHTENBERG, L.A.; MALBURG, J.L.; HINZ, R.H. Suscetibilidade varietal de frutos de bananeira ao frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP, v.23, n.3, p.568-572, 2001.

LICHTENBERG, L.A.; VILAS BOAS, E.V. de B.; DIAS, M.S.C. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 29, n. 245, p. 85-102, 2008.

LOCKHART, B.E.L. Management of viral diseases of banana. In: XV Reunión Acorbat. **Memorias...** Realizada en Cartagena de Indias, Colombia. 27 de octubre al 02 noviembre 2002. Medellín (COL): Asociación de Bananeros de Colombia AUGURA, 2002. p.217-221.

MANICA, I. **Fruticultura: 4 Banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.216-261, 1997.

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

MEISSNER FILHO, P.E. Indexação de plantas para viroses. In: JUNGHANS, T.G.; SOUZA, A. da S. (Ed.) **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**. p.43-60, 2009.

MEISSNER FILHO, P.E.; BRIOSO, P.S.T. Doenças causadas por vírus. In: CORDEIRO, Z. J. M. ed. **Banana. Fitossanidade**. p.78-82, 2000.

MOREIRA, R. S. **Banana: Teoria e Prática de Cultivo**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. 335p.

SANTOS-SEREJO, J.A.; SOUZA, A. da S.; SOUZA, F.V.D.; JUNGHANS, T.G.; MORAIS-LINO, L.S.; SOARES, T.L.; SOUZA, E.H. Micropropagação de bananeira. In: JUNGHANS, T.G.; SOUZA, A. da S. (Ed.). **Aspectos práticos da micropropagação de plantas**: Cruz das Almas, 2009. p.237- 255.

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).

SOTO BALLESTERO, M. **Banana: cultivo y comercialización**. 2 ed. Tibas, Costa Rica: Litografía E imprenta LIL, S.A., 1992. 649p.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP-NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: Acesso em: 12 jul. 2012.

## Glossário

### A

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

**Ação sistêmica** - que se movimenta internamente na planta.

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

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

**Adesivo** - adjuvante que auxilia o 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 plantas infestantes.

**Alvo** (de pulverização) - parte da planta a ser protegida pelo agrotóxico, 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 químicos contidos nas folhas da planta.

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

**Anomalia** - irregularidade, anormalidade.

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

## B

**Bactérias** - organismos microscópicos unicelulares que podem parasitar vegetais.

**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 persistentes** – aquelas que não se desprendem da raques masculina, que não caem.

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

## C

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

**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.

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

**Cochonilha** - nome vulgar e genérico usado para designar inseto da ordem Hemíptera, 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 da cada de um seja alterada ou diminuída.

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

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

**Controle químico** – controle de uma praga, doença ou planta infestante pela utilização de produtos químicos.

**Controle integrado** – o mesmo que manejo integrado (ver manejo integrado).

**Convexa** - de saliência curva, externamente arredondada, bojuda.

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

**Cultivar** – variedade cultivada.

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

## D

**Dano** - estrago, deterioração, danificação, lesão.

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

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

**Desinfetar** - destruir os micróbios vivos.

**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.

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

**Dorso** – lado superior ou posterior de determinado objeto.

## E

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

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

**Entomopatogênico** - capaz de produzir doenças ou parasitar insetos.

**Epiderme** – camada de células que reveste os órgãos vegetais.

**Eriofídeos** - ácaros alongados pertencentes à família Eriophyidae.

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

**Escama** - designação vulgar da secreção, em geral escamiforme, dos insetos hemípteros da família dos coccídeos (cochonilhas), sob o qual estes permanecem durante toda a sua existência ou parte dela.

**Escarificador:** implemento agrícola utilizado no preparo do solo. Mantém o solo coberto, pois não inverte as camadas e também não o pulveriza.

**Espalhantes adesivos** - produtos adicionados em pequena proporção à solução de agrotóxicos com o fim de melhorar a dispersão e adesão do produto sobre a planta.

