



Banana

Sistema Orgânico de Produção para a Cultura da Banana (3ª edição)

Sumário

Apresentação
Aspectos socioeconômicos
Solos
Suprimento de nutrientes
Variedades
Mudas
Plantio
Irrigação
Práticas culturais e colheita
Manejo de doenças
Manejo de insetos e ácaros
Manejo de nematoides
Pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Anexos
Referências
Glossário

Dados Sistema de Produção

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Sistema de Produção, 18

ISSN 1678-8796 18

Versão Eletrônica
3ª edição | Fev/2016



Sistema Orgânico de Produção para a Cultura da Banana (3ª edição)

Apresentação

A banana, fruta de maiores produção e consumo mundial, está presente em todos os estados e mercados brasileiros, sendo superada apenas pelas frutas cítricas em área de cultivo. É a fruta mais consumida *in natura*, constituindo-se, em muitas regiões do país, em alimento básico para toda a família, merecendo uma atenção especial quanto aos cuidados com a sua qualidade nutricional e seus impactos sobre a saúde humana.

Grande parte da produção nacional de banana ainda depende do uso de agroquímicos, sobretudo para o controle de pragas e doenças. No entanto, as instituições de pesquisa têm dedicado espaços cada vez maiores em sua programação, a estudos com foco em sistemas de produção que minimizem ou mesmo eliminem o uso de produtos sintéticos. Entre esses sistemas, destaca-se a produção orgânica, com apoio do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e regulamentada pela Lei nº 10.831, sancionada em 2003, que visa à sustentabilidade econômica e ecológica, à maximização dos benefícios sociais, à minimização da dependência de energia não renovável, e emprega, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos em substituição ao uso de materiais sintéticos.

A Embrapa tem participado ativamente desse esforço, mediante a busca contínua do desenvolvimento de novas variedades de banana com resistência ou tolerância às principais doenças que afetam a bananicultura nacional, e de práticas culturais condizentes com as normas da produção orgânica.

E, agora, a Embrapa Mandioca e Fruticultura disponibiliza aos agricultores e técnicos em geral a 3ª edição do sistema orgânico de produção para a cultura da banana. A publicação reúne informações técnicas sobre estabelecimento da cultura, preparo da área, seleção de variedades e mudas, práticas culturais, manejos de doenças, nematoides, insetos e ácaros, além dos manejos na colheita e na pós-colheita, mercado e comercialização, com base nos conhecimentos e tecnologias disponíveis e nos regulamentos aprovados para a produção orgânica de alimentos.

Com o sistema proposto, espera-se contribuir para a melhoria do cultivo orgânico da bananeira, trazendo, como consequência, um produto ambientalmente correto, socialmente justo, economicamente viável e em conformidade com o disposto na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, e nos Anexos V, VI, VII e VIII da Instrução Normativa 17, de 18 de junho de 2014.

Domingo Haroldo Reinhardt

Chefe-geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Aspectos socioeconômicos

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

Dentre todas as frutas produzidas no País, a banana ocupa o segundo lugar em área colhida (aproximadamente 481 mil hectares), produção (cerca de 6,9 milhões de toneladas) e consumo aparente por habitante (30 kg/ano) (IBGE, 2014). Bastante consumida nas diversas camadas sociais da população brasileira, seja como sobremesa, seja como fonte de vitaminas e nutrientes, pois é rica, sobretudo, em potássio (2.640 a 3.870 mg/kg), vitaminas C (59 a 216 mg/kg), B6 (0,3 a 1,7 mg/kg) e B1 (0,3 a 0,9 mg/kg). Além do potássio, possui outros minerais, como magnésio (240 a 300 mg/kg), fósforo (160 a 290 mg/kg), cálcio (30 a 80 mg/kg), ferro (2 a 4 mg/kg) e cobre (0,5 a 1,1 mg/kg); além de 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).

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

A produção brasileira de bananas está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (35%), seguida do Sudeste (33%), do Sul (16%), do Norte (12%) e do Centro-Oeste (4%).

No mundo, o continente asiático é responsável por 56% da produção, aproximadamente 57 milhões de toneladas. Os países maiores produtores, em milhões de toneladas, são: Índia (25,0), China (10,5), Filipinas (9,2), Equador (7,0) e Brasil (6,9) (FAO, 2014).

A Embrapa Mandioca e Fruticultura gerou variedades de bananeiras resistentes às principais doenças, permitindo o cultivo sem a utilização de insumos artificiais, condição fundamental para cultivos orgânicos.

Apesar de grande área cultivada com banana no Brasil, estima-se que apenas 0,34% esteja em monocultivo orgânico, ou seja, em torno de 1.600 hectares.

Atualmente, o Brasil conta com 9.081 produtores orgânicos cadastrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A produção orgânica nacional ocupa menos de 500 mil hectares, muito pouco se considerado o quantitativo de terras destinadas à agricultura. Com público consumidor de alimentos orgânicos crescente e cativo, além de preços atraentes, o produtor de banana orgânica possui alta probabilidade de firmar-se e manter-se, de acordo com sua competência no mercado.

No último Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2006, 90.497 estabelecimentos produziam orgânicos, mas nas lavouras permanentes, onde o cultivo da bananeira se inclui, foram apenas 9.557, pouco mais de 10% do total.

Visando ao mercado externo, a conjuntura vem sendo, desde o início do século, favorável. Mais da metade da produção de orgânicos é exportada, sobretudo para Japão, Estados Unidos e União Europeia (IBGE, 2006). Contudo, a banana orgânica ainda não se destaca entre os produtos agropecuários orgânicos brasileiros exportados.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Solos

Escolha da área

Deve-se dar preferência a áreas não sujeitas a ventos fortes, planas a suavemente onduladas, com

solos profundos e ricos em matéria orgânica e nutrientes, que apresentem boa capacidade de retenção de água e drenagem satisfatória. Devem-se evitar solos muito arenosos (baixa capacidade de suprimento de água e nutrientes) e muito argilosos (risco de encharcamento e apodrecimento de raízes).

Análise do solo

Recomenda-se realizar a coleta de amostra de solo para análise química, cerca de 60 dias antes do plantio, retirando 15 a 20 amostras simples por área homogênea (menor do que 10 hectares), nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 cm a 40 cm, separadamente. Em seguida, misturar bem o solo de modo a formar uma amostra composta (300 gramas) de cada profundidade, encaminhando o mais rápido possível para o laboratório.

É importante solicitar ao laboratório a realização de análises químicas (pH, P, K, Ca, Mg, Al, H+Al, MO, e os cálculos de soma de bases - SB e capacidade de troca catiônica - CTC) e físicas (granulometria, capacidade de campo e ponto de murchamento permanente). As análises físicas do solo são necessárias, principalmente, em plantios irrigados, para dimensionar a irrigação. A avaliação da quantidade e da qualidade da água disponível para irrigação é recomendável. Se possível, realizar análises nematológicas do solo.

Preparo do solo

Os seguintes cuidados são recomendados no preparo do solo:

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

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

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

Se a análise química do solo revelar a necessidade de corrigir a acidez e o terreno permitir o uso de máquinas (declividade < 12 %), deve-se aplicar primeiro a dose de calcário recomendada para a profundidade de 20 cm a 40 cm. Em terreno irregular e com mato alto, deve-se usar o arado de disco a pouca profundidade, para nivelar a superfície do solo. Em local com mato alto, mas com a superfície regular, deve ser utilizada a roçadeira, seguida de uma espera de cinco a sete dias para que o mato seque e permita realizar uma escarificação com hastes retas. Quando o mato estiver baixo, utilizar apenas o escarificador. Aguardar de 10 a 15 dias e aplicar a dose de calcário recomendada para 0 a 20 cm.

Deve-se cuidar para não confundir o escarificador com o subsolador; ambos os implementos contêm hastes que mobilizam o solo. A diferença entre eles é que o subsolador pode ter no máximo sete hastes, que atingem uma profundidade de trabalho maior do que 35 cm, enquanto o escarificador pode ter mais de sete hastes e atinge menos de 35 cm de profundidade de trabalho.

Caso não seja possível o uso de máquinas, o preparo será feito manualmente, com destoca parcelada ano a ano e coveamento manual. O encoivamento pode ser feito para desobstruir as linhas de plantio e também os canais de drenagem naturais ou artificiais. A fitomassa da vegetação nativa pode permanecer bastante tempo em decomposição, o que pode ocasionar dificuldades nas operações de cultivo e colheita das bananeiras. Mesmo assim, a vegetação não deve ser retirada da área e muito menos queimada. Esse sistema tradicional tem como vantagens não perturbar demasiadamente o solo e manter a matéria orgânica distribuída uniformemente sobre o terreno.

Cobertura do solo

Manter o solo sempre coberto é fundamental para a sua conservação. Para isso, na fase de formação do bananal, é recomendável o plantio de leguminosas (feijões) nas entrelinhas. Ao serem cortadas, deve ser deixado sobre o solo o material orgânico produzido pelas leguminosas, que se decompõe liberando nitrogênio e outros nutrientes. No plantio das bananeiras em fileiras duplas (4 m x 2 m x 2 m) ou simples (3 m x 2 m), planta-se a leguminosa na entrelinha de 4 m ou de 3 m, intercalada com a bananeira no primeiro ciclo da cultura. Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se rapidamente, recomenda-se também a utilização de gramíneas, por exemplo, o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* L.), cuja fitomassa verde é de decomposição mais lenta e permanece mais tempo cobrindo o solo (Figura 1). Além disso, o uso de coquetéis vegetais de leguminosas e não leguminosas (gramíneas e oleaginosas) tem permitido produção significativa de fitomassa e com diferentes tempos de decomposição.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Cobertura do solo com sorgo forrageiro, no segundo corte, em bananeiras.

Uma alternativa para manter o solo coberto é ceifar a vegetação espontânea, deixando a fitomassa na superfície. Essa prática também fornece matéria orgânica para o solo.

À medida que o bananal for crescendo e se tornando adulto, a fitomassa resultante das desfolhas e do corte dos pseudocaules e folhas no momento da colheita do cacho, deve ser espalhada na área, para

manter o solo coberto. Nesse caso, a produção de matéria seca chega a atingir 15 toneladas/hectare/ano.

O ideal é manter a cobertura em todo o bananal; no entanto, caso não se disponha de material para isso durante todo o tempo, deve-se concentrar a fitomassa nas entrelinhas (largas ou estreitas). Em bananal plantado em fileiras duplas e sem irrigação, recomenda-se, no primeiro ciclo, cobrir o solo com leguminosas na entrelinha larga e concentrar a fitomassa da bananeira na entrelinha estreita. A partir do segundo ciclo, caso a fitomassa produzida não seja suficiente para cobrir todo o solo do bananal, é recomendado concentrá-la na entrelinha larga (4 m). Semelhante procedimento deve ser usado em bananais irrigados. Na prática, tem-se observado que é melhor manter as linhas de irrigação com apenas as folhas secas retiradas das plantas (Figura 2), pois a colocação de pseudocaules no local da irrigação tem causado o corte das mangueiras, no momento em que eles são picotados.

São vários os benefícios que a fitomassa proporciona ao solo e que refletirão no melhor desenvolvimento e na maior produtividade da bananeira, principalmente para o sistema orgânico de cultivo, tais como: a) melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, favorecendo o crescimento das raízes; b) controle das enxurradas, que causam o desgaste do solo pela erosão; c) controle da temperatura do solo, evitando que ele aqueça demais, o que não é bom para as raízes da bananeira e para os organismos vivos; d) redução das perdas de água por evaporação, disponibilizando maior quantidade de água para as plantas e tornando mais eficiente a absorção dos nutrientes; e) eliminação ou redução das capinas, pelo "abafamento" do mato; f) diminuição das quantidades de nutrientes a serem aplicadas; e g) aumento do peso dos cachos, dos frutos e da produção.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Cobertura do solo com a fitomassa da bananeira na estrelinha de 2 m, em sistema orgânico.

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

Suprimento de nutrientes

Segundo as Instruções Normativas 46 (BRASIL, 2011) e 17 (BRASIL, 2014), os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas, a manutenção da atividade biológica do solo e o equilíbrio de nutrientes. Além disso, deve-se priorizar também a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente nem à saúde humana e animal.

O cultivo da bananeira demanda grandes quantidades de nutrientes para manter bom desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas. O potássio e o nitrogênio são os nutrientes mais absorvidos e os que mais participam de funções essenciais ao crescimento e à produção da planta. Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: a) macronutrientes: potássio (K) > nitrogênio (N) > cálcio (Ca) > magnésio (Mg) > enxofre (S) > fósforo (P); e b) micronutrientes: cloro (Cl) > manganês (Mn) > ferro (Fe) > zinco (Zn) > boro (B) > cobre (Cu). A absorção e a exportação de nutrientes por variedades de bananeira encontram-se nas Tabelas 1, 2 e 3. As produtividades foram, em t/ha: 'Caipira' (25), 'Grande Naine' (26), 'Prata Anã' (25), 'Pacovan' (46), 'BRS Pioneira' (16), 'Fhia 18' (27) e 'Terra' (39).

Tabela 1. Quantidades de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) (kg/ha) absorvidos (AB), exportados (EX) e restituídos (RE) ao solo por variedades de bananeira, na colheita

Variedade	N			P			K		
	AB	EX	RE	AB	EX	RE	AB	EX	RE
	kg/ha								
Caipira (AAA)	146,9	52,9	94,0	9,8	3,9	5,9	313,9	124,7	189,1
Grande Naine (AAA)	122,3	31,4	90,9	14,9	5,9	9,0	624,5	127,4	497,1
Prata Anã (AAB)	136,5	44,4	92,1	10,1	4,6	5,5	418,5	107,1	311,4
Pacovan (AAB)	220,0	57,2	162,8	28,6	10,4	18,2	1258,9	185,6	107,3
BRS Pioneira (AAAB)	116,7	29,7	87,0	8,5	3,2	5,3	371,1	100,0	271,1
Fhia 18 (AAAB)	144,1	50,9	93,2	11,2	5,2	6,0	382,4	142,4	240,0
Terra (AAB)	227,9	57,9	170,0	15,5	5,9	9,6	459,2	156,2	303,0

Fonte: Borges et al. (2002); Hoffmann et al. (2010b).

Tabela 2. Quantidades de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) (kg/ha) absorvidos (AB), exportados (EX) e restituídos (RE) ao solo por variedades de bananeira, na colheita

Variedade	Ca			Mg			S		
	AB	EX	RE	AB	EX	RE	AB	EX	RE
	kg/ha								
Caipira (AAA)	53,0	2,8	50,2	58,0	5,2	52,8	9,3	3,0	6,3

Grande Naine (AAA)	57,6	7,2	50,4	35,4	6,0	29,4	42,1	8,4	33,7
Prata Anã (AAB)	71,6	5,5	66,1	61,6	6,9	54,7	5,8	2,4	3,4
Pacovan (AAB)	80,1	11,0	69,1	81,7	9,7	72,0	82,3	14,9	67,4
BRS Pioneira (AAAB)	73,2	3,6	69,6	70,8	5,0	65,8	5,3	1,1	4,2
Fhia 18 (AAAB)	74,1	4,8	69,3	64,5	7,0	57,4	7,5	2,8	4,7
Terra (AAB)	131,0	5,5	125,5	193,2	6,5	186,7	35,9	14,9	21,0

Fonte: Borges et al. (2002); Hoffmann et al. (2010b).

Tabela 3. Quantidades de micronutrientes (g/ha) absorvidos (AB), exportados (EX) e restituídos (RE) ao solo por variedades de bananeira, na colheita

Variedade	B			Cu			Zn		
	AB	EX	RE	AB	EX	RE	AB	EX	RE
	----- kg/ha								
Caipira (AAA)	295,5	98,8	196,7	52,1	11,7	40,4	132,9	40,5	92,4
Grande Naine (AAA)	443,2	116,3	326,9	115,3	69,9	45,4	148,1	39,8	108,3
Prata-Anã (AAB)	309,5	70,1	239,4	26,9	5,4	21,5	148,1	52,4	95,7
Pacovan (AAB)	808,4	49,1	759,3	143,3	26,5	116,8	425,5	62,4	363,1
BRS Pioneira (AAAB)	222,3	50,3	172,0	30,1	4,9	25,2	120,5	33,2	87,3
Fhia 18 (AAAB)	237,7	81,9	155,8	34,7	10,2	24,5	115,7	43,5	72,2
Terra (AAB)	482,7	132,6	350,1	239,9	155,4	84,5	662,0	324,2	337,8

Fonte: Borges et al. (2002); Hoffmann et al. (2010a).

Recomendação de calagem e adubação

Pela análise química do solo, é possível determinar os teores de nutrientes nele existentes, indicando seu excesso ou sua falta. Quando se detecta excesso de alumínio, é necessário o uso de calcário para sua neutralização. Além disso, verifica-se a necessidade de suprir os nutrientes necessários ao desenvolvimento da planta.

Calagem

A correção do solo é a primeira prática a ser realizada, se recomendada pela análise química do solo. A calagem deve ser calculada para elevar a saturação por bases do solo (V) para 70%. Normalmente, para correção do solo, utilizam-se os calcários. Outros pós de rocha que sejam corretivos e estejam disponíveis na região podem ser utilizados, desde que permitidos pelo Anexo V (BRASIL, 2014) -

tópico “Anexo” (Tabela 1). Lembrar que se deve levar em consideração o PRNT (poder relativo de neutralização total) do calcário no cálculo da quantidade a ser aplicada.

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

em que:

NC: necessidade de calagem (t/ha);

V_2 : 70 (saturação por bases do solo, em %, que se pretende alcançar);

V_1 : saturação por bases do solo revelada pela análise química do solo (%);

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

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

Adubação

A Instrução Normativa nº 17, artigo 103, somente permite a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas no Anexo V (BRASIL, 2014) - tópico “Anexo” (Tabela 1). A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS), devendo especificar: 1) as matérias-primas e o processo de obtenção do produto; 2) a quantidade aplicada; e 3) a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o artigo 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, eles não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção. Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nesse sistema.

Fontes de nutrientes

Os nutrientes podem ser supridos por meio de fontes orgânicas (adubos verdes, esterco animal, tortas vegetais, cinzas) ou fontes minerais naturais (calcários, fosfatos naturais e os pós de rocha) ou a mistura das duas fontes (organomineral ou biofertilizante). Além disso, existem no mercado produtos certificados e passíveis de uso de acordo com as normativas.

As plantas utilizadas como adubo verde devem ter crescimento inicial rápido, para abafar as plantas espontâneas e produzir grande quantidade de fitomassa verde; ter baixa exigência em tratamentos culturais; resistência às pragas; disponibilidade de sementes no mercado; fácil manejo e grande capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, no caso das leguminosas. Essas plantas são as mais comumente utilizadas, pois incorporam quantidades significativas de nitrogênio, via fixação biológica de nitrogênio atmosférico, embora outras espécies, principalmente gramíneas, sejam também utilizadas.

Vários trabalhos de pesquisa têm mostrado efeitos benéficos da utilização de leguminosas nas entrelinhas do bananal, como plantas melhoradoras do solo. Dentre as leguminosas avaliadas foi observado melhor comportamento para feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria juncea*), guandu (*Cajanus cajan*) e cudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*). O amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) é também uma leguminosa recomendada, principalmente pela sua tolerância à sombra. No entanto, como é perene, deve-se restringir o seu uso em regiões de boa pluviosidade ou

em bananais irrigados.

No ecossistema Mata Atlântica do Estado da Bahia, o amendoim forrageiro promoveu valores mais elevados nos atributos químicos do solo, notadamente até 20 cm de profundidade e no final do 2º ciclo. O aumento do teor de Ca foi mais evidente, atingindo $4,85 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$.

O feijão-de-porco é uma das leguminosas que mais se destaca, pelo grande volume de fitomassa que produz (Figura 1), pela agressividade do seu sistema radicular, pela competição com a vegetação espontânea e pela ampla adaptabilidade a condições variadas de solo e clima. Recomenda-se o plantio das coberturas no início do período chuvoso, ceifando-a na floração ou ao final das chuvas e deixando a fitomassa na superfície do solo, como cobertura morta. A ceifa deve ser feita, preferencialmente, no início da floração, ou mesmo no início da produção de vagens, neste caso por estar o material vegetal mais lenhoso e, conseqüentemente, mais resistente à decomposição, permanecendo por mais tempo cobrindo o solo. Em áreas irrigadas, o plantio dessas culturas pode ser feito em qualquer época do ano.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Cobertura viva com feijão-de-porco em bananal orgânico no ecossistema Mata Atlântica.

No ecossistema Mata Atlântica, do Estado do Rio de Janeiro, as coberturas de solo estabelecidas pelas leguminosas herbáceas cudzu tropical e siratro (*Macropitium atropurpureum*) proporcionaram cachos de bananeira 'Nanicão', respectivamente, 303% e 397% maiores do que no tratamento com vegetação espontânea (*Panicum maximum*). Além disso, dentre as leguminosas, o cudzu tropical produziu maior quantidade de fitomassa (15 t de matéria seca/ha) e maior quantidade de N fixado (305,5 kg/ha). Na região semiárida da Bahia, a cobertura do solo com cudzu tropical é uma prática nos bananais orgânicos (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Cobertura viva com cudzu tropical em bananal orgânico no ecossistema Semiárido.

Como a fitomassa produzida pelas leguminosas decompõe-se muito rapidamente, tem-se recomendado a utilização também de gramíneas, como o sorgo ou o milheto, nas entrelinhas dos bananais, no mesmo sistema, cuja massa verde é de decomposição mais lenta e demora mais tempo cobrindo o solo. Tem sido recomendado o uso de coquetéis de leguminosas e não leguminosas (gramíneas e oleaginosas), permitindo uma produção significativa de fitomassa e com diferentes tempos de decomposição (Figura 3).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Bananeiras em sistema orgânico com coquetel vegetal.

Uma alternativa de manejo das entrelinhas dos bananais é a ceifa da vegetação natural, deixando-se o material cortado espalhado no solo, como cobertura morta. No caso de grande quantidade, parte pode ser colocada em volta das touceiras, sem tocar o pseudocaule da bananeira.

Visando obter, no menor espaço de tempo e no menor custo, a estabilização ou humificação da matéria orgânica, a compostagem laminar é uma alternativa viável. Essa prática nada mais é do que a compostagem tradicional montada em forma de lâmina no próprio local onde será utilizado o composto, ou seja, é preparada a céu aberto, diretamente no local onde será incorporada à matéria orgânica (NUNES e SANTOS, 2009). A compostagem laminar, desenvolvida para cobertura do solo na zona do coroamento das bananeiras, poderá proporcionar bom desenvolvimento das plantas e melhoria na produtividade, além de contribuir para a proteção do solo (Figura 4).

Foto: Jean Cleber da Silva Santos



Figura 4. Compostagem laminar em bananeiras. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

Adubação no plantio

O fósforo deve ser aplicado quando o teor no solo estiver abaixo de 30 mg/dm^3 . As fontes de N e P e as concentrações dos nutrientes encontram-se na Tabela 4. Vale lembrar que as concentrações de nutrientes nas diferentes fontes orgânicas são variáveis; portanto, recomenda-se realizar análise química do material.

Outra fonte importante de N são as plantas melhoradoras cujas características encontram-se na Tabela 5. As quantidades de sementes recomendadas na Tabela 5 correspondem ao montante necessário para cobrir um hectare. Caso as coberturas sejam implantadas juntamente ou após o plantio do bananal, as quantidades devem ser proporcionalmente reduzidas para cobrir as entrelinhas ou ruas.

Tabela 4. Teores médios de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) em diferentes fontes orgânicas e minerais de nutrientes

Fontes orgânicas	Concentração (g/kg)		
	N	P	K
Estercos			
Bovino	17,6 - 23,1	3,1 - 17,8	17,0 - 32,5
Galinha/Frango	24,0 - 53,2	14,5 - 23,6	19,8 - 36,0
Ovelha/Cabra	9,7 - 40,0	4,8 - 9,0	4,4 - 28,6
Suíno	20,0 - 45,0	4,0 - 15,8	15,8 - 35,0
Resíduos industriais			
Bagaço de laranja	7,1	0,79	3,4
Bagaço de cana-de-açúcar	10,7	1,1	7,8

Cinza de madeira	-	-	36 - 60
Polpa de sisal	58,5	2,1	3,6
Raspa de mandioca	5,0	1,1	10,6
Torta de algodão	56,8	9,2	11,1
Torta de cacau	32,8	10,6	12,2
Torta de mamona	54,4	8,3	12,8
Torta de usina de cana	21,9	10,1	10,3
Fitomassa vegetal			
Bananeira (folhas e pseudocaules)	7,7 - 25,8	0,7 - 0,8	20,8 - 61,3
Café (cascas e palhas)	8,6 - 13,7	0,7 - 1,1	16,3 - 17,3
Composto orgânico	2,0 - 12,0	-	-
Gramma batatais	13,9	1,6	-
Minerais naturais		P₂O₅	K₂O
		----- %	
Rocha silicática moída		-	5 - 8
Sulfato duplo de K e Mg		-	22
Sulfato de potássio		-	48
Fosfatos naturais		27 - 36	-
Termofosfatos de Mg		18 - 17	-
Farinha de osso		15,5	-

Fonte: Kiehl (1985).

Tabela 5. Teores médios e faixas de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) e características de plantas melhoradoras do solo

Plantas melhoradoras	Concentração (g/kg)			Características
	N	P	K	
Amendoim forrageiro (<i>Arachis pintoi</i>)	25,0	1,6	16,2	É perene e apresenta boa tolerância ao sombreamento. Produz de 10 a 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 80 a 120 kg/ha de N atmosférico. Recomenda-se o plantio por mudas no espaçamento de 50 cm x 50 cm (cerca de 10 kg/ha de sementes).
Calopogônio (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	21,6- 26,2	1,2	15,6	Crescimento inicial lento. Produz 15 a 40 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 64 a 450 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes/m ² ou 10 kg/ha.
Crotalária juncea (<i>Crotalaria juncea</i>)	11,3-44,0	0,9-3,7	5,7-33,7	Produz 15 a 60 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 150 a 450 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 55 a 60 sementes/m ² ou 30 kg/ha.
Crotalaria (<i>Crotalaria spectabilis</i>)	19,7-33,0	0,7-2,5	7,9-17,8	Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente 60 a 120 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 80 a 85 sementes/m ² ou 15 kg/ha.

Cudzu tropical (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	36,8	2,9-1,5	21,4	Produz de 20 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 100 a 120 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 70 a 80 sementes/m ² ou 12 kg/ha. É utilizada na alimentação humana e animal, na forma de grãos verdes ou secos. Produz 15 a 25 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 70 a 240 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com 20 sementes por metro linear ou 90 kg/ha.
Feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> e <i>Vigna sinensis</i>)	27,3	1,0-2,0	17,9-28,2	Produz 20 a 25 t de fitomassa verde/ha/ano. Fixa biologicamente de 49 a 190 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 10 a 12 sementes/m ² ou 120 kg/ha.
Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	13,4-46,1	1,2-5,7	10,1-56,2	Produz de 2 a 12 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 25 a 30 sementes/m ² ou 15 kg/ha.
Girassol (<i>Helianthus annuus</i>)	10,2-18,8	1,5-4,6	15,9-27,8	Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 90 a 170 kg/ha/ano de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 50 a 55 sementes/m ² ou 70 kg/ha.
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	13,2-33,5	0,9-2,5	4,7-28,5	Perene e rasteira e de razoável rusticidade, e promove excelente cobertura do solo. Produz 15 a 30 t/ha/ano de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 20 a 25 kg de sementes/ha.
Indigófera (<i>Indigofera</i> sp.)	21,7	1,4	15,4	Produz de 8 a 15 t/ha de fitomassa seca. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 240 a 250 sementes/m ² ou 60 kg/ha.
Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	3,4-34,0	2,9	10,5-38,0	Produz de 40 a 50 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 180 a 220 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 8 a 10 sementes/m ² ou 80 kg/ha.
Mucuna preta (<i>Stizolobium aterrimum</i>)	19,7-32,3	1,1-6,1	7,8-20,5	Produz de 14 a 28 t/ha/ano de fitomassa verde. Fixa biologicamente de 76 a 140 kg/ha de N. Recomenda-se o plantio a lanço com densidade de 40 a 50 sementes/m ² ou 5 kg/ha.
Siratiro (<i>Macroptilium atropurpureum</i>)	27,2	1,9	22,2	Produz de 20 a 60 t/ha de fitomassa verde. Recomenda-se o plantio de 20 sementes por metro linear no espaçamento de 25 cm ou 10 kg/ha (12 kg/ha de sementes no plantio a lanço).
Sorgo forrageiro (<i>Sorghum bicolor</i>)	5,0-11,0	1,0-3,0	14,0-22,0	

Fontes: Igue et al.(1984); Kiehl (1985); Calegari (1995); Piráí Sementes (2014); Wutke et al. (2014).

Adubação de formação

Aplicar nitrogênio, fósforo e potássio na formação do bananal. As fontes autorizadas encontram-se no tópico "Anexo" (Tabela 1). Os teores médios e faixas de nitrogênio, fósforo e potássio em resíduos orgânicos e plantas melhoradoras encontram-se nas Tabelas 4 e 5.

A quantidade da fonte de nutrientes a ser aplicada dependerá da absorção e exportação de nutrientes pela variedade, levando também em consideração a orientação do técnico e do Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) ou pela Organização de Controle Social (OCS).

Parcelamento

Considerando que as fontes de nutrientes utilizadas apresentam solubilidade mais lenta, o parcelamento pode ser trimestral ou bimestral, dependendo da forma a ser aplicada, líquida ou sólida. Contudo, deve-se levar em consideração a textura do solo, a capacidade de troca catiônica (CTC), o regime de chuvas e o manejo adotado no bananal.

Localização

Nas adubações em cobertura, as aplicações devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 cm a 20 cm de largura e 20 cm a 40 cm distante da muda, aumentando-se a distância com a idade da planta. No bananal adulto, aplicar em meia lua, em frente às plantas filha e neta, lembrando que o fertilizante deve ser aplicado no local para onde se quer direcionar o bananal (Figura 5). Sempre que possível, o adubo deve ser incorporado ao solo.

Em plantios muito adensados, a adubação pode ser feita a lanço, nas ruas. E em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação, caso sejam utilizados biofertilizantes.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Adubação orgânica sólida em bananal adulto.

Autores deste tópico: Ana Lucia Borges , Jose Egidio Flori

Variedades

O artigo 94 da Instrução Normativa 46 (BRASIL, 2011) relata que, nos sistemas orgânicos de produção vegetal, deve-se priorizar a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e resistentes ou moderadamente resistentes a pragas e doenças. Na Tabela 1, constam algumas variedades com atributos semelhantes aos exigidos.

Tabela 1. Atributos de algumas variedades de bananeira. Cruz das Almas, BA

Atributo

Variedade

	Caipira	Thap Maeo	BRS Pacovan Ken	Fhia Maravilha
Grupo genômico	AAA	AAB	AAAB	AAAB
Tipo	Ouro	Mysore	Prata	Prata
Porte	Médio	Médio	Alto	Médio
Densidade (plantas/ha)	1.666	1.666	1.666	1.666
Perfilhamento	Ótimo	Ótimo	Bom	Bom
Ciclo vegetativo (dias) ¹	563 / 328	555 / 358	574 / 362	544 / 352
Peso de pencas (kg) ¹	8,6 / 11,8	9,7 / 17,2	10,0 / 13,4	15,3 / 19,5
Número de frutos/cacho ¹	123 / 138	179 / 212	93 / 92	114 / 123
Peso médio fruto (g) ¹	71,4 / 88,7	58,3 / 83,3	108,6 / 146,8	135,7 / 160,3
Comprimento fruto (cm) ¹	10,6 / 12,4	11,1 / 12,8	15,8 / 17,3	17,4 / 19,2
Diâmetro fruto (mm) ¹	33,4 / 36,0	30,1 / 35,7	32,8 / 38,0	36,5 / 39,5
Produtividade (t/ha/ciclo) ¹	14,2 / 19,6	16,2 / 28,6	16,7 / 22,4	25,4 / 32,2
Produtividade (t/ha/ano) ¹	9,3 / 16,2	10,8 / 23,0	10,7 / 17,5	17,1 / 26,6

Reação às principais doenças e pragas ²

Sigatoka-amarela	R	R	R	R
Sigatoka-negra	R	R	R	R
Mal-do-panamá	R	R	R	R
Moko	S	S	S	S
Broca-do-rizoma	R	MR	MS	NA

Fonte: Embrapa Mandioca e Fruticultura ¹Avaliações realizadas no sistema orgânico, no 1º / 2º ciclos de produção. ²R: resistente; S: suscetível; MR: medianamente resistente; MS: medianamente suscetível; NA: não avaliado.

Não existem variedades de bananeira desenvolvidas especificamente para plantio em sistemas orgânicos de produção. As variedades utilizadas para o sistema convencional vêm sendo cultivadas em sistema orgânico, adotando-se as práticas recomendadas para esse sistema.

Experimento conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, no ecossistema Mata Atlântica, em três ciclos de produção, mostrou melhor desempenho da variedade Fhia Maravilha (tipo prata), em relação a outras variedades tipo prata. Apesar de o decréscimo de 24% na produtividade do 3º ciclo, a 'Fhia Maravilha' produziu frutos de 126,0 g, 17,1 cm de comprimento e 35,7 mm de diâmetro, considerados de primeira qualidade. Também no ecossistema Mata Atlântica, no primeiro ciclo, a bananeira 'Galil 18' apresentou massa de cacho (17,4 kg) e produtividade (27,1 t/ha) mais elevadas (Figura 1). Contudo, os frutos foram maiores nas variedades BRS Japira (176 g), Galil 18 (161 g) e BRS Preciosa (155 g).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Cacho de bananeira 'Galil 18' sob manejo orgânico, no ecossistema Mata Atlântica.

A 'BRS Platina' (Figura 2), híbrido desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, que apresenta resistência à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá sobressaiu-se no manejo orgânico, no primeiro ciclo, no ecossistema Mata Atlântica, produzindo cachos com 9,7 kg e produtividade de 15,1 t/ha. Essa variedade vem atender à demanda por frutos tipo prata, em especial, onde há a presença do mal-do-panamá, doença que limita a produção da 'Prata Anã'.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Plantas e cachos de bananeira 'BRS Platina' sob manejo orgânico, no ecossistema Mata Atlântica.

No ecossistema Semiárido, no primeiro ciclo, a bananeira 'BRS Preciosa' (híbrido da cv. Pacovan) apresentou porte mais baixo (3,32 m) e produtividade (22,4 t/ha), número de frutos por cacho (111), peso (184,7 g) e comprimento médio (19,9 cm) dos frutos iguais aos da 'Pacovan', podendo ser uma opção para o sistema orgânico na região (Figura 3).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Cacho de bananeira 'BRS Preciosa' sob manejo orgânico, no ecossistema Semiárido.

Já no 2º ciclo, a altura das plantas dos híbridos da cv. Pacovan aumentou em quase um metro, o que dificulta a colheita e favorece tombamentos por ventos fortes. Nesse caso, a 'BRS Princesa' (AAAB), tipo maçã, é uma alternativa, pois seu porte permaneceu estável (Figuras 4 a 6). Essa variedade apresenta a maioria das suas características, tanto de desenvolvimento quanto de produtividade, semelhantes à cv. Maçã; porém, possui a vantagem de ser moderadamente resistente ao mal-do-panamá.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Bananeira 'BRS Princesa' sob manejo orgânico, no ecossistema Semiárido.

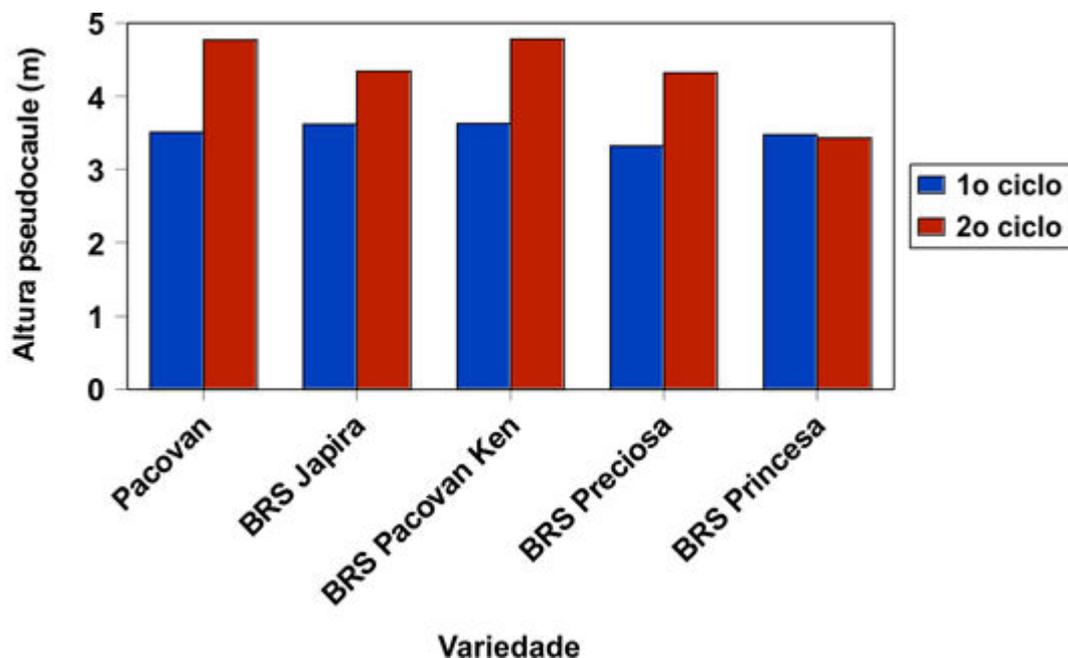


Figura 5. Altura do pseudocaule de bananeiras cultivadas sob manejo orgânico, em dois ciclos de produção, no ecossistema Semiárido.