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

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

**Esporulação** – ato de produzir esporos.

**Estilete** – parte do aparelho bucal de nematoides fitopatogênicos, que é introduzida na célula para captar alimento.

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

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

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

**Exsudação** - é a liberação de líquido da planta através de ferimento em aberturas naturais (estômato, aquífero ou hidatódio).

## F

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

**Feromônio** – substância química produzida por uma espécie que interfere no comportamento de indivíduos da mesma espécie, provocando respostas de acordo com a natureza do estímulo, por exemplo, agregação, alarme e sexual.

**Fertilização** - aplicação de fertilizantes ou adubos.

**Fitohormônio** – hormônio presente nas plantas.

**Fitotóxico** - que é considerado tóxico, venenoso para as plantas.

**Florescimento** - ato de produzir flores.

**Fluxo vegetativo** - período de crescimento das plantas, excluída a reprodução.

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

**Forma anamórfica** - de origem assexuada.

**Forma assimétrica** - que não se acha distribuída em volta de um centro ou eixo.

**Forma imperfeita (de fungos)** - fungos dos quais só se conhecem 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.

## 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 nematoides nas raízes de várias plantas e menos frequentes as causadas por insetos, fungos e bactérias em vários órgãos.

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

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

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

**Grade** - implemento puxado por trator utilizado para aplainar o solo; também pode ser utilizado no combate às plantas infestantes.

## H

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

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

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

**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 agrotóxicos. 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.

## L

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

**Larvas** - segundo estágio do desenvolvimento pós-embriônico 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, magnésio e enxofre).

**Materiais propagativos** - partes das plantas utilizadas na sua multiplicação de mudas.

**Manejo integrado** - estratégia de controle na qual se utiliza, ao mesmo tempo ou em sequência, todas as 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.

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

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

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

## N

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

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

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

## 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.

**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 350º de giro, o que faz o jato variar continuamente de sólido ou com gotas grosseiras de grande alcance, a cônico fino, de pequeno alcance.

**Poda sanitária** - corte de folhas mortas ou afetadas 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.

**Polpa** - parte carnosa dos frutos.

**População** - conjunto de indivíduos da mesma espécie.

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

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

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

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

**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.

## 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.

**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, nematoide, 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.

## U

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

**V**

**Vegetação espontânea** – vegetação que cresce no pomar e compete por água, luz e nutrientes com a cultura principal; mato; planta infestante.

**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 cultivar específica.

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

## Todos os autores

**Ana Lucia Borges**

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura  
[ana.borges@embrapa.br](mailto:ana.borges@embrapa.br)

**Zilton Jose Maciel Cordeiro**

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade  
[zilton.cordeiro@embrapa.br](mailto:zilton.cordeiro@embrapa.br)

**Marilene Fancelli**

Engenheira Agrônoma , D.sc. Em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade  
[marilene.fancelli@embrapa.br](mailto:marilene.fancelli@embrapa.br)

**Eugenio Ferreira Coelho**

Engenheiro Agrônomo , Phd. Em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Irrigação e Drenagem

[eugenio.coelho@embrapa.br](mailto:eugenio.coelho@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](mailto:lsouza@ufrb.edu.br)

**Marcelo Bezerra Lima**

Engenheiro Agrônomo , M.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Sistema de Produção

[marcelo.lima@embrapa.br](mailto:marcelo.lima@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](mailto: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](mailto:jose-eduardo.carvalho@embrapa.br)

**Aurea Fabiana A de Albuquerque**

Economista , Dr.sc.agr, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Economia Agrícola

[aurea.albuquerque@embrapa.br](mailto:aurea.albuquerque@embrapa.br)

**Paulo Ernesto Meissner Filho**

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade

[paulo.meissner@embrapa.br](mailto:paulo.meissner@embrapa.br)

**JANAY ALMEIDA DOS SANTOS SEREJO**

[janay.serejo@embrapa.br](mailto:janay.serejo@embrapa.br)

**Cecilia Helena S Prata Ritzinger**

Engenheira Agrônoma , Phd. Em Nematologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade

[cecilia.ritzinger@embrapa.br](mailto:cecilia.ritzinger@embrapa.br)