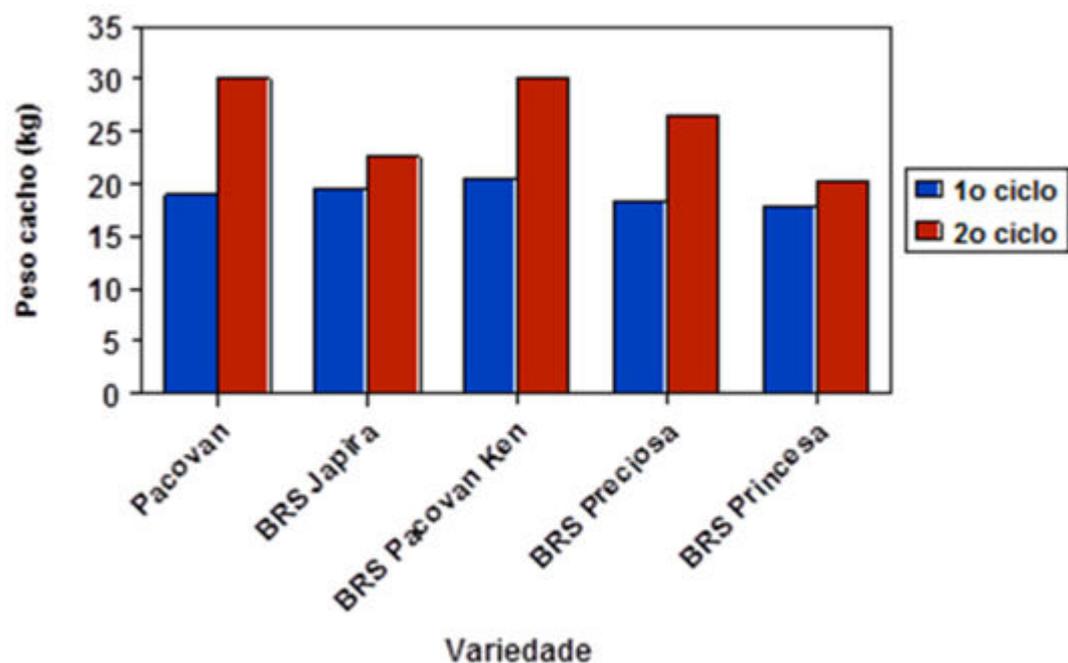


Figura 6. Pesos de cachos de variedades de bananeiras cultivadas sob manejo orgânico, em dois ciclos de produção, no ecossistema Semiárido.

Com relação aos atributos microbiológicos, observou-se maior eficiência metabólica da microbiota, notadamente no solo cultivado com 'Thap Maeo'. Apenas o solo cultivado com a 'Thap Maeo' (21,1 $\mu\text{g/g/dia}$) apresentou liberação do C, na forma de CO_2 , superior à referência (14,5 $\mu\text{g/g/dia}$), indicando maior atividade microbiana e degradação da matéria orgânica.

As principais características de uma variedade de banana para plantio em sistema orgânico são: a) possibilitar a substituição de insumos químicos, sem causar redução de qualidade ou produtividade;

b) ser plantas vigorosas, resistentes ou moderadamente resistentes a doenças e insetos, e apresentar frutos de sabor agradável; c) ser eficiente na absorção e na utilização de nutrientes, visando reduzir a demanda por adubação, uma vez que existem diferenças entre variedades quanto à absorção de nutrientes (Tabelas 1, 2 e 3 – Tópico “Suprimento de nutrientes”).

Autores deste tópico:Ana Lucia Borges ,Jose Egidio Flori ,Zilton Jose Maciel Cordeiro

Mudas

As mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos, segundo o artigo 100 da Instrução Normativa 46 (BRASIL, 2011). Contudo, caso o OAC ou a OCS constate a indisponibilidade de mudas oriundas de sistemas orgânicos, ou a inadequação das existentes à situação ecológica da unidade de produção que irá utilizá-la, poderá autorizar a utilização de outros materiais existentes no mercado, dando preferência aos que não tenham recebido tratamento com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos (BRASIL, 2014).

A IN 17 menciona que, a partir de 2016, a CPOrg de cada Unidade da Federação poderá elaborar uma lista com as variedades em que só poderão ser utilizadas mudas orgânicas em função da disponibilidade no mercado para atender à demanda. Caso o produtor tenha adquirido mudas em data anterior à divulgação da nova lista, mudas não orgânicas de variedades que passaram a constar na lista poderão ser utilizadas dando ciência ao OAC ou OCS (BRASIL, 2014).

Dessa forma, as mudas para implantação do sistema devem estar isentas de pragas e doenças e, a partir de 2016, serem originadas de sistemas orgânicos. Recomenda-se utilizar, de preferência, as mudas classificadas como “chifre” e “chifrinho”, ou seja, não inferiores a 2 kg (Figura 1).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Mudanças de banana tipo “chifre” e “chifrinho”.

As mudas micropropagadas ou de cultura de tecidos podem ser utilizadas, desde que provenientes de laboratórios certificados e com garantia da estabilidade genética, mediante protocolos devidamente estabelecidos para reduzir as variações somaclonais (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Mudas de banana micropropagadas.

Autores deste tópico: Ana Lucia Borges , Zilton Jose Maciel Cordeiro

Plantio

Época de plantio

Em áreas irrigadas, o plantio pode ser realizado em qualquer época do ano.

Em áreas não irrigadas, o plantio deve ser realizado no início das chuvas, para garantir o desenvolvimento inicial das plantas em período com maior disponibilidade de água.

Arranjo e densidade de plantio

A disposição das plantas na área e o espaçamento devem levar em consideração o porte da variedade, condições de luminosidade, ventos, teores de nutrientes no solo, relevo do terreno, topografia e possibilidade de mecanização.

De forma geral, recomenda-se o plantio em fileira dupla 4,0 m x 2,0 m x 2,5 m (1.333 plantas/ha) ou 4,0 m x 2,0 m x 2,0 m (1.666 plantas/ha) ou fileira simples 3,0 m x 2,0 m (1.666 plantas/ha) ou 4,0 x 2,0 m (1.250 plantas/ha), esta em disposição triangular, pois é possível um plantio intercalar na entrelinha de 3 m ou 4 m.

Além disso, para variedades de porte mais baixo, a densidade poderá chegar a 3.500 plantas por hectare (3 x 2 x 1,1 m ou 2 x 1,4 m), sendo necessário o planejamento específico para plantios em alta densidade.

Vale lembrar que o uso de espaçamento da bananeira que permita maior população de plantas por

área, além de promover maior volume de fitomassa para cobertura morta do solo, contribui ainda para reduzir a incidência de sigatokas, pelo sombreamento mútuo entre folhas da bananeira.

Preparo das covas ou sulcos

As dimensões das covas podem variar de 30 cm x 30 cm x 30 cm ou 40 cm x 40 cm x 40 cm ou, até mesmo, de 40 cm x 40 cm x 60 cm (profundidade), em solos coesos dos Tabuleiros Costeiros. Contudo, o tamanho da cova dependerá do tipo e do tamanho da muda, como também do volume de matéria orgânica a ser aplicado. Lembrar que, nas áreas declivosas, as covas devem ser dispostas em curva de nível ("cortando" as águas), para que não haja perda de solo e nutrientes por erosão e, conseqüentemente, a redução da produtividade da bananeira e da longevidade do bananal.

O plantio pode ser realizado também em sulcos em áreas com declividade inferior a 12%, que poderá facilitar o direcionamento do bananal, pois favorece o perfilhamento em linha e um melhor alinhamento do bananal com o tempo (Figura 1). Contudo, deve-se considerar o custo da atividade e a provável compactação que a máquina causará ao solo.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura1. Preparo dos sulcos para plantio das mudas de bananeiras.

Escolha da muda e adubação de plantio

Na escolha das mudas, observar as informações importantes constantes no tópico "Mudas" sobre origem e tipo de mudas. Selecionar as mudas e plantar as dos mesmos tipos, ou seja, primeiro as maiores (chifre) e por último as menores (chifrinho).

Para adubação de plantio, consultar o tópico "Suprimento de nutrientes".

Plantio e replantio

As mudas micropropagadas, depois de climatizadas em substratos orgânicos sem produtos químicos, por um período de 45 a 60 dias, são levadas para o local de plantio. No momento do plantio, retirar as mudas cuidadosamente do recipiente que as contém para não danificar as raízes. As mudas são distribuídas no centro da cova ou em sulco adubado, colocando-se em seguida a terra removida, pressionando-a bem para evitar que a água da chuva ou da irrigação acumulada possa, depois do plantio, ocasionar o seu apodrecimento (Figura 2).

Caso ocorram perdas de plantas, o replantio deve ser realizado o mais rápido possível, para reduzir a competição por luz que pode ser exercida pelas plantas já estabelecidas. Assim, é importante observar o desenvolvimento do bananal após o plantio e acompanhá-lo por um período de 30 a 45 dias.

No replantio, utilizar mudas de tamanho maior que as plantadas inicialmente na área.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Bananal plantado em sulcos e em fileiras duplas com cobertura vegetal nas entrelinhas.

Autores deste tópico: Ana Lucia Borges , Zilton Jose Maciel Cordeiro

Irrigação

A bananeira é uma planta exigente em água, e sua produtividade tende a aumentar com seu adequado fornecimento, que pode ser controlado pela irrigação.

O uso da irrigação induz a aumentos na produtividade da cultura em, pelo menos, 40%. Dessa forma,

tem havido expansão das áreas de produção de banana, inclusive na região semiárida do Nordeste.

No cultivo orgânico de bananeira, sugere-se utilizar sistemas de irrigação por aspersão, miniaspersão ou microaspersão, devido à necessidade de irrigação de culturas intercaladas, na forma de coquetel vegetal, para fornecimento de matéria orgânica e nutrientes para as bananeiras.

Métodos de irrigação

O método de irrigação a ser utilizado depende das condições do solo, clima, topografia, suprimento hídrico disponível e aporte tecnológico do agricultor. No Nordeste brasileiro, é crescente a utilização de áreas irrigadas por microaspersão.

a) Aspersão convencional: molha completamente a área e apresenta eficiência entre 70% e 80%. É de fácil manejo no campo, além de poder ser utilizada nos mais diversos tipos de solos e de topografia do terreno. Entretanto, apresenta como desvantagem maior custo inicial de investimento em equipamentos. Esse método pode ser positivo em termos de desenvolvimento das raízes; entretanto, pode provocar proliferação de doenças fúngicas por ter 100% da área molhada. Os aspersores devem ser usados à altura de até 1,0 m para manter a irrigação subcopia.

Em regiões sujeitas a ventos fortes e constantes, baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas, não se deve optar pelo sistema de aspersão, pelas significativas perdas de água por evaporação e arrastamento das gotas, o que torna o sistema pouco eficiente para a bananeira.

b) Irrigação localizada: o método da irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) tem sido o mais recomendado pela maior eficiência e menor consumo de água e energia, principalmente em regiões onde o fator água é limitante. Apresenta maior eficiência relativa (85% a 95%), quando comparada com os demais métodos. A principal desvantagem desse sistema é o elevado custo inicial de investimento.

Microaspersão: dentre os sistemas de irrigação localizada, a microaspersão gera maior área molhada, permitindo maior desenvolvimento das raízes. É importante que o agricultor busque seguir o projeto técnico dimensionado para sua área, levando em consideração as condições edafoclimáticas locais.

A utilização da irrigação por microaspersão tem sido preferida pelos agricultores em decorrência das suas vantagens em relação aos demais sistemas, apesar de o custo de implantação ser maior inicialmente. Pode-se usar um ou dois microaspersores por planta ou, em plantio em fileiras duplas, um microaspersor para duas ou quatro plantas. Nesse sistema, além do aumento da eficiência do uso da água, podem-se aplicar fertilizantes via água (fertirrigação) com baixo custo operacional e de manutenção.

A aplicação de fertilizantes via água de irrigação é uma prática empregada na agricultura irrigada, por constituir-se no meio mais eficiente de nutrição, uma vez que combina os elementos essenciais para crescimento, desenvolvimento e produção das plantas.

Vale lembrar que o impacto do jato da água no pseudocaule, apesar de não provocar lesões, afeta o coeficiente de uniformidade de distribuição e, conseqüentemente, a eficiência da irrigação.

Gotejamento: quando a bananeira é plantada em espaçamentos mais adensados, pode-se optar pelo gotejamento em faixa, com uma linha lateral por fileira de planta e gotejadores espaçados em 30 cm, para solos de textura arenosa, e 50 cm, para solos de textura média e argilosa. O número de gotejadores por cova ou touceira depende do espaçamento de plantio, do tipo de solo e, mais precisamente, do tamanho do raio molhado formado pelo gotejador (Tabela 1). Na irrigação por gotejamento, molha-se uma menor porcentagem da área.

Tabela 1. Número de gotejadores por touceira de bananeira para sistemas de irrigação com uma e duas linhas laterais para diferentes texturas de solo, espaçamento entre plantas e área molhada

Textura do solo	Espaçamento entre gotejadores (m)	Espaçamento entre plantas (m)	Espaçamento entre fileiras (m)	Número de gotejadores por touceira	Raio molhado por gotejador (m)	Área molhada (%)
Arenosa	0,4	2,0	2,5	3	0,5	12
Arenosa	0,4	2,0	2,5	4	0,5	16
Arenosa	0,4	2,0	2,5	8	0,5	29*
Arenosa	0,4	2,5	3,0	4	0,5	11
Arenosa	0,4	2,5	3,0	5	0,5	13
Arenosa	0,4	2,5	3,0	8	0,5	19*
Média	0,7	2,5	3,0	3	0,9	25
Média	0,7	2,5	3,0	4	0,9	30*
Média	0,7	2,5	3,0	6	0,9	45*
Argilosa	0,9	2,0	2,5	2	1,1	40
Argilosa	0,9	2,0	2,5	4	1,1	72*
Argilosa	0,9	2,5	3,0	2	1,1	26
Argilosa	0,9	2,5	3,0	4	1,1	48*

*Os valores na coluna de área molhada sem asterisco referem-se a uma linha lateral de irrigação por fileira de planta e, com asterisco, a duas linhas laterais por fileira de plantas.

Necessidades hídricas

Necessidade hídrica é a quantidade de água requerida pela cultura durante o seu ciclo fenológico, de modo a não limitar o seu crescimento, desenvolvimento e produção, sob as condições climáticas locais. Também pode ser definida como a quantidade de água necessária para atender à evapotranspiração da cultura.

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

Manejo racional da irrigação

O manejo racional da irrigação é definido como a forma de aplicação de procedimentos técnicos que utilizam os mais diferentes métodos e equipamentos possíveis, visando unicamente atender à demanda hídrica da cultura no momento adequado.

Em qualquer dos métodos de irrigação adotados, o manejo racional da água (quando e quanto irrigar) poderá ser efetuado baseando-se em instrumentos simples como tensiômetros, que expressam a “força” com que a água está retida pelo solo e permitem estimar indiretamente a quantidade atual de água no solo, ou tanques evaporimétricos como o tanque “Classe A”, cujas medições possibilitam estimar a demanda evapotranspirativa de referência (ET_o). Com base no valor ET_o, calcula-se a lâmina de irrigação a ser aplicada ao longo do ciclo da planta. A evapotranspiração de referência (ET_o) pode ser determinada também com o uso de estações meteorológicas automáticas.

Para calcular a necessidade de irrigação da bananeira, multiplica-se o valor de ET_o pelo coeficiente da cultura (K_c). Na Tabela 2, encontram-se os valores dos coeficientes de cultura para as diferentes fases do ciclo produtivo.

Tabela 2. Coeficiente de cultura (K_c) da bananeira em regiões de clima tropical

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Fases	Crescimento						Floração				Colheita				
	0,40	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,10	0,90	0,80	0,80	0,95	1,00
Kc	0,40	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,10	0,90	0,80	0,80	0,95	1,00

Fonte: Coelho et al. (2003).

Para maximizar a produtividade de frutos, as irrigações devem ser realizadas quando a tensão de água no solo estiver entre 25 kPa (0,25 bar) e 50 kPa (0,50 bar), sendo o menor valor para os estádios mais críticos ao déficit hídrico.

Para gotejamento, especialmente em solos de texturas médias e arenosas, as irrigações devem ser realizadas em regime de maior frequência (10 a 20 kPa ou 0,10 a 0,20 bar). Em termos de água disponível no solo, deve-se irrigar quando as plantas consumirem entre 40% e 70% da água total disponível no solo, sendo o menor valor para os estádios mais sensíveis ao déficit de água.

O cálculo da lâmina de irrigação a ser reposta ao solo leva em conta os valores da profundidade efetiva do sistema radicular e da redução máxima permissível da disponibilidade de água no solo sem causar redução (física e econômica) significativa na produtividade da cultura. Tem-se verificado que mais de 86% da extração de água pelas raízes ocorre até 40 cm de profundidade, embora o sistema radicular, dependendo do tipo de solo, possa chegar a 2,0 m.

No caso do manejo da irrigação por meio de sensores de água no solo, como o tensiômetro, deve-se manter a tensão da água no solo entre 25 kPa (0,25 bar) e 45 kPa (0,45 bar), para camadas superficiais do solo (até 25 cm), e entre 35 kPa (0,35 bar) e 50 kPa (0,50 bar), para a profundidade próxima de 40 cm.

Um ponto a ser observado é a localização dos sensores no perfil do solo que deve estar embasada na distribuição da extração de água no volume molhado do solo, onde se situa o sistema radicular da bananeira, não adiantando instalar sensores de água no solo onde não há absorção de água ou onde a absorção não seja significativa. Recomenda-se instalar os tensiômetros a profundidades entre 20 cm e 40 cm e a distâncias de até 30 cm da planta em direção ao microaspersor, para o caso de um microaspersor para quatro plantas.

No caso de pequeno agricultor sem qualquer equipamento, pode-se utilizar o método do tato para verificar se a umidade do solo está adequada ou não. O método do tato compreende os passos: 1) cavar o solo na distância de até 30 cm da touceira de bananeira e até a profundidade de 20 cm; 2) comprimir a amostra do solo entre os dedos polegar e indicador para formar um biscoito roliço.

A Tabela 3 mostra o estado da umidade do solo com base nas características do biscoito roliço formado.

Tabela 3. Avaliação da umidade do solo pelo método do tato, para estimativa de diferentes níveis de água disponível (AD), conforme textura, consistência e aparência do solo

Situação da umidade do solo	Textura do solo			
	Arenosa	Moderadamente arenosa	Média	Argilosa
Não necessita irrigar	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.	Ao ser comprimido não perde água, mas umedece a mão, aparência escura.
Necessita Irrigar	Tende a se manter coeso; às vezes forma biscoito que se rompe facilmente.	Forma biscoito que se rompe facilmente e não desliza entre os dedos, aparência pouco escura.	Forma biscoito muito maleável que desliza facilmente entre os dedos, aparência pouco	Ao ser comprimido desliza entre os dedos na forma de lâmina, aparência pouco escurecida.

O uso da cobertura do solo com a fitomassa da bananeira reduz as perdas de água por evaporação, portanto deve-se manter todo o solo coberto, principalmente nas entrelinhas onde são instalados os microaspersores.

Fertirrigação

A fertirrigação possibilita também maior parcelamento dos nutrientes e a redução dos custos com mão de obra para sua aplicação. Dessa forma, é possível manter a disponibilidade dos nutrientes na solução do solo próxima aos teores adequados, minimizando as perdas por lixiviação. Além disso, permite flexibilizar a época de aplicação dos nutrientes, que podem ser fracionados conforme a necessidade da planta nos seus diversos estádios de desenvolvimento.

No sistema orgânico, os biofertilizantes são bastante utilizados e aplicados diretamente na zona de maior concentração de raízes, onde o sistema radicular é mais ativo. Podem ser utilizados os sistemas de aspersão e microaspersão após filtragem em tela fina.

Autores deste tópico: Eugenio Ferreira Coelho
, Jose Maria Pinto

Práticas culturais e colheita

A realização das práticas culturais de forma correta, na época adequada e ajustadas às peculiaridades do agrossistema é de fundamental importância para o crescimento e a produção da bananeira.

Manejo de plantas espontâneas

O manejo de plantas espontâneas é importante em qualquer sistema de cultivo, principalmente nos cinco primeiros meses após o plantio, quando há competição por água e nutrientes. Assim, até esse período, manejar adequadamente as plantas espontâneas, com a realização do coroamento das bananeiras (Figura 1). Como o solo não deve ficar descoberto, recomenda-se o corte das plantas espontâneas rente ao solo de modo a protegê-lo com o uso de coberturas morta e/ou viva. Deve-se ter cuidados para não ferir o sistema radicular da bananeira e evitar a entrada de patógenos. Em plantas adultas, recomenda-se também o coroamento (Figura 2).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 1. Coroa das bananeiras jovens e solo coberto, em sistema orgânico.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 2. Coroa das bananeiras adultas e solo coberto, em sistema orgânico.

Desbaste

O desbaste consiste na eliminação do excesso de filhos, deixando-se apenas uma família (mãe, filho e neto ou mãe e dois filhos). Recomenda-se manter uma população de plantas que permita boa produtividade e qualidade do fruto, e que favoreça o manejo de pragas.

Sugere-se selecionar o primeiro seguidor em uma única direção (independentemente do vigor). Se possível, escolher o seguidor do lado contrário ao nascer do sol, pois a muda aproveita mais a luminosidade, fica mais exposta e não ocorre quebra na colheita. Além disso, o cacho tende a inclinar-se em direção ao nascer do sol. Para que isso aconteça com maior facilidade é necessário, a partir do terceiro mês de plantio, adubar a muda em meia lua do lado a ser direcionada a família. Deste modo, além de um direcionamento no bananal com melhor aproveitamento da irrigação e maior longevidade, a renovação deste ocorre aos poucos, já que a cada ano é plantada uma muda no início das fileiras.

O desbaste é feito cortando-se, com penado ou facão, a parte aérea do rebento rente ao solo. Em seguida, extrai-se a gema apical ou ponto de crescimento com a ferramenta apropriada, podendo-se, também, optar pelo simples corte das brotações; nesse caso, a operação precisa ser realizada várias vezes, para impedir o crescimento.

Desfolha

A desfolha é a eliminação das folhas secas, mortas, totalmente amarelas, verdes quebradas e folhas que podem deformar ou ferir os frutos. Durante essa prática, deve-se evitar a eliminação de bainhas foliares aderidas ao pseudocaule. As folhas cortadas devem ser deixadas dentro do bananal, de forma a cobrir o solo para diminuir a incidência de plantas espontâneas e proporcionar melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, pelo incremento do teor de matéria orgânica (Figura 3).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 3. Fitomassa das desfolhas das bananeiras dispostas na entrelinha (2 m) após a desfolha, em sistema orgânico.

Escoramento

O escoramento é uma prática preventiva para evitar perdas de cacho por quebra e tombamento da planta, recomendada no início da formação do cacho (primeiros 30 dias). É utilizado normalmente em variedades de porte alto e/ou cachos grandes. Usar estacas obtidas em área de reflorestamento ou fios de polipropileno (fítilhos). Caso sejam utilizados fítilhos para sustentação das plantas, após o uso eles devem ser retirados da área de cultivo e enviados para reciclagem.

Eliminação do coração

A eliminação do coração acelera o desenvolvimento dos frutos, aumenta o comprimento dos últimos frutos e o peso do cacho. Recomenda-se realizá-la duas semanas após a emissão do cacho, deixando-se 10 cm a 20 cm de engaço (ráquis). Nesta ocasião, elimina-se a última penca, deixando-se apenas um fruto como dreno. Pode ser realizada junto com o escoramento.

Essa prática reduz o ataque e o esconderijo de trips e abelha-arapuá que, além de afetar diretamente a qualidade dos frutos, causam fermentos, facilitando a ação dos patógenos.

Ensacamento do cacho

O ensacamento do cacho é realizado após o corte do coração (Figura 4). Apresenta as seguintes vantagens: aumenta a velocidade de crescimento dos frutos; antecipa a colheita; mantém a temperatura alta, sem variação; evita ataque de abelhas e trips, como também a presença de ninhos de aves e roedores; reduz danos com raspões e queimaduras; e melhora a qualidade do fruto.

Os sacos sem adição de produtos químicos, quando utilizados, devem ser coletados e enviados para reciclagem, para que não poluam o ambiente.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 4. Ensacamento do cacho.

Colheita

Para colheita do cacho, deve-se levar em consideração dois fatores básicos: quando colher e como colher.

Quando colher

O momento indicado para a colheita dos frutos da bananeira depende do número de dias que transcorrerá no seu transporte da zona produtora para o mercado consumidor, da estação do ano, normas do mercado comprador, tipo de embalagem e utilização dos frutos para consumo local, exportação ou industrialização. De modo geral, as bananas são colhidas mais verdes, menos desenvolvidas e os frutos com menor diâmetro, quanto maior for o tempo de transporte desde o bananal até o mercado consumidor e quanto mais quente for a época do ano. Por outro lado, quanto mais fria a estação do ano e mais próximo o mercado consumidor, as bananas podem ser colhidas mais desenvolvidas e com frutos de maior diâmetro.

Os sistemas de medição para colheita do cacho baseiam-se em alguns aspectos morfológicos e fisiológicos de desenvolvimento dos frutos, denominados de grau de corte.

Os sistemas de medição do grau de corte para a colheita dos frutos têm variado ao longo do tempo, em virtude dos sistemas de cultivo, colheita, embalagem, transporte e comercialização adotados, embora tais sistemas tenham se orientado sempre para a consecução de formas de medição seguras, que maximizem o rendimento do fruto sem os riscos de uma maturação prévia. Dividem-se em três métodos: 1) grau fisiológico; 2) diâmetro da fruta; e 3) diâmetro da fruta por idade.

O **método do grau fisiológico** é bastante objetivo e natural, pois determina o melhor grau de colheita da fruta pela sua aparência morfológica. Apresenta o inconveniente de não quantificar o grau de maturação do fruto e, com isto, cometem-se erros.

De maneira geral, o indicador visual para determinação do grau de corte, principalmente nas variedades do grupo AAB, tipo prata (Prata Anã, BRS Platina, Galil 18, BRS Japira), considera que o cacho está no ponto de colheita, ou seja, que os frutos atingiram o pleno desenvolvimento fisiológico, com base na redução e/ou desaparecimento das quinas ou angulosidades da superfície dos frutos, podendo-se, então, colher o cacho. No entanto, esse indicador não é válido para as variedades do tipo terra (Terra, Terrinha e D'Angola), uma vez que, nos frutos dessas variedades, mesmo quando maduros (amarelos), as angulosidades permanecem salientes.

Portanto, esse método é empírico, já que a diferença entre graus de corte é puramente subjetiva e, tratando-se apenas de apreciação, podendo levar a graves erros, com perdas importantes na colheita.

O **método do diâmetro da fruta** surgiu como decorrência dos erros do grau fisiológico. Esse método parte do princípio de que existe correlação linear entre o diâmetro da fruta no fruto central da segunda penca e o grau de corte. Foram construídos calibradores fixos e graduáveis que passaram a ser ferramentas do colhedor. A prática foi adotada por todas as comercializadoras multinacionais.

O **método do diâmetro da fruta por idade** leva em consideração o momento em que o cacho emite a última penca e está estreitamente relacionado com o conhecimento detalhado da fenologia da bananeira na região produtora.

A distinção da fruta por idade é feita por meio do uso de sacos de polietileno, para ensacamento dos cachos, marcados com fitas de diferentes colorações, ou até mesmo sacos de diferentes colorações, por períodos semanais, gerando um calendário de colheita bem definido. Uma vantagem desse

método em relação ao anterior é que não mistura frutas de diferentes idades no mesmo embarque e que, sob ótimas condições ecológicas e de cultivo, pode-se colher a fruta com maior calibre sem risco de maturação, maximizando o seu aproveitamento. A idade de corte pode variar, aumentando-a ou diminuindo-a em uma ou duas semanas, de acordo com as condições climáticas e o estado das plantações.

Como colher

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

É recomendável que a colheita seja feita sempre em equipe, com cortador e aparador/carregador. 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-se o engaço para separar o cacho da planta.

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

Manejo do pseudocaule

O corte do pseudocaule, principalmente da bananeira tipo prata, é realizado próximo ao solo, logo após a colheita. Para bananeiras do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão, Grande Naine e Williams), recomenda-se manter o pseudocaule em pé até dois meses após a colheita.

O pseudocaule deve ser seccionado e espalhado na área, não amontoando a fitomassa junto às touceiras. A matéria orgânica proveniente da biomassa da bananeira, que corresponde a 65% da massa vegetativa produzida, será decomposta e promoverá melhoria nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, notadamente nos teores de bases (K, Ca e Mg).

Despistilagem

A despistilagem consiste na remoção dos restos florais dos frutos, que deve ser realizada com as flores ainda túrgidas, no estágio que se soltam com maior facilidade. Esses restos florais podem ser fontes de inóculo de fungos que causam podridões na fruta em pós-colheita.

Autores deste tópico:Ana Lucia Borges ,Jose Egidio Flori ,Zilton Jose Maciel Cordeiro

Manejo de doenças

A melhor alternativa para o controle de doenças é a utilização de estratégias de manejo integrado (MIP). O processo envolve o uso simultâneo ou sequencial de diversas práticas, de forma que a soma dos efeitos atinja os níveis desejados de controle. O manejo integrado de doenças de plantas é um processo contínuo, envolvendo seleção e uso de técnicas que visam a reduzir os níveis de doenças a limites toleráveis, sendo assim uma prática altamente recomendável para o controle das doenças da

bananeira.

As doenças mais importantes da bananeira, que necessitam de cuidados especiais são: mal-de-sigatoka (sigatoka-amarela e sigatoka-negra), mal-do-panamá, moko ou murcha bacteriana, viroses (vírus do mosaico e das estrias) e as manchas de frutos.

Sigatoka-amarela

Esta é uma das mais importantes doenças da bananeira, para as regiões climaticamente favoráveis ao seu desenvolvimento. As condições ótimas são umidade alta e temperaturas na faixa de 25 °C a 28 °C. Geralmente, não é problema para o semiárido, mas causa danos consideráveis para as regiões de transição, merecendo, portanto, os cuidados compatíveis com as perdas que causa. Está distribuída por todo o Brasil, provoca perdas que reduzem, em média, 50% da produção. É causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* (forma sexuada), correspondente à *Pseudocercospora musae* (forma assexuada).

Sintomas

Para facilitar o entendimento, é importante lembrar que a contagem das folhas é feita de cima para baixo, em que a folha vela é a zero e as subsequentes recebem os números 1, 2, 3, 4, e assim por diante. Os sintomas iniciais da sigatoka-amarela aparecem como uma leve descoloração em forma de ponto ou estria entre as nervuras secundárias da segunda à quarta folha, a partir da vela. Essa descoloração aumenta, formando estrias de tonalidade amarela, que passam para estrias marrons e posteriormente para manchas pretas, necróticas, circundadas por bordas pretas e um halo amarelo, adquirindo a forma elíptico-alongada (Figuras 1 e 2). A formação de áreas necróticas geralmente ocorre em estádios avançados da doença, e, em caso de alta infestação, pelo coalescimento das lesões.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 1. Folha com sintomas típicos da sigatoka-amarela da bananeira.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

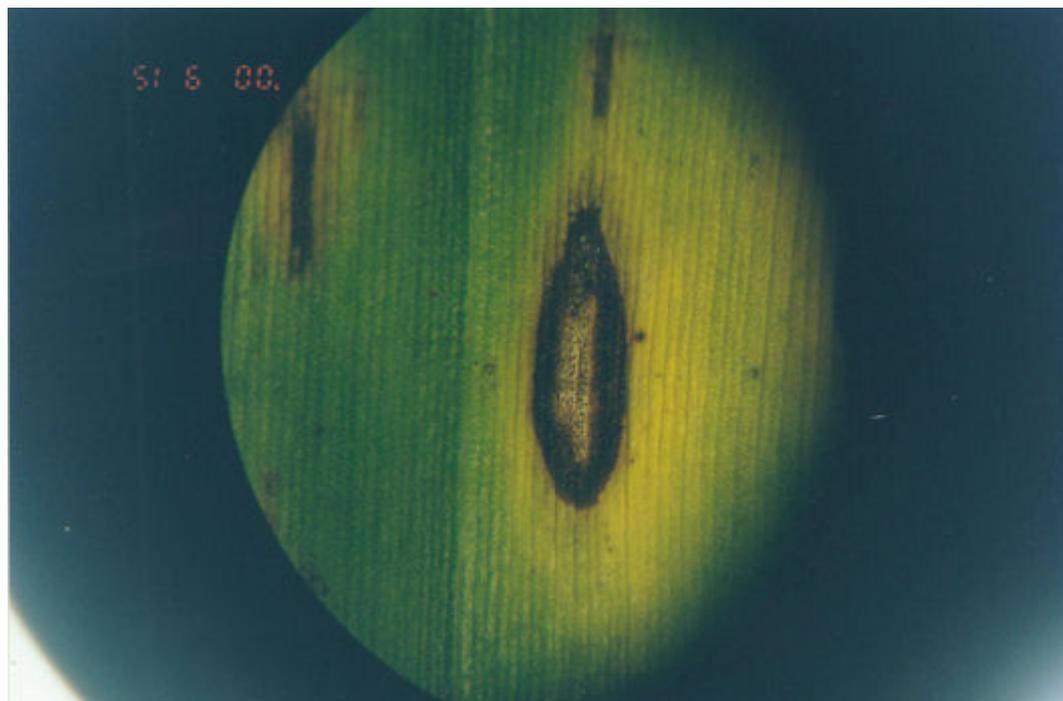


Figura 2. Lesão em estágio final, estágio VI, mostrando pontuações negras, que são as frutificações do fungo.

O período chuvoso e quente é o mais favorável ao desenvolvimento da doença, requerendo maior atenção do agricultor. Na época mais seca e fria, ocorre o inverso.

Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é a mais grave e temida doença da bananeira no mundo. No Brasil, ela está presente nos estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Pará, Roraima, Amapá, Tocantins, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A doença é causada por *Mycosphaerella fijiensis* (fase sexuada) ou *Paracercospora fijiensis* (fase assexuada). Assim como a sigatoka-amarela, é fortemente influenciada por fatores ambientais como umidade, temperatura e vento. As condições ótimas para o desenvolvimento de lesões de sigatoka-negra ocorrem com temperaturas na faixa de 25 °C a 28 °C, umidade relativa alta e período chuvoso prolongado.

Sintomas

Os sintomas causados pela sigatoka-negra são semelhantes àqueles da sigatoka-amarela. A infecção ocorre nas folhas mais novas da planta, que incluem a zero, a um, a dois e a três. Os esporos depositados sobre as folhas germinam em um filme de água, crescem na superfície foliar e penetram no tecido pelos estômatos. Havendo condições favoráveis de umidade e temperatura, os primeiros sintomas podem surgir a partir de quinze dias da infecção.

Os citados primeiros sintomas aparecem na face inferior da folha, como estrias de cor marrom que evoluem para estrias negras. As lesões em estágio final apresentam também centro deprimido de coloração cinza. A necrose do tecido produz um impacto visual forte devido à coloração predominantemente preta surgida, precocemente, com o coalescimento das lesões nas folhas afetadas (Figuras 3 e 4).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 3. Estrias da sigatoka-negra na face inferior da folha já iniciando o coalescimento das lesões.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 4. Folha com alto índice de necrose.

Na Tabela 1, podem ser observadas as principais diferenças entre sigatoka-negra e sigatoka-amarela. Os reflexos da doença, em função da rápida destruição da área foliar e da consequente redução da capacidade fotossintética da planta, são sentidos na redução da capacidade produtiva do bananal.

Tabela 1. Principais aspectos visualizados em campo para diferenciar a sigatoka-negra da sigatoka-amarela

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

Fonte: Cordeiro et al. (2007).

Estima-se que, em áreas com manejo inadequado, as perdas devido à sigatoka-negra têm variado de 70% nos plátanos a 100% nas variedades tipo prata e do subgrupo Cavendish.

Recomenda-se o manejo integrado com a utilização de práticas em conjunto ou em sequência, visando obter o melhor controle. Nesse sentido, serão apresentados os diversos aspectos e alternativas que devem ser integrados na busca do melhor manejo tanto para sigatoka-negra quanto para sigatoka-amarela.

Alternativas de manejo

a) Uso de variedades resistentes

A mudança da variedade é sempre uma decisão com o foco no mercado, mas sempre que possível deve-se substituir as variedades suscetíveis pelas resistentes. A Tabela 2 mostra as principais variedades de bananeira e o respectivo comportamento em relação às sigatokas amarela e negra, além de outras pragas.

Tabela 2. Principais variedades de bananeira plantadas no Brasil e seus atributos

Variedades	GG	Porte²	Atributos¹					
			SA	SN	MP	MK	RS	BR
Prata	AAB	Alto	S	AS	S	S	R	MR
Pacovan	AAB	Alto	S	AS	S	S	R	MR
Prata Anã	AAB	MD/BX	S	AS	S	S	R	MR
Maçã	AAB	MD/AL	MS	AS	AS	S	R	MR
Mysore	AAB	MD/BX	R	R	R	S	R	MR
Nanica	AAA	BAIXO	S	AS	R	S	S	S
Nanicão	AAA	MD/BX	S	AS	R	S	S	S
Nanicão IAC 2001	AAA	MD/BX	R	S	R	S	S	S
Grande Naine	AAA	MD/BX	S	AS	R	S	S	S
Terra	AAB	Alto	R	S	R	S	S	S
D'Angola	AAB	Médio	R	S	R	S	S	S

Caipira	AAA	MD/AL	R	R	R	S	NA	R
Thap Maeo	AAB	MD/AL	R	R	R	S	R	MR
Prata Baby	AAA	MD/AL	R	S	R	S	NA	NA
Fhia18	AAAB	MD/BX	MS	R	S	S	NA	NA
BRS Pacovan Ken	AAAB	Alto	R	R	R	S	NA	NA
Prata Graúda	AAAB	MD/AL	MS	S	R	S	NA	NA
BRS Preciosa	AAAB	Alto	R	R	R	S	NA	NA
BRS Tropical	AAAB	MD/AL	R	S	MR	S	NA	NA
Fhia Maravilha	AAAB	Médio	MS	R	R	S	NA	NA
BRS Prata Caprichosa	AAAB	Alto	R	R	S	S	NA	NA
BRS Prata Garantida	AAAB	Alto	R	R	R	S	NA	NA
Prata Zulu	ABB	MD/AL	R	R	AS	S	NA	NA
BRS Japira	AAAB	Alto	R	R	R	S	NA	NA
BRS Vitória	AAAB	Alto	R	R	R	S	NA	NA
BRS Platina	AAAB	MD/AL	R	MR	R	S	NA	NA

Fonte: Cordeiro (2000).