**Antonio da Silva Souza**

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

[antonio.silva-souza@embrapa.br](mailto:antonio.silva-souza@embrapa.br)

**Jose Egidio Flori**

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Agronomia da Embrapa Semiárido, Fitotecnia

[egidio.flori@embrapa.br](mailto:egidio.flori@embrapa.br)

**Clovis Oliveira de Almeida**

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Economia Aplicada, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura

[clovis.almeida@embrapa.br](mailto:clovis.almeida@embrapa.br)

**Lazaro Euripedes Paiva**

Ph.d Em Fruticultura da Embrapa Semiárido

[lazaro.paiva@mudaresteemail.com.br](mailto:lazaro.paiva@mudaresteemail.com.br)

**Aristoteles Pires de Matos**

Engenheiro Agrônomo , Phd. Em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Fitossanidade

[aristoteles.matos@embrapa.br](mailto:aristoteles.matos@embrapa.br)

**Claudio Luiz Leone Azevedo**

*Engenheiro Agrônomo, M.sc. Em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[claudio.leone@embrapa.br](mailto:claudio.leone@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](mailto:aldo.trindade@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](mailto:eliseth.viana@embrapa.br)

**Ronielli Cardoso Reis**

*Engenheira de Alimentos , D.sc. Em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Tecnologia de Alimentos*  
[ronielli.reis@embrapa.br](mailto:ronielli.reis@embrapa.br)

**Marcio Eduardo Canto Pereira**

*Engenheiro Agrônomo , Phd. Em Horticultura, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pós-colheita*  
[marcio.pereira@embrapa.br](mailto:marcio.pereira@embrapa.br)

**Marília Ieda da S F Matsuura**

*Zootecnista, D.s. Em Tecnologia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
[marilia.folegatti@embrapa.br](mailto:marilia.folegatti@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](mailto:nathalia_laranjeira@yahoo.com.br)

## Expediente

### Embrapa Mandioca e Fruticultura

#### Comitê de publicações

Aldo Vilar Trindade  
[Presidente](#)

Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos  
[Secretário executivo](#)

Antonio Alberto Rocha Oliveira  
Áurea Fabiana A. de Albuquerque  
Cláudia Fortes Ferreira  
Hermínio Souza Rocha  
Jacqueline Camolese de Araújo  
Márcio Eduardo Canto Pereira  
Tullio Raphael Pereira Pádua.  
[Membros](#)

#### Corpo editorial

Ana Lucia Borges  
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Aldo Vilar Trindade  
Nilton Fritzens Sanches  
Hermínio Souza Rocha.  
[Revisor\(es\) de texto](#)

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

Ana Lúcia Borges  
Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos.  
[Editoração eletrônica](#)

### Embrapa Semiárido

#### Comitê de publicações

Maria Auxiliadora Coêlho de Lima  
[Presidente](#)

Sidinei Anunciação Silva  
[Secretário executivo](#)

Ana Cecília Poloni Rybka  
Ana Valéria Vieira de Souza  
Anderson Ramos de Oliveira  
Aline Camarão Telles Biasotto  
Fernanda Muniz Bez Birolo  
Flávio de França Souza  
Gislene Feitosa Brito Gama  
José Mauro da Cunha e Castro  
Juliana Martins Ribeiro  
Welson Lima Simões.  
[Membros](#)

#### Corpo editorial

Jose Egidio Flori  
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Aldo Vilar Trindade  
Nilton Fritzens Sanches  
Hermínio Souza Rocha.  
[Revisor\(es\) de texto](#)

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

Ana Lúcia Borges  
Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos.  
[Editoração eletrônica](#)

### Embrapa Informação Tecnológica

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

#### Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Medeiros Leitão (Auditora)  
Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)  
Talita Ferreira (Analista de Sistemas)  
[Supervisão editorial](#)  
Cláudia Brandão Mattos  
Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)  
[Projeto gráfico](#)

### Embrapa Informática Agropecuária

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

#### Corpo técnico

Fernando Attique Maximo  
[Publicação eletrônica](#)  
Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)  
[Suporte computacional](#)

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

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

**Embrapa Informação Tecnológica**

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