¹GG: grupo genômico; SA: sigatoka-amarela; SN: sigatoka-negra; MP: mal-do-panamá; MK: moko; RS: nematoide *Radopholus similis*; BR: broca-do-rizoma; AS: altamente suscetível; S: suscetível; MS: moderadamente suscetível; MR: moderadamente resistente; R: resistente; NA: não avaliado. ²MD/BX: médio a baixo; MD/AL: médio a alto.

b) Controle cultural

Recomenda-se a utilização das práticas culturais que reduzam a formação de microclimas favoráveis ao desenvolvimento das sigatokas e reduzam o potencial de inóculo no interior do bananal. Nesse caso, os principais aspectos a serem levados em conta são os seguintes:

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

Manejo das plantas espontâneas: as plantas devem ser mantidas ceifadas, para reduzir a competição com a bananeira, a formação de microclima favorável ao aumento de umidade no interior do bananal e conseqüentemente o desenvolvimento da doença.

Desfolha sanitária: a eliminação racional das folhas atacadas ou de parte dessas folhas, mediante cirurgia, é importante na redução da fonte de inóculo no interior do bananal. É preciso, entretanto, que tal eliminação seja criteriosa, para não provocar danos maiores que os causados pela própria doença. No caso de infecções concentradas, recomenda-se a eliminação apenas da parte afetada (cirurgia). Quando, porém, o grau de incidência for alto e a infecção tiver avançado extensamente sobre a folha, recomenda-se que a mesma seja eliminada. As folhas cortadas ou suas partes devem permanecer no solo como cobertura, podendo ser também distribuídas em diversos montes entre as fileiras de planta, para reduzir a produção de inóculo.

Nutrição: plantas nutridas adequadamente propiciam um ritmo mais acelerado de emissão de folhas, reduzindo os intervalos entre emissões. Isso implica no aparecimento das lesões de primeiro estágio e ou manchas em folhas mais velhas da planta. A emissão rápida compensa as perdas provocadas pela doença, propiciando maior quantidade de folhas. Por outro lado, em plantas mal nutridas, o lançamento de folhas é lento e, conseqüentemente, as lesões serão visualizadas em folhas cada vez mais novas, mantendo baixa a área foliar verde da planta. Resultados experimentais indicam que suprimento adequado de enxofre e potássio tem relação direta com o combate à sigatoka-amarela.

Sombreamento: observações comuns na natureza e comprovadas experimentalmente mostram que plantas mantidas sob condições sombreadas apresentam pouca ou nenhuma doença. Nesse sentido,

cultivos de bananeiras em condições sombreadas, como em sistemas agroflorestais, figuram como uma boa opção para reduzir os efeitos do mal-de-sigatoka e outras doenças.

Consórcio de variedades resistentes e suscetíveis: resultados experimentais mostram que o plantio em mistura de variedades resistentes e suscetíveis à sigatoka-amarela na proporção de uma planta suscetível para duas resistentes confere proteção para as plantas suscetíveis. Aliando-se a essa estratégia um bom manejo cultural com as práticas listadas acima, pode-se fazer o plantio na proporção de uma planta resistente para uma suscetível.

c) Aplicação de óleos e extratos vegetais

Os óleos vegetais e/ou minerais são eficientes no controle do mal-de-sigatoka. Essa prática pode constituir-se em uma alternativa para o produtor de banana orgânica no manejo do mal-de-sigatoka. Todavia, a primeira preocupação deve ser na aplicação das práticas culturais. O produto deve ser usado em atomização, na dosagem de 12 a 15 L/ha.

A periodicidade da aplicação deve seguir a indicação dada pelo monitoramento da doença usando o sistema de pré-aviso biológico, no qual cada ponto de observação é constituído de dez plantas, nas quais se avaliam as folhas 2, 3 e 4, anotando-se em planilha (Tabela 3) o estágio mais evoluído da lesão seguido do sinal mais ou menos. Se houver mais de 50 estrias/manchas por folha, o sinal será positivo (+); se for menos de 50 lesões, usa-se o sinal negativo (-). Nas Figuras 5 e 6, são observados os estádios de desenvolvimento da lesão de sigatoka-amarela e sigatoka-negra, respectivamente, e, nas Tabelas 4 e 5, a descrição dos sintomas.

Tabela 3. Ficha de campo para monitoramento da sigatoka-amarela da bananeira pelo sistema de pré-aviso biológico

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

Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008).

Fotos: Zilton José Maciel Cordeiro

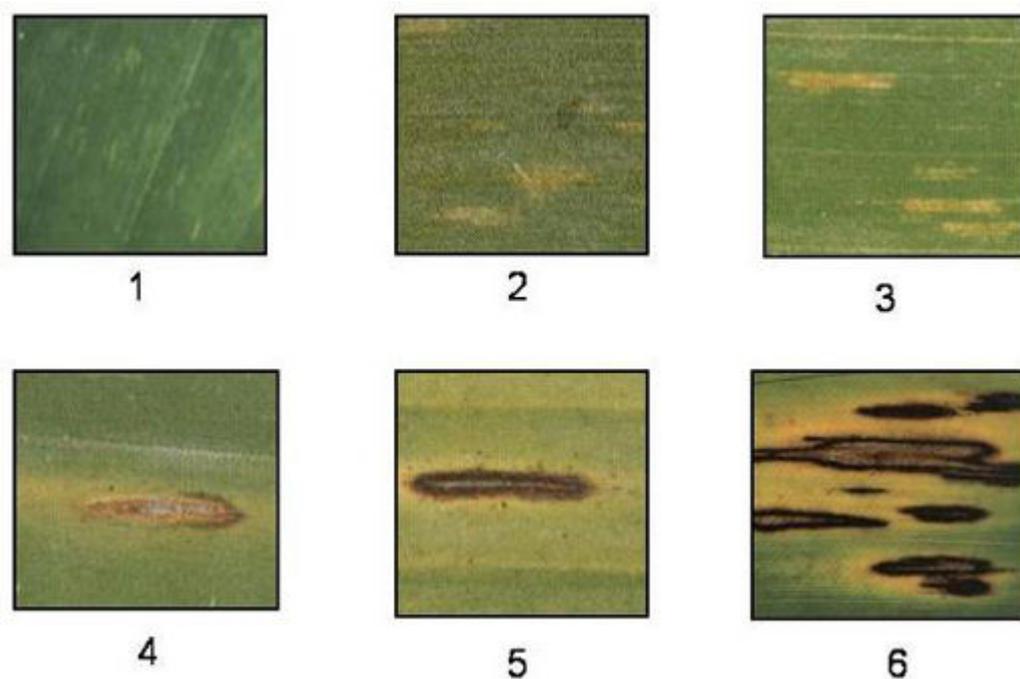


Figura 5. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-amarela da bananeira, para leitura nas folhas 2, 3 e 4 das plantas marcadas para monitoramento semanal da doença.

Fonte: Orozco-Santos (1998)



Figura 6. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra da bananeira.

Tabela 4. Descrição dos estádios de desenvolvimento da sigatoka-amarela

Estádio	Descrição do sintoma
1	É a fase inicial de ponto ou risca de, no máximo, 1 mm de comprimento, com leve descoloração.
2	É uma risca já apresentando vários milímetros de comprimento, com processo de descoloração mais intenso.

3	A risca começa a enlargar-se levemente, aumenta de tamanho e começa a evidenciar cor vermelho-amarronzada, geralmente próximo do centro.
4	Mancha nova, apresentando forma oval, alongada e coloração levemente parda, de contornos mal definidos.
5	Caracteriza-se pela paralisação do crescimento do micélio, aparecimento de um halo amarelo em volta da mancha e o início de esporulação do patógeno.
6	É a fase final da mancha. Ela é oval, alongada, com 12 a 15 mm de comprimento por 2 a 5 mm de largura. O centro é totalmente deprimido, de tecido seco e coloração cinza.

Tabela 5. Descrição dos estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra

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

Além do uso de óleos, pesquisas na Embrapa Mandioca e Fruticultura vêm sendo conduzidas utilizando extratos (lixiviado) de engaço e coração da própria bananeira. Esses produtos, além da função nutricional para as plantas, que promove o crescimento e desenvolvimento da bananeira, atuam na redução da severidade da sigatoka. O efeito, provavelmente, se deve ao alto teor de potássio no lixiviado e possível efeito da presença de taninos, fenóis e outros componentes no produto. A recomendação é pela aplicação foliar da suspensão do lixiviado diluído em água a 45% (450 mL/ litro de água), em intervalos de 15 dias.

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

Épocas de aplicação: conforme já ressaltado, a incidência de sigatoka, tanto a amarela quanto a negra, é fortemente influenciada pelas condições climáticas, basicamente temperatura e umidade (chuva). O período chuvoso é o mais favorável ao desenvolvimento da doença, sendo, portanto, a época em que maior cuidado deve ser dispensado para o manejo. O uso de qualquer que seja o produto em pulverização foliar deve ser acompanhado da utilização das práticas culturais recomendadas.

Outras manchas foliares

Além da sigatoka, outras manchas foliares são encontradas nas bananeiras, tais como: mancha de Cordana, causada pelo fungo *Cordana musae* (Figura 7); mancha de Cloridium causada por *Cloridium musa* (Figura 8); e mancha de Cladosporium, causada pelo fungo *Cladosporium musae* Mason (Figura

9). Caso as manchas venham a ocorrer, o que se espera é que o manejo adotado para sigatoka-negra ou sigatoka-amarela seja suficiente para mantê-las em baixo nível de severidade.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 7. Mancha de *Cordana*.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 8. Mancha de *Cloridium*.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 9. Mancha de *Cladosporium*.

Mal-do-panamá

O mal-do-panamá é uma das mais graves doenças da bananeira, causada pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense, cujas principais formas de disseminação incluem o contato dos sistemas radiculares de plantas saudáveis com esporos liberados por plantas doentes, o uso de material de plantio infectado, água contaminada (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, adquirindo a aparência de um guarda-chuva fechado (Figura 10). É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das folhas mais velhas. É possível notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 10. Bananeiras com sintomas externos do mal-do-panamá.

Internamente, observa-se descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule, provocada pela presença do patógeno nos vasos (Figura 11).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 11. Bananeiras com sintomas internos do mal-do-panamá.

Manejo

O melhor manejo para o mal-do-panamá é a utilização de variedades resistentes, como as listadas na Tabela 2. Como medidas preventivas, recomendam-se as seguintes práticas: a) evitar as áreas com histórico de ocorrência da doença; b) utilizar mudas comprovadamente saudáveis e livres de nematoides; c) corrigir o pH do solo, mantendo-o próximo à neutralidade e com níveis ótimos de cálcio e magnésio, proporcionando condições menos favoráveis ao patógeno; d) dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, pois aumenta a concorrência entre as espécies de microrganismos no solo, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum* cubense no solo; e)

manter as populações de nematoides sob controle, tendo em vista que eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno, através dos ferimentos; e f) manter as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.

Em bananais já estabelecidos em que a doença começa a se manifestar, recomenda-se a eliminação das plantas com sintomas. Isso evita a propagação do inóculo na área de cultivo. No local em que as plantas foram eliminadas, deve-se aplicar calcário e matéria orgânica.

Doenças de frutos

a) Doenças de pré-colheita:

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*; mancha de *Cloridium*, causada por *Cloridium musae* Stahel; Ponta-de-charuto, cujos patógenos mais consistentemente isolados das lesões são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*. Nas variedades tipo terra (plátanos), a ponta-de-charuto ocorre com maior frequência em relação às demais variedades (Figura 12).

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 12. Ponta-de-charuto em frutos de cv. 'D`Angola', em sistema orgânico.

Manejo

As medidas de manejo visam basicamente à redução do potencial de inóculo, mediante a eliminação de partes senescentes da planta e redução 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; e d) Implementação de práticas culturais orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem e de densidade populacional, bem como para o manejo de plantas espontâneas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

b) Doenças de pós-colheita:

Podridão-da-coroa, os fungos mais frequentemente associados ao problema são: *Fusarium roseum*, *Verticillium theobromae* e *Gloeosporium musarum* / *Colletotrichum musae*. Vários outros fungos também têm sido isolados, porém com menor frequência. Antracnose é considerada o mais grave problema na pós-colheita dessas variedades, causada por *Colletotrichum musae*.

Manejo

O manejo deve começar no campo, com boas práticas culturais ainda na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita os cuidados devem ser tomados no sentido de evitar fermentos 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. Produtos permitidos para o sistema orgânico podem ser utilizados para proteção durante o transporte e a comercialização.

Moko

O moko ou murcha bacteriana está presente em todos os estados da região Norte, com exceção do Acre. Apareceu também no Estado de Sergipe, em 1987, e posteriormente em Alagoas, onde vem sendo mantida sob controle mediante erradicação dos focos que aparecem periodicamente.

Agente causal

A doença é causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* (*Pseudomonas solanacearum*), raça 2. A transmissão e a disseminação podem ocorrer de diferentes formas, dentre as quais se destacam o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, bem como a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz. Outro veículo importante de transmissão são os insetos que visitam as inflorescências, tais como abelhas (*Trigona* spp.), vespas (*Polybia* spp.), mosca-das-frutas (*Drosophyla* spp.) entre outros.

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. Aproximadamente depois de uma semana, muitas folhas se quebram. O sintoma mais característico do moko, entretanto, manifesta-se nas brotações novas que foram cortadas e voltaram a crescer, as quais 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 13) 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 14).

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 13. Bananeira com sintomas de moko no pseudocaule.

Foto: Luadir Gasparotto.



Figura 14. Frutos da bananeira com sintomas de moko.

Para um teste rápido de detecção da presença da bactéria nos tecidos da planta, utiliza-se um copo transparente com água em até dois terços de sua altura, em cuja parede se adere uma fatia delgada da parte afetada (pseudocaule ou engajo), cortada no sentido longitudinal, fazendo-a penetrar

ligeiramente na água. Em menos de um minuto, ocorre a descida do fluxo bacteriano, de coloração leitosa.

Manejo: evitar a introdução da doença na área ou região de produção pela utilização de mudas de banana ou de qualquer outra musácea, oriundas das regiões de ocorrência da doença.

Podridão-mole

A podridão-mole ou podridão aquosa é uma doença considerada de importância secundária, causada pela bactéria *Dickeya paradisiaca* (*Erwinia carotovora*). Os sintomas se iniciam no rizoma, causando apodrecimento, progredindo posteriormente para o pseudocaule (Figura 15). Ao cortar-se o rizoma ou pseudocaule de uma planta afetada, pode ocorrer a liberação de grande quantidade de material líquido fétido, daí o nome podridão aquosa. Na parte aérea, os sintomas podem ser confundidos com aqueles do moko ou do mal-do-panamá. A planta normalmente expressa sintomas de amarelecimento e murcha das folhas, podendo ocorrer quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 15. Sintomas de podridão mole atingindo o rizoma e o pseudocaule da bananeira.

Como estratégia de controle, recomenda-se: manejar corretamente a irrigação, para evitar excesso de umidade no solo; eliminar plantas doentes ou suspeitas; utilizar mudas já enraizadas em lugares com histórico de ocorrência de doenças, para prevenir infecções precoces; e adotar práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e da aeração do solo.

Viroses

Virose das estrias da bananeira - BSV

É causada pelo vírus das estrias da bananeira (Banana streak vírus - BSV), o qual é transmitido de bananeira para bananeira pela cochonilha *Planococcus citri*. O BSV produz inicialmente estrias amareladas nas folhas, tornando-se escurecidas ou necrosadas (Figura 16). 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.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 16. Estrias cloróticas e necróticas do vírus BSV em folha de bananeira.

Mosaico, clorose infecciosa da bananeira - CMV

Essa virose é causada pelo vírus do mosaico do pepino (Cucumber mosaic vírus - CMV), que é transmitido por várias espécies de afídeos. A fonte de inóculo para a infecção de novos plantios provém, geralmente, de outras culturas ou de plantas espontâneas, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina sp.*).

Os sintomas 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 (Figura 17). Pode haver necrose da folha apical e do pseudocaule, quando ocorrem temperaturas abaixo de 24 °C.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 17. Sintomas de mosaico e redução de limbo provocado pelo vírus do mosaico do pepino (CMV) em bananeira.

Essa 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 (*Commelina* sp.) e alta população de pulgões.

Manejo das viroses

Recomenda-se utilizar mudas livres de vírus; evitar a instalação de bananais próximos a plantios de hortaliças e cucurbitáceas (hospedeiras de CMV); controlar as plantas espontâneas dentro e em volta do bananal; eliminar as plantas com sintomas nos plantios já estabelecidos; e manter o bananal com suprimento adequado de água e nutrientes, para evitar estresse.

Autores deste tópico: Zilton Jose Maciel Cordeiro

Manejo de insetos e ácaros

Sabe-se que o desequilíbrio biológico imposto, muitas vezes, pelos monocultivos e por insumos, principalmente sintéticos, proporciona o crescimento populacional de artrópodes (insetos e ácaros) que se alimentam de culturas agrícolas. Nesse caso, pela ausência e/ou ineficiência dos inimigos naturais, esses artrópodes podem interferir economicamente na produção causando prejuízos consideráveis à cultura, sendo chamados de pragas.

Basicamente, as espécies de insetos e ácaros de importância econômica que ocorrem em bananais orgânicos não diferem daquelas que são registradas em bananais convencionais. Podem ser considerados limitantes à produção a broca-do-rizoma, os tripes, os ácaros, a broca rajada, a opogona e a abelha arapuá.

De maneira similar ao cultivo convencional, o monitoramento é fundamental para detectar a presença da praga e para determinar necessidade de interferência do agricultor. A adoção das práticas culturais recomendadas para a cultura, especialmente o manejo de coberturas do solo e de plantas espontâneas, contribui para a manutenção do equilíbrio biológico, podendo reduzir os danos causados pelas pragas. Embora não existam resultados de pesquisa específicos sobre nível de controle e manejo de pragas no sistema orgânico, recomenda-se que sejam utilizados aqueles disponíveis para sistemas de produção integrada, desde que não coloquem em risco o equilíbrio do agrossistema nem a saúde dos agricultores e consumidores.

Quando necessário, o agricultor deverá privilegiar o controle cultural e biológico, de baixo impacto ambiental e seletivos aos inimigos naturais.

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

A broca-do-rizoma é considerada a praga-chave da bananeira, por provocar altos prejuízos à produção e pela ampla distribuição geográfica. O adulto é um besouro de coloração negra que mede, aproximadamente, 11 mm de comprimento e 5 mm de largura (Figura 1). Apresenta hábitos noturnos, e, durante o dia, é encontrado em ambientes úmidos e sombreados.

Os prejuízos devidos às galerias provocadas pelas larvas no rizoma (Figura 2) refletem-se na redução do peso dos cachos, no tamanho e comprimento dos frutos e na produtividade. A praga também provoca redução no número de plantas, pela morte de plantas jovens e tombamentos, principalmente em plantas com cacho.

Foto: Nilton Fritzens Sanches



Figura 1. Adulto de *Cosmopolites sordidus*.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 2. Galerias provocadas por larvas de *Cosmopolites sordidus*.

Monitoramento

Como os adultos são atraídos pelo odor da bananeira, utilizam-se armadilhas atrativas feitas com rizoma ou pseudocaule, recomendando-se, para monitoramento, o emprego de 20 a 30 armadilhas/ha, com coletas semanais e renovação quinzenal das armadilhas.

Os tipos de armadilha mais comuns são do tipo telha, queijo ou sanduíche. No primeiro ano, pela dificuldade de obtenção de armadilhas queijo, sugere-se a utilização de armadilhas telha. O nível de controle pode variar de 2 a 5 insetos/armadilha. A avaliação dos danos deve ser feita em cerca de 30 rizomas/ha. Essa informação pode ser utilizada para auxiliar na tomada de decisão para o controle do inseto. A porcentagem de área ocupada pelas galerias no rizoma reflete a intensidade da infestação pelas larvas.

Manejo

a) Utilização de mudas sadias: é considerado o principal método de controle do inseto. Sempre que possível, recomenda-se a utilização de mudas micropropagadas.

b) Variedades resistentes: algumas variedades como os plátanos (tipo terra) são mais suscetíveis à praga, o que requer maior intensidade de manejo para reduzir danos econômicos.

c) Manejo da fitomassa do pseudocaule após a colheita: após a retirada do cacho, o pseudocaule deve ser seccionado em três a quatro partes, o que acelerará a decomposição do material, reduzindo a quantidade de abrigos para a criação da broca (Figura 3). Com a mesma finalidade, as armadilhas, após a segunda coleta, devem ser destruídas.

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Figura 3. Manejo da fitomassa da bananeira.

d) Armadilhas atrativas: os insetos capturados devem ser coletados manualmente e, posteriormente, destruídos. Para o manejo, recomenda-se em torno de 60 armadilhas/ha (40 a 100 armadilhas/ha).

e) Controle biológico: aves não ciscadoras (peru e galinha de angola, por exemplo) são citadas por agricultores orgânicos como predadoras de adultos da broca-do-rizoma.

A utilização do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (Figura 4) deve ser autorizada pelo OAC ou OCS. O produto deve ser utilizado conforme recomendação do fabricante. Alguns agricultores têm usado armadilhas sanduíche (justaposição de pedaços de pseudocaule cortados no sentido longitudinal) modificadas, de maior tamanho que as recomendadas, pois tem se observado melhor resultado no controle biológico da broca.

Foto: Nicolle de Carvalho Ribeiro



Figura 4. Adultos de *Cosmopolites sordidus* contaminado pelo fungo *Beauveria bassiana*.

f) Feromônio sintético: o produto, comercializado na forma de sachê, deve ser colocado em armadilha tipo rampa ou poço (Figuras 5 e 6). O fundo do recipiente coletor de insetos deve conter uma solução de detergente a 3% (30 mL/litro de água). Recomenda-se o uso de três armadilhas/ha, devendo-se renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias. É importante que as armadilhas estejam distantes a pelo menos 30 m entre si.

Foto: Ana Lúcia Borges



Figura 5. Armadilha tipo rampa.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 6. Armadilha tipo poço.

g) Inseticidas botânicos: uso permitido desde que autorizados pelo OAC ou OCS, e em conformidade com os anexos I a VIII da Instrução Normativa 17, de 18 de junho de 2014 (tópico “Anexo”, Tabela 3).

h) Preparados homeopáticos: uso permitido desde que autorizados pelo OAC ou OCS, e em conformidade com os anexos I a VIII da Instrução Normativa 17 (tópico “Anexo”, Tabela 3).

A aplicação de torta de mamona pode auxiliar na redução dos danos causados pela praga. Esse efeito pode ser devido ao melhor desenvolvimento das plantas ou à mortalidade do inseto pela toxicidade da torta de mamona ou ao aumento da biodiversidade funcional, favorecendo as populações de inimigos naturais da praga.

Tripes da erupção - *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae)

Os danos provocados por esses tripes manifestam-se como protuberâncias escuras e ásperas ao tato (Figura 7) devido à oviposição em frutos jovens. Os danos não interferem na qualidade da polpa, mas reduzem o valor comercial dos frutos, podendo levar à rejeição do produto, em casos de alta infestação (Tabela 1). Os adultos são encontrados, geralmente, em flores jovens abertas. Também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas alimentando-se destas e, algumas vezes, sobre frutos jovens.

Foto: Aristoteles Pires de Matos



Figura 7. Danos causados por trips da erupção.

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

Tipo	Círculo¹ (cm²)	Grave	Leve
Cavendish e Prata	2,85	≥ 15	<15 a ≥ 5
Maçã	2,00	≥ 10	<10 a ≥ 4
Ouro	1,50	≥ 9	<9 a ≥ 3

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

Manejo: não há dados sobre monitoramento e nível de controle. Recomenda-se a despistilagem, a remoção do coração e o ensacamento precoce dos frutos, com sacos não impregnados com inseticida.

Trips da ferrugem dos frutos - *Chaetanaphothrips* spp., *Caliothrips bicinctus* Bagnall, *Trypactothrips lineatus* Hood, *Bradinothrips musae* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) são insetos pequenos (1,0 mm a 1,2 mm de comprimento), que vivem nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos. A espécie *Bradinothrips musae*, de distribuição restrita no Brasil, apresenta importância quarentenária para a Argentina.

Os danos são decorrentes da alimentação em frutos jovens, que provoca o aparecimento de manchas inicialmente prateadas que, com o passar do tempo, tornam-se marrom avermelhadas (semelhantes à ferrugem) (Figura 8). Apesar de não prejudicarem a polpa, os frutos altamente infestados podem ser rejeitados para comercialização (Tabela 2).

Foto: Léa Ângela Assis Cunha



Figura 8. Danos causados por tripés da ferrugem.

Tabela 2. Gravidade do defeito medida pela porcentagem da área ocupada no fruto.

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

Fonte: CEAGESP (2006).

Manejo: por não existirem dados sobre nível de controle, recomenda-se o ensacamento dos cachos com sacos não impregnados com inseticida. A remoção de plantas espontâneas, tais como *Commelina sp.* (trapoeraba) e *Brachiaria purpurescens*, é citada como medida de manejo. Entretanto, há necessidade de se esclarecer se essas espécies são realmente hospedeiras de tripes da ferrugem para definir a validade dessas informações. O controle biológico pelo uso de predadores e fungos entomopatogênicos ainda está em fase de pesquisa, mas pode ser promissor no manejo de tripes na cultura da bananeira. O uso de inseticidas botânicos é permitido desde que autorizado pelo OAC ou OCS e em conformidade com os anexos I a VIII da Instrução Normativa 17.

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

No Brasil, registra-se a presença dos ácaros vermelhos das espécies *Tetranychus abacae* Baker & Printchard e *T. desertorum* Banks. Os ácaros são favorecidos por umidade relativa baixa e alta temperatura. Formam colônias na face inferior das folhas, tecendo teias no limbo foliar, normalmente em torno da nervura principal (Figura 9).

O ataque dessa praga torna a região infestada inicialmente amarelada e depois necrosada, podendo

secar a folha, promovendo sua queda prematura, principalmente durante a estação seca do ano. Sob alta infestação, prejudica também os frutos, o que pode inviabilizar a comercialização do produto (Tabela 2). Todas as partes da planta são afetadas pela alimentação do ácaro, inclusive pseudocaule, folhas e frutos verdes.

Em agosto de 2009, em virtude da presença do ácaro *Raoiella indica* Hirst, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) suspendeu temporariamente o trânsito de plantas com origem em Roraima para qualquer local do país e do exterior. A restrição foi aplicada para diversas plantas hospedeiras do ácaro, inclusive a bananeira.

Foto: Nilton Fritzens Sanches

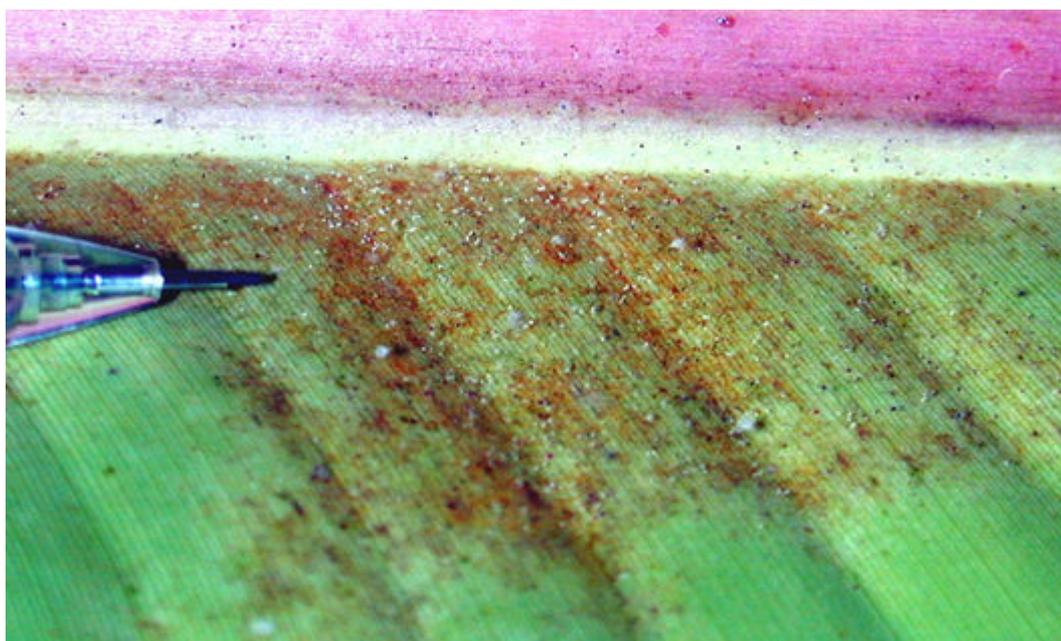


Figura 9. Colônia de ácaros em folha de bananeira.

Manejo: recomenda-se a remoção de folhas infestadas e a adoção de medidas que reduzam movimentos desnecessários de empregados e maquinário, bem como a limpeza de implementos e veículos. Os métodos de manejo usados em algumas regiões produtoras incluem uso de água sob alta pressão para “lavar” os ácaros dos hospedeiros e para aumentar a umidade relativa.

Ácaros predadores podem ser promissores no manejo dessa praga. A utilização de acaricidas botânicos e agentes de controle biológico deve ser autorizada pelo OAC ou OCS e estar em conformidade com os anexos I a VIII da Instrução Normativa 17 (tópico “Anexo”, Tabela 3).

Abelha-arapuá - *Trigona spinipes* (Fabr.) (Hymenoptera, Apidae)

A abelha-arapuá, também conhecida como abelha cachorro, apresenta coloração preta, com 5 mm a 6 mm de comprimento. É bastante frequente em bananais na fase de floração, em constantes visitas às flores masculinas (Figura 10). Sua importância também está associada à transmissão da bactéria causadora do moko. O ataque às flores e aos frutos jovens provoca o aparecimento de lesões irregulares, principalmente ao longo das quinas (Figura 11), o que deprecia o valor comercial da banana (Tabela 2).

Foto: Vinicius Castro



Figura 10. *Trigona* sp. em visita ao coração.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 11. Danos causados por *Trigona* sp.

Manejo: recomenda-se a eliminação do coração da bananeira e o ensacamento do cacho com sacos não tratados com inseticida.

Broca-rajada - *Metamasius hemipterus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro de coloração marrom com listras longitudinais pretas, com cerca de 15 mm de comprimento (Figura 12). Está frequentemente associado ao bananal, sendo atraído pelas armadilhas utilizadas na captura de adultos da broca-do-rizoma. Até recentemente não era considerada praga da

cultura, pois eram encontrados em pseudocaulos tombados, em decomposição, ou em plantas enfraquecidas. Porém, relatos do ataque desse inseto em bananais em produção têm sido frequentes na região produtora dos estados de Roraima e Bahia.

Foto: Nilton Fritzens Sanches

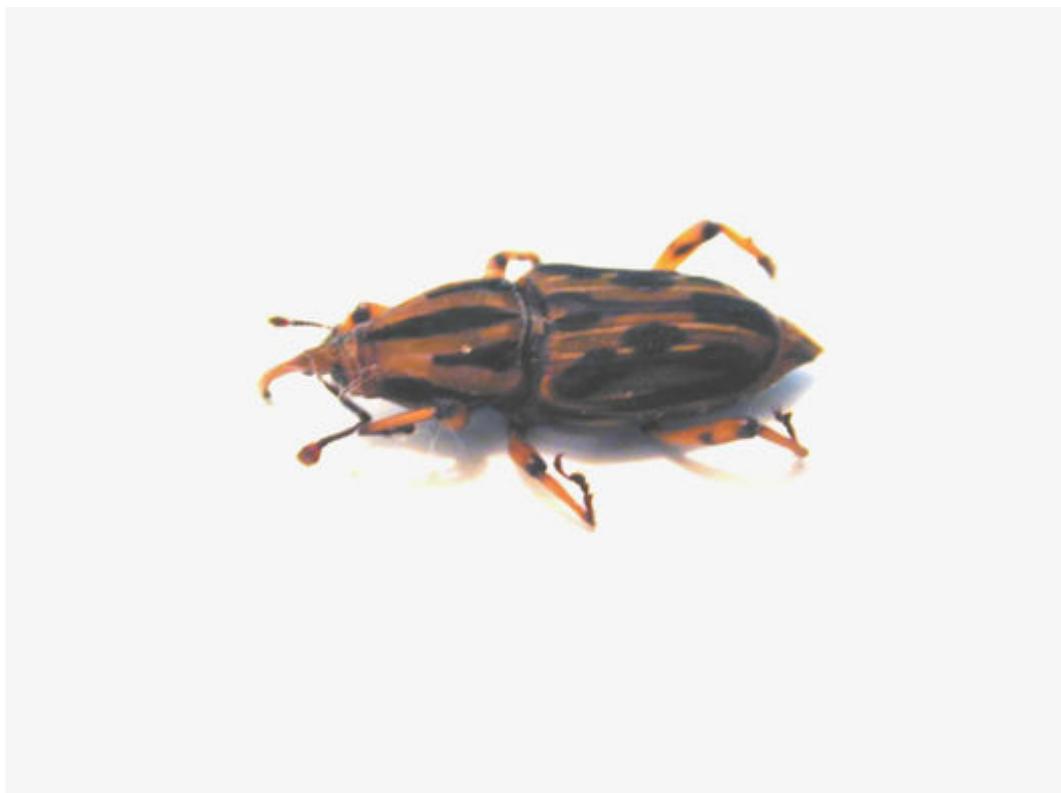


Figura 12. Adulto de *Metamasius* sp.

Manejo: o manejo cultural adequado, a utilização de armadilhas e o controle biológico, conforme apresentado para a broca-do-rizoma, são úteis no manejo da broca-rajada.

Moscas-brancas - *Aleurodicus dispersus* Russell (Hemiptera: Aleyrodidae)

São insetos sugadores de seiva que danificam e descolorem folhas e tecidos das plantas, desenvolvendo-se principalmente na face inferior das folhas e formando colônias (Figura 13). Adultos e ninfas excretam líquido açucarado, que favorece o desenvolvimento de fumagina, causada por fungos que crescem sobre a superfície das folhas, prejudicando a fotossíntese.

No Havaí, a presença de *A. dispersus* nos frutos de banana faz com que sejam rejeitados para exportação.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 13. Colônia de moscas-brancas.

Manejo: não há informação sobre monitoramento e nível de controle.

Traça-da-bananeira - *Opogona sacchari* (Bojer) (Lepidoptera: Lyonetiidae)

As mariposas medem 13-14 mm de comprimento e 30 mm de envergadura, e apresentam coloração marrom-claro com as asas posteriores acinzentadas (Figura 14). A oviposição é realizada geralmente na extremidade dos frutos, e os ovos podem ser colocados de maneira agrupada ou isolada. A larva, em seu último estágio de desenvolvimento, mede cerca de 25 mm. O inseto pode atacar todas as partes da planta, exceto raízes e folhas. A lagarta penetra no fruto, construindo galerias na polpa, o que resulta em seu apodrecimento (Figura 15). Conseqüentemente, o produto perde o valor comercial, sendo também recusado para exportação.

A presença do inseto no bananal pode ser verificada pelo acúmulo de resíduos na extremidade apical dos frutos e maturação precoce daqueles atacados pela praga. Ocorre nos estados de São Paulo e Santa Catarina.

Foto: ESALQ

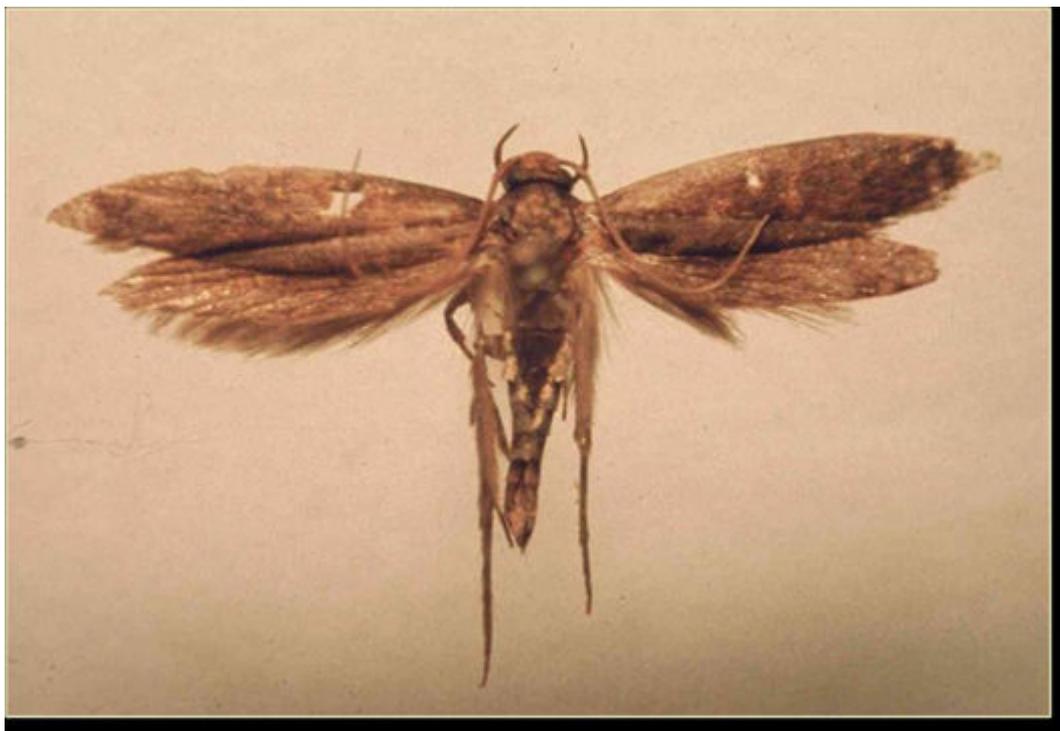


Figura 14. Adulto da traça-da-bananeira.

Foto: Jorge Luiz Malburg



Figura 15. Danos causados pela traça-da-bananeira.

Manejo: recomenda-se a adoção de práticas culturais como a remoção do coração, seccionamento do pseudocaule em pedaços pequenos e a despistilagem.

Gafanhotos

A importância dos gafanhotos para a cultura da bananeira tem crescido muito no Brasil, principalmente em cultivos orgânicos. Há carência de estudos sobre principais espécies, bioecologia e manejo. Entretanto, podem ocorrer espécies sedentárias, tanto com hábito solitário como migratórias, com comportamento gregário. Os danos são devidos ao consumo de área foliar (Figura 16), mas, também (principalmente), pelas injúrias produzidas em frutos jovens (Figura 17), que vêm causando sérios problemas de comercialização do produto. Recomenda-se a observação frequente da plantação, visando à detecção precoce de sua presença no estágio jovem e adulto.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 16. Danos causados por gafanhotos em folhas.

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 17. Danos causados por gafanhotos em frutos.

Manejo: o controle biológico natural é realizado por pássaros e formigas. Outras medidas incluem a catação manual e a destruição dos insetos e o ensacamento dos cachos. Pulverizações à base de alho são citadas na literatura como repelentes; entretanto, não há resultados de pesquisa para banana no Brasil. O controle biológico pelo uso de fungos entomopatogênicos também é citado como promissor no manejo de algumas espécies de gafanhotos. O uso de insumos como inseticidas botânicos e do controle biológico pelos fungos deverá ser previamente autorizado pelo OAC ou OCS e estar em conformidade com os anexos I a VIII da Instrução Normativa 17.

Autores deste tópico: Marilene Fancelli

Manejo de nematoides

Principais nematoides

Os principais fitonematoides na cultura da bananeira são *Radopholus similis*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus* spp. e *Helicotylenchus multicinctus*. Contudo, somente por meio da análise nematológica, a espécie que predomina no cultivo e que pode causar dano ao bananal pode ser identificada. A presença do nematoide nos cultivos pode ser reduzida por meio de cuidados especiais, práticas culturais e manejo adequado do bananal, contudo, não é eliminada.

A distribuição de nematoides no solo é irregular, e a sua população varia com as condições climáticas, tipo de solo, variedade utilizada, manejo cultural adotado e presença de plantas espontâneas.

A distribuição irregular de nematoides no solo deve ser considerada para realização de amostragem de solo e raízes. Na coleta de solo ou raízes, deve-se evitar o período chuvoso (sujeito a

encharcamento) e/ou em o período seco. A condição ideal de amostragem de solo é com a umidade do solo adequada para o desenvolvimento da bananeira, na capacidade de campo, sem umidade adicional.

Tem-se observado níveis de alta variabilidade de populações de fitonematoides em bananais, reforçando-se a necessidade de se conhecer as espécies, de estabelecer e determinar seus respectivos níveis de dano. Além desses fatores que dificultam a estimativa da população de fitonematoides, a ocorrência da broca-do-rizoma pode comprometer as avaliações para nematoides.

Os danos causados pelos nematoides nas raízes podem impactar a produção. Assim, por meio de uma escala, pode-se quantificar a porcentagem de danos. A evolução do dano deve ser acompanhada por meio do monitoramento nas diversas fases da planta. A escala deve servir de parâmetro para cada variedade e condições climáticas, haja vista as diversas interações que podem ocorrer.

Estratificação da área

Os cuidados na implantação do bananal incluem desde a estratificação da área até a escolha da variedade, respeitando as necessidades de corretivos, adubação e irrigação. A área estratificada deve ser a mais uniforme possível quanto à idade do plantio e topografia, à variedade plantada, à presença de plantas espontâneas, ao sistema de cultivo e ao tipo de solo.

Devem ser evitadas manchas de solo onde possam ocorrer formigueiros e/ou cupinzeiros, áreas sombreadas ou sujeitas a ventos fortes que poderiam favorecer o tombamento das plantas, bem como sujeitas ao encharcamento, mesmo que temporários. A amostra composta é feita por meio da coleta de subamostras, caminhando em ziguezague e os pontos marcam os locais onde são feitas as subamostras (Figura 1).

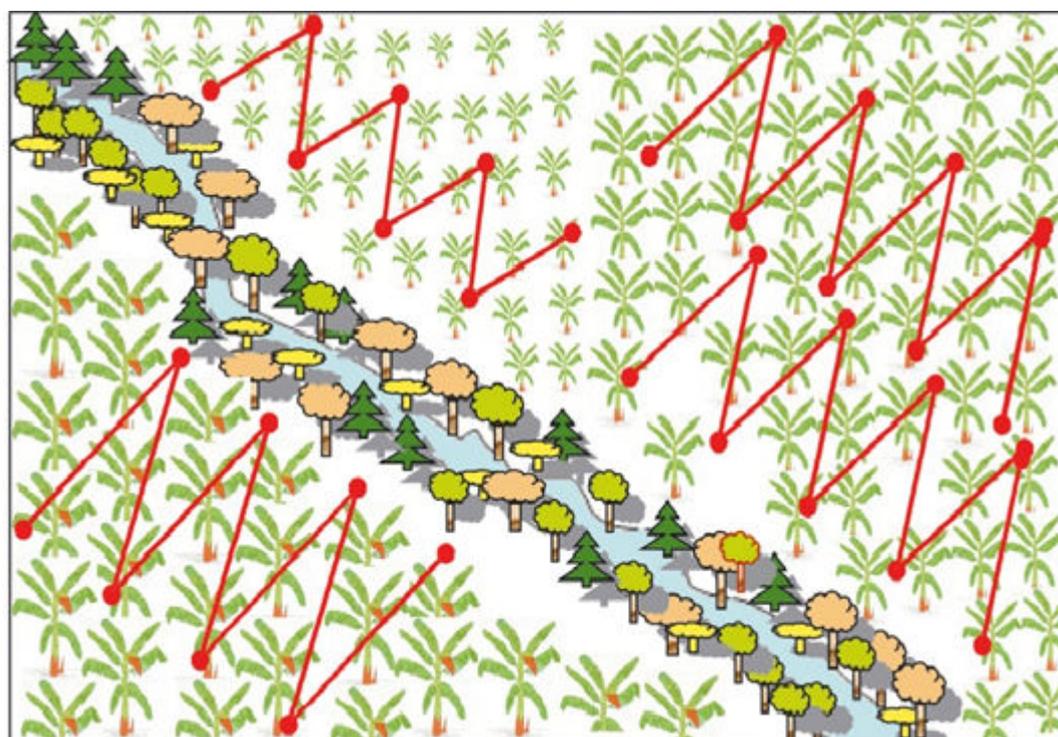


Figura 1. Estratificação da área de cultivo do bananal de acordo com o histórico da área.
Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008)

Monitoramento

Sugere-se, para cada quadra avaliada, amostrar dez plantas, periodicamente, conforme esquema e instruções (Figura 2), seguindo informações do histórico da área.

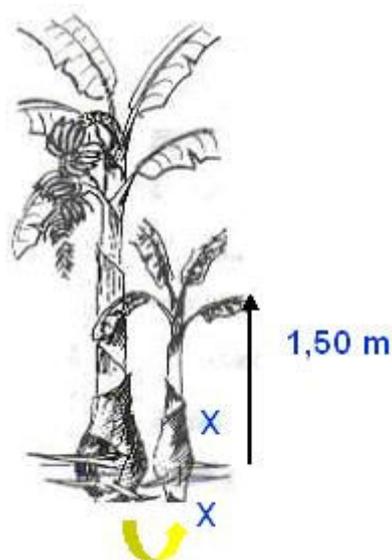


Figura 2. Local de amostragem de raízes (X) e solo (X) à profundidade de 20 a 30 cm distantes do pseudocaule da bananeira.

Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008)

Avaliação de nível de dano nas raízes

As avaliações de nível de dano podem ser feitas no campo por, pelo menos, três avaliadores. O registro deve ser feito na caderneta.

Em torno de cinco a dez pedaços de raízes devem ser retirados cuidadosamente, para evitar danos mecânicos, de cada lado da bananeira, no sentido de condução do bananal (Figura 2).

Se as raízes não forem avaliadas no momento da amostragem, elas devem ser acondicionadas em caixa de isopor, devidamente etiquetadas. As raízes podem ser ligeiramente lavadas, evitando-se danos mecânicos. Recomenda-se eliminar as extremidades das raízes que foram acidentalmente danificadas ou esmagadas.

Após o corte transversal das raízes, efetua-se a sua separação, de acordo com os danos apresentados em cinco categorias, conforme escala apresentada na Figura 3 (BRIDGE e GOWEN, 1993).

0 = Raízes sadias (nenhuma necrose no córtex);

1 = Pequena necrose nas raízes (25% de necroses no córtex das raízes);

2 = Danos moderados (26% a 50% de necroses no córtex das raízes);

3 = Danos severos (51% a 75% de necrose no córtex das raízes);

4 = Mais do que 75% de necrose no córtex total.

Essa avaliação deve ser preenchida na caderneta de campo para dar subsídio à interpretação dos resultados da análise nematológica de solo.

Fotos: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

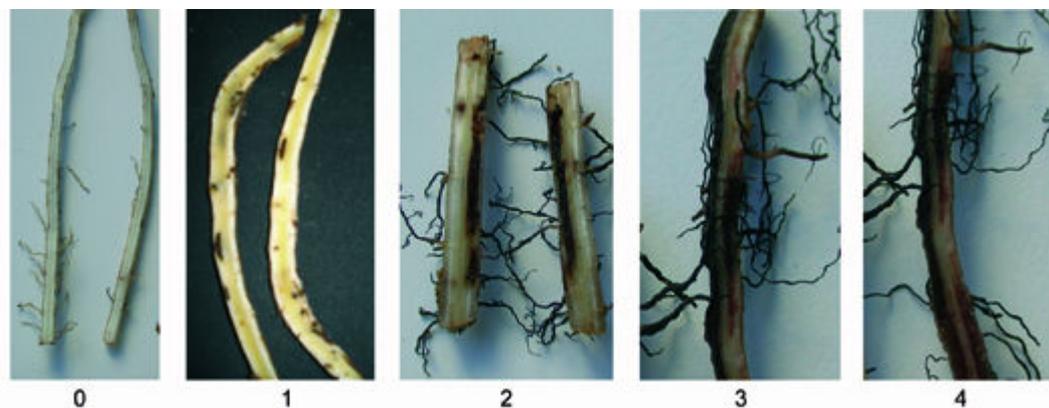


Figura 3. Escala para avaliação visual de danos em raízes de bananeira causadas por nematoides endoparasitas e migratórios.

Fonte: Cordeiro e Fancelli (2008)

Monitoramento da população de fitonematoides

Considerando-se um ciclo do bananal: a **primeira amostragem** é feita para determinar a população inicial de nematoides (P_i). Se o bananal estiver no ponto de colheita, a estimativa da população deve ser feita na planta filha. A amostragem do solo é realizada conforme descrito anteriormente.

A **segunda amostragem** é realizada no solo e nas raízes, aproximadamente quatro a cinco meses da primeira amostragem, por ocasião da floração.

A **terceira amostragem** também de solo e raízes, é realizada entre 7 e 10 meses, a depender da variedade, por ocasião do enchimento do cacho. Essa população constituirá a população final (P_f) para um ciclo do bananal.

Segundo e terceiro ciclo: as avaliações devem ser feitas da mesma forma anterior, porém, observando o sentido de condução do bananal.

Taxa de reprodução

Por meio da relação P_f e P_i (P_f/P_i), calcula-se a taxa de reprodução (Tr). Se a relação for maior que 1, a população aumentou durante o ciclo. Recomenda-se verificar mudanças no manejo adotado. Se a Tr for menor que 1 e não houver queda na produção do bananal, o monitoramento deve ser continuado para evitar que a população aumente. Nesse caso, o próprio manejo cultural adotado mantém a população de nematoides baixa.

Por ocasião do enchimento do cacho, deverá ser avaliado o número de pencas e, por ocasião da colheita, pesos do engaço e pencas, e número de dedos. Essas informações devem ser correlacionadas com o nível de dano nas raízes e nível populacional de nematoides no solo.

As informações (datas) sobre os tratos culturais deverão ser mostradas na coluna de observações adicionais, bem como as precipitações pluviométricas.

Manejo – plantio

Prevenção

- 1) Uso de mudas sadias (preferencialmente mudas micropropagadas), padronizadas, em peso e tamanho.
- 2) No caso de utilizar mudas convencionais, sugere-se que, após o descorticamento do rizoma, as mudas sejam imersas por 20 minutos em água à temperatura de 55 °C. No caso de infestação por *R. similis*, a eficiência do tratamento térmico é obtida com a imersão do rizoma descorticado, à temperatura de 55 °C, por um período de 25 minutos.
- 3) Utilizar plantas antagônicas, como crotalária (*Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*, *C. juncea*), incorporadas ao solo antes do florescimento.
- 4) Utilizar matéria orgânica que beneficia plantas e solo, e aumenta o número de inimigos naturais dos nematoides. Resíduos orgânicos e agroindustriais (manipueira, torta de mamona, nim) livres de metais pesados, conforme determinado pelas Instruções Normativas, podem ser utilizados.
- 5) Evitar estresse hídrico e, na irrigação, utilizar quantidade e qualidade da água adequada.

Manejo – pós-plantio

A utilização de matéria orgânica, resíduos vegetais ou industriais, adubação verde, compostagem, bem como variedades resistentes, e o manejo adequado do bananal são práticas que auxiliam na diminuição do estresse nas plantas e na manutenção do vigor.

Dentre outras práticas culturais, a suspensão do cultivo da bananeira na área infestada pode resultar na redução dos nematoides. Contudo, sabe-se que o solo não deve ficar exposto, desprovido de vegetação, pois pode acelerar a sua degradação.

O pousio consiste na eliminação do bananal e dos restos culturais deixando o terreno descansar por, no mínimo, um ano. Nesse período, se houver desenvolvimento de plantas hospedeiras na área, essas deverão ser eliminadas. A redução da população dos fitonematoides pode ser favorecida pela eliminação de restos de raízes infectadas, ou pela sua exposição à radiação solar. O dessecação das raízes promovido pelo pousio e a eliminação de plantas hospedeiras dificulta o desenvolvimento dos fitonematoides.

A utilização de multicultivos, no manejo orgânico, também pode favorecer a redução de nematoides. Porém, essa prática depende além da adaptação das culturas ao sombreamento proporcionado pelo desenvolvimento das bananeiras, requer conhecimentos detalhados sobre a biologia do nematoide. Informações da biologia incluem a identificação da população presente da espécie, da relação entre densidade e produção, da existência e do número de hospedeiros, bem como da dinâmica da população.

A utilização de diversas práticas culturais combinadas e cultivos por dois anos consecutivos com plantas não hospedeiras pode ser favorável à redução de fitonematoides. Deve-se considerar a possibilidade de haver variação na eficiência de controle, pois há diferenças no modo de ação entre variedades e raças de nematoides presentes na área.

A rotação de culturas, quando possível, promove a diminuição da população de fitonematoides. A

rotação de culturas consiste no cultivo de espécies não hospedeiras aos nematoides levando à quebra do ciclo desses organismos por um determinado tempo, o que dependerá basicamente das condições ambientais e do nível de infestação do nematoide. Entretanto, o custo de sua implantação, a aceitabilidade por parte do agricultor e a adaptabilidade da espécie é que determinam seu uso.

Uso da matéria orgânica

Após o primeiro ano, acumula-se fitomassa da bananeira, e a falta de manejo adequado pode ocasionar aumento da população de pragas. Assim, para acelerar a decomposição da fitomassa, pode-se utilizar microrganismos decompositores, aceleradores do processo de decomposição, desde que se obedecem às normas propostas no sistema orgânico.

A eficiência dessa prática pode ser influenciada pelo teor de umidade, de matéria orgânica e de nutrientes do solo, como também da densidade populacional dos nematoides.

Utilização de variedades resistentes

Considerando a variabilidade que pode ocorrer nas diferentes espécies de nematoides que atacam a bananeira, a utilização de variedade resistente não pode ser considerada a solução dos problemas, mas deve ter um papel importante no manejo orgânico.

A utilização de variedades resistentes deve ser feita com a integração de práticas culturais para que possa haver redução da população de nematoides no solo.

Cobertura morta ou cobertura verde

A utilização de plantas não hospedeiras, como cobertura do solo, tem sua limitação por exigir um estabelecimento rápido e não permitir o crescimento de plantas espontâneas. Também podem constituir risco se servirem como hospedeiros alternativos a outras pragas e doenças. Além disso, exige critério econômico na escolha, principalmente se essa alternativa não oferecer retorno comercial ao agricultor.

Outro fator a ser considerado é a manutenção da vegetação nativa nas entrelinhas, como cobertura verde, que poderá servir de abrigo para inimigos naturais como *Hololepta quadridentata* (Fabricius) inimigo natural da broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*). Nesse caso, é recomendável que se faça um levantamento de pragas existentes no local.

Biofumigação e solarização

A **biofumigação** consiste na produção de gases por meio da cobertura do solo, de preferência, por plástico preto, em que o solo úmido recebe previamente a incorporação de resíduos orgânicos, que, por meio de sua transformação e reações químicas, quebram as moléculas e liberam os gases. A eficiência da biofumigação é influenciada pela característica do substrato orgânico utilizado, se de natureza animal, vegetal ou industrial.

A biofumigação é uma alternativa recomendada, uma vez que a fitomassa da bananeira e dos cultivos intercalares podem servir de substrato.

Os gases produzidos durante a biodecomposição da matéria orgânica da fitomassa, por meio da biofumigação, possuem efeitos similares ao da fumigação convencional.

A **solarização** é a exposição do solo à radiação solar por meio de plástico transparente. Nessa prática, o solo deve estar úmido, e o plástico deve ser vedado nas laterais para condução da energia e impedimento da liberação do calor.

A eficácia da solarização para alguns patógenos de solo e plantas espontâneas pode ser aumentada não somente pela espessura do plástico utilizado, mas também, com o tempo de exposição à radiação solar e à umidade do solo.

Autores deste tópico: Cecilia Helena S Prata
Ritzinger

Pós-colheita

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

Procedimentos no galpão de embalagem

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

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

Imediatamente após o corte, as pencas devem ser mergulhadas em tanque para lavagem, podendo conter detergente líquido neutro, para remoção de látex, poeira e outros resíduos do campo, e sulfato de alumínio com concentração máxima de 1% (necessidade de autorização da OAC ou OCS), que tem a função de cicatrização do corte da almofada e precipitação do látex liberado na água. Deve-se ter cuidado extra de não lançar as pencas na água de maneira aleatória, pois podem danificar outros frutos e prejudicar a aparência e a qualidade final.

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

É comum o transporte a granel de pencas de bananeiras. Essa prática não é recomendada visto que há excesso de manuseio e carga nas carrocerias, gerando vários danos aos frutos e prejudicando

bastante sua aparência com manchas, amassados e cicatrizes diversas. Além da confecção de buquês, recomenda-se, pelo menos, o uso de caixas plásticas a fim de reduzir o contato entre frutos e facilitar a logística de transporte e comercialização. As embalagens devem ser limpas, do tipo descartáveis ou retornáveis, que permita a higienização. Em todos os casos devem ser paletizáveis, preferencialmente com dimensões adequadas ao palete padrão brasileiro (1,00 m x 1,20 m). A confecção de paletes com as caixas facilita a movimentação da carga, bem como o carregamento e o descarregamento do caminhão ou container, reduzindo, assim, os custos logísticos.

Armazenamento

As perdas são, em geral, causadas pelo mau armazenamento. É comum observar frutos armazenados em montões e expostos ao sol ou em pequenos cômodos em altas temperaturas. Essas condições são favoráveis à aceleração do amadurecimento e até mesmo a ocasionar problemas de amadurecimento quando as temperaturas são muito altas (acima de 30 °C).

Os frutos podem ser refrigerados em temperaturas de até 15 °C ou até menores (até 12 °C) se estiverem mais maduros. Na ausência de refrigeração, ou quando esta não se justifica economicamente, os frutos devem ser armazenados em local sombreado e arejado.

Maturação controlada ou climatização

A climatização dos frutos com produtos liberadores de etileno para uniformização do amadurecimento é uma prática que pode auxiliar bastante a comercialização. Verifica-se, no entanto, o uso indiscriminado de carbureto de cálcio para acelerar o amadurecimento no principal intuito de "colorir" a casca dos frutos e comercializar pencas com amarelo mais uniforme. Apesar de o carbureto ser permitido no sistema orgânico, com autorização do OAC ou OCS, é um produto de resultados irregulares, muito menos eficiente que o próprio gás etileno, e, em condições e doses inadequadas, pode gerar explosões.

A climatização deve ser realizada com misturas contendo gás etileno (5%) e em câmaras de maturação, em temperaturas mais baixas (15 °C a 18 °C). Recomenda-se climatizar as primeiras cinco ou seis pencas separadamente das demais, sem misturá-las em uma mesma câmara.

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

Mercado e comercialização

Comercialização - mercado interno

O mercado de banana orgânica diferencia-se do produto não orgânico devido às peculiaridades dos processos 'antes da porteira' e 'depois da porteira', baseadas nos princípios definidos pelas Instruções Normativas (BRASIL, 2011; 2014) e certificadoras de orgânicos.

Devido aos maiores cuidados nas fases de comercialização da banana orgânica, o percentual de perda do produto é menor que os cerca de 40% encontrados para as bananas não orgânicas, embora não haja estudos com dados percentuais mais próximos da realidade.

O mercado de banana orgânica está concentrado em centros de distribuição especializados (atacado),

algumas redes de supermercados com processos de logística que englobam produtos orgânicos, feiras livres especializadas em orgânicos – com vendedores cadastrados em associações ou cooperativas, além de formas não convencionais mais recentes, como redes de economia solidária. Tanto nas feiras livres especializadas quanto nas redes de economia solidária, a rentabilidade do produtor (muitas vezes o próprio vendedor) é maior, pois a venda é direta ao consumidor, sem intermediários.

Comercialização - mercado externo

Além das exigências que os agricultores devem atender para exportação, somam-se os requisitos para certificação orgânica, institucionalizados por órgão internacionais, o que confere a garantia adequada ao produto.

A exportação de banana orgânica brasileira vem crescendo nos últimos anos, com destaque para os produtos processados, como é o caso da banana-passa, proveniente de Minas Gerais – Projeto Jaíba – e exportada sobretudo para a União Europeia e os Estados Unidos.

Variação estacional de preços

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

Devido aos cuidados durante o manejo, sobretudo para satisfazer aos pré-requisitos da certificação, e à menor elasticidade da demanda para esse tipo de produto, as variações dos preços da banana orgânica sofrem pequenas oscilações em torno da média, apresentando, dessa forma, padrão mais estável, diminuindo os riscos entre o planejamento e a etapa final de colheita/comercialização.

Autores deste tópico: Aurea Fabiana A de Albuquerque

Coeficientes técnicos

Os coeficientes técnicos e os custos de produção variam conforme a variedade e a região de exploração. Os coeficientes técnicos apresentados na Tabela 1 mostram a necessidade de insumos para um hectare de bananeira em sistema orgânico.

A produtividade média esperada irá mudar de acordo com a variedade e o espaçamento utilizado.

Precificando-se os 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 em sistema orgânico

Especificação	Unidade	Quantidade	Quantidade	Quantidade
		Ano 1	Ano 2	Ano 3
1. Insumos				
Análise química do solo	un	2	1	1

Mudas (+ 10 %)*	un	1.222 a 2.200	0	0
Sementes de leguminosas	kg	60	40	40
Sementes de gramíneas	kg	5	2	2
Sementes de outras plantas de cobertura	kg	10	5	5
Composto orgânico	m ³	80	80	80
Calcário**	t	2	0	0
Análise de nematoides	un	3	1	1
Feromônios	un	40	40	40
2. Preparo do solo e plantio				
Roçagem inicial	h/tr	1,5	0	0
Escarificação (2)	h/tr	3	0	0
Calagem	h/tr	1	0	0
Sulcamento	h/tr	1,5	0	0
Adubação de fundação	D/H	20	0	0
Plantio*	D/H	3 a 20	0	0
Preparo das armadilhas com feromônios	D/H	2	2	2
3. Tratos culturais e fitossanitários				
Controle do mato	D/H	25	15	15
Vistoria da área	D/H	50	50	50
Análise foliar	un	1	1	1
Adubação*	D/H	7 a 8	7 a 8	7 a 8
Desbaste*	D/H	12 a 15	12 a 15	12 a 15
Desfolha*	D/H	4 a 5	4 a 5	4 a 5
Desfolha sanitária*	D/H	22 a 26	22 a 26	22 a 26
Retirada do coração*	D/H	4 a 10	4 a 10	4 a 10
Preparo de composto orgânico	D/H	5	5	5
Preparo de armadilhas para controle da broca-do-rizoma	D/H	4	6	6
4. Colheita				
Colheita	D/H	0	25	30
5. Pós-colheita				
Transporte interno	D/H	0	2	2
Lavagem frutos	D/H	0	3	3
Embalador	D/H	0	6	7
Embalagem	caixa	0	1.136	1.363

*A depender da variedade e do espaçamento utilizado. **Refere-se à recomendação máxima, podendo ser reduzida conforme os resultados da análise do solo.

Autores deste tópico:Aurea Fabiana A de Albuquerque

Anexos

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 6 DE OUTUBRO DE 2011 e INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 17, DE 18 DE JUNHO DE 2014

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto na Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, no Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007, e o que consta do Processo nº 21000.001631/2008-81 e nº 21000.001631/2008-81, resolve:

Art. 1º Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as

listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a VIII.

Art. 2º As normas técnicas para os Sistemas previstos no art. 1º desta Instrução Normativa serão seguidas por toda pessoa física ou jurídica responsável por unidades de produção em conversão ou por sistemas orgânicos de produção.

§ 1º Para a produção animal, esta Instrução Normativa define normas técnicas para os sistemas orgânicos de produção comercial de animais.

§ 2º Para a aquicultura orgânica, deverão ser seguidas as Normas Técnicas para os Sistemas Orgânicos de Produção Aquícola.

Art. 3º Para efeito desta Instrução Normativa, considera-se:

I - biofertilizante: produto, que contém componentes ativos ou agentes biológicos, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção e que seja isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos;

II - compostagem: processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo o material ser enriquecido com minerais ou agentes capazes de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas e isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos;

III - composto orgânico: produto obtido por processo de compostagem;

IV - conversão parcial: quando somente parte da unidade de produção é submetida ao processo de conversão, sendo prevista no plano de manejo a conversão total de toda a unidade de produção para o manejo orgânico;

V - Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica - OAC: instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica - OPAC;

VI - Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade - OPAC: é uma organização que assume a responsabilidade formal pelo conjunto de atividades desenvolvidas num Sistema Participativo de Garantia - SPG, constituindo na sua estrutura organizacional uma Comissão de Avaliação e um Conselho de Recursos, ambos compostos por representantes dos membros de cada SPG;

VII - Organização de Controle Social - OCS: grupo, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente cadastrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade;

VIII - doma racional: processo de domesticação do animal por condicionamento, sem uso de violência;

IX - procedimentos de abate humanitário: é o conjunto de processos, baseado em diretrizes técnicas e científicas que garantam o bem-estar dos animais desde o embarque até a operação de sangria;

X - produção paralela: produção obtida onde, na mesma unidade de produção ou estabelecimento, haja coleta, cultivo, criação ou processamento de produtos orgânico e não orgânico;

XI - trator animal: prática de manejo integrada à agricultura, em que se utilizam animais em cercado

móvel com objetivo de capina, roçada, adubação, controle de pragas e doenças dos vegetais ou controle de endo e ectoparasitos; e

XII - análise de risco: procedimento adotado pelo OAC ou OCS com a finalidade de identificar riscos potenciais que insumos e práticas de manejo adotadas na unidade de produção possam comprometer a qualidade orgânica do produto.

TÍTULO I

REQUISITOS GERAIS DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO

CAPÍTULO I

DOS OBJETIVOS

Art. 4º Quanto aos aspectos ambientais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar:

I - a manutenção das áreas de preservação permanente;

II - a atenuação da pressão antrópica sobre os ecossistemas naturais e modificados;

III - a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais;

IV - incremento da biodiversidade animal e vegetal; e

V - regeneração de áreas degradadas.

Art. 5º As atividades econômicas dos sistemas orgânicos de produção devem buscar:

I - o melhoramento genético, visando à adaptabilidade às condições ambientais locais e rusticidade;

II - a manutenção e a recuperação de variedades locais, tradicionais ou crioulas, ameaçadas pela erosão genética;

III - a promoção e a manutenção do equilíbrio do sistema de produção como estratégia de promover e manter a sanidade dos animais e vegetais;

IV - a interação da produção animal e vegetal;

V - a valorização dos aspectos culturais e a regionalização da produção; e

VI - promover a saúde animal por meio de estratégias prioritariamente preventivas.

Art. 6º Quanto aos aspectos sociais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar: I - relações de trabalho fundamentadas nos direitos sociais determinados pela Constituição Federal;

II - a melhoria da qualidade de vida dos agentes envolvidos em toda a rede de produção orgânica; e

III - capacitação continuada dos agentes envolvidos em toda a rede de produção orgânica.

CAPÍTULO II

DA DOCUMENTAÇÃO E DO REGISTRO

Art. 7º A unidade de produção orgânica deverá possuir documentos e registros de procedimentos de todas as operações envolvidas na produção.

Parágrafo único. Todos os documentos e registros deverão ser mantidos por um período mínimo de 5 (cinco) anos.

CAPÍTULO III

DO PLANO DE MANEJO ORGÂNICO

Art. 8º Todos os produtores orgânicos devem elaborar Plano de Manejo Orgânico, aprovado pelo OAC ou OCS ao qual esteja vinculado, no qual constem, de forma detalhada, insumos e práticas adotados em sua(s) unidade(s) de produção.

§ 1º Para o período de conversão, deverá ser elaborado um plano de manejo orgânico específico contemplando os regulamentos técnicos e todos os aspectos relevantes do processo de produção.

§ 2º O Plano de Manejo Orgânico, suas alterações e atualizações, quando efetuadas, deverão contemplar:

I - histórico de utilização da área;

II - manutenção ou incremento da biodiversidade;

III - manejo dos resíduos;

IV - conservação do solo e da água;

V - manejos da produção vegetal, tais como:

a) manejo fitossanitário;

b) material de propagação;

c) instalações; e

d) nutrição;

VI - manejos da produção animal, tais como:

a) bem-estar animal;

b) plano para a promoção da saúde animal;

c) manejo sanitário;

d) nutrição, incluindo plano anual de alimentação;

e) reprodução e material de multiplicação;

f) evolução do plantel a partir de animais próprios e adquiridos; e

g) instalações;

VII - manejo dos animais de serviço, subsistência, companhia, ornamentais e outros, de seus produtos, subprodutos ou dejetos sem fins de comercialização, como orgânicos, e insumos usados nesses animais;

VIII - procedimentos para pós-produção, envase, armazenamento, processamento, transporte e comercialização;

IX - medidas para prevenção e mitigação de riscos em relação às fontes de contaminantes, principalmente de Organismos Geneticamente Modificados - OGM e derivados, e das áreas de produção não orgânicas para as orgânicas;

X - procedimentos que contemplem a aplicação das boas práticas de produção;

XI - as inter-relações ambientais, econômicas e sociais;

XII - croqui e descrição de ocupação, localização e acesso da unidade de produção considerando os aspectos produtivos e ambientais;

XIII - periodicidade de controle da qualidade da água, para uso na unidade de produção, por meio de tratamentos e análises para verificação da contaminação química e microbiológica.

§ 3º Para aprovação dos Planos de Manejo Orgânico, os OAC e OCS devem avaliar potenciais riscos de comprometimento do sistema orgânico de produção, levando em conta os impactos que os insumos e as práticas de manejo podem trazer à saúde humana e animal, ao sistema e ao ambiente em que se insere a unidade produtiva.

§ 4º São instrumentos da análise de risco: questionário para coleta de dados, vistorias nas unidades que fornecem o insumo para a unidade produtiva, levantamentos bibliográficos, análises laboratoriais, documentos assinados por fornecedores, ficha técnica de produto e outros a serem estabelecidos pelo OAC ou OCS.

§ 5º Alterações e atualizações no plano de manejo poderão ser informadas em documento anexo complementar.

§ 6º Substâncias, produtos e práticas que constem no texto e nos anexos a esta Instrução Normativa e que necessitem de autorização de uso pelo OAC ou OCS, já previstas no Plano de Manejo Orgânico aprovado, não necessitarão de nova autorização para seu uso.

a) medidas de proteção em relação às fontes de contaminantes para áreas limítrofes com unidades de produção não orgânicas; e

b) o controle da qualidade da água, dentro da unidade de produção, por meio de análises para verificação da contaminação química e microbiológica, que deverá ocorrer a critério do Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) ou da Organização de Controle Social (OCS) em que se insere o agricultor familiar em venda direta.

Art. 9º O produtor deverá comunicar ao OAC ou à OCS, no caso de potencial contaminação ambiental não prevista no plano de manejo para definição das medidas mitigadoras.

CAPÍTULO IV

DO PERÍODO DE CONVERSÃO

Art. 10. O período de conversão para que as unidades de produção possam ser consideradas orgânicas tem por objetivo:

I - assegurar que as unidades de produção estejam aptas a produzir em conformidade com os regulamentos técnicos da produção orgânica, incluindo a capacitação dos produtores e trabalhadores; e

II - garantir a implantação de um sistema de manejo orgânico por meio:

a) da manutenção ou construção ecológica da vida e da fertilidade do solo;

b) do estabelecimento do equilíbrio do agroecossistema; e

c) da preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e modificados.

Art. 11. Para que um produto receba a denominação de orgânico, deverá ser proveniente de um sistema de produção onde tenham sido aplicados os princípios e normas estabelecidos na regulamentação da produção orgânica, por um período variável de acordo com:

I - a espécie cultivada ou manejada;

II - a utilização anterior da unidade de produção;

III - a situação ecológica atual;

IV - a capacitação em produção orgânica dos agentes envolvidos no processo produtivo; e

V - as análises e as avaliações das unidades de produção pelos respectivos OACs ou OCSs.

Seção I

Do Início do Período de Conversão

Art. 12. O início do período de conversão deverá ser estabelecido pelo OAC ou pela OCS.

Parágrafo único. A decisão da data a ser considerada como ponto de partida do período de conversão terá como base as informações levantadas nas inspeções ou visitas de controle interno que deverão verificar a compatibilidade da situação encontrada com os regulamentos técnicos, por meio de elementos comprobatórios, tais como:

I - declarações de órgãos oficiais relacionados às atividades agropecuárias;

II - declarações de órgãos ambientais oficiais;

III - declarações de vizinhos, associações e outras organizações envolvidas com a rede de produção orgânica;

IV - análises laboratoriais;

V - fotos aéreas e imagens de satélite;

VI - inspeção *in loco* na área;

VII - documentos de aquisição de animais, sementes, mudas e outros insumos; e

VIII - verificação do conhecimento dos produtores e trabalhadores da unidade produtiva quanto aos princípios, às práticas e à regulamentação da produção orgânica.

Art. 13. Para que a produção animal seja considerada orgânica, deverá ser respeitado primeiramente o período de conversão da unidade de produção disposto no art. 14, instituindo-se, desde o início, o manejo orgânico dos animais, sem que seus produtos e subprodutos sejam considerados orgânicos.

Parágrafo único. Somente depois de completado o período de conversão da área, terá início o período de conversão dos animais, conforme disposto no art. 15.

Seção II

Da Duração do Período de Conversão

Art. 14. A duração do período de conversão da área da unidade produtiva ou da produção vegetal deverá ser estabelecida pelo OAC ou OCS.

Parágrafo único. O período de conversão será variável de acordo com o tipo de exploração e a utilização anterior da unidade de produção, considerando a situação ecológica e social atual, com duração mínima de:

I - 12 (doze) meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas anuais, para que a produção do ciclo subsequente seja considerada como orgânica;

II - 18 (dezoito) meses de manejo orgânico na produção vegetal de culturas perenes, para que a colheita subsequente seja considerada como orgânica; e

III - 12 (doze) meses de manejo orgânico ou pousio na produção vegetal de pastagens perenes.

Art. 15. O período de conversão para que animais, seus produtos e subprodutos possam ser reconhecidos como orgânicos, será de:

I - para aves de corte: pelo menos (três quartos) do período de vida em sistema de manejo orgânico;

II - para aves de postura: no mínimo 75 (setenta e cinco) dias em sistema de manejo orgânico, com exceção de codornas, que será de 45 (quarenta e cinco) dias;

III - para bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos leiteiros: pelo menos 6 (seis) meses em sistema de manejo orgânico;

IV - para bovinos e bubalinos e equídeos para corte: pelo menos 2/3 (dois terços) do período de vida do animal em sistema de manejo orgânico, sendo esse período de no mínimo 12 (doze) meses;

V - para ovinos, caprinos e suínos para corte: pelo menos (três quartos) do período de vida do animal em sistema de manejo orgânico, sendo esse período de no mínimo 6 (seis) meses;

VI - para coelhos de corte: no mínimo 3 (três) meses em sistema de manejo orgânico; e.

VII - para os demais animais: pelo menos 3/4 (três quartos) do período de vida em sistema de manejo orgânico.

CAPÍTULO V

DA CONVERSÃO PARCIAL E DA PRODUÇÃO PARALELA

Art. 16. A conversão parcial ou produção paralela será permitida desde que atendidas as seguintes condições:

I - no caso de culturas anuais e na implantação de culturas perenes no início da conversão, deverão ser utilizadas espécies diferentes ou variedades que apresentem diferenças visuais em áreas distintas e demarcadas;

II - no caso de culturas perenes preexistentes ao período de conversão, somente será permitida a conversão parcial ou produção paralela, de mesma espécie ou variedades sem diferenças visuais, se forem obtidas em áreas distintas e demarcadas, e no máximo por cinco anos; a partir deste período, só será permitida a conversão parcial ou produção paralela com o uso de espécies diferentes ou variedades com diferenças visuais em áreas distintas e demarcadas; e

III - a criação de animais de mesma espécie será permitida desde que tenham finalidades produtivas diferentes apenas em áreas distintas e demarcadas, e no máximo por cinco anos; a partir deste período, só será permitido o uso de espécies diferentes em áreas distintas e demarcadas.

Parágrafo único. A conversão parcial ou produção paralela deve ser autorizada pelo OAC ou pela OCS e deverá ser concedida em função dos seguintes critérios:

I - distância entre as áreas sob manejo orgânico e não orgânico;

II - posição topográfica das áreas, incluindo o percurso da água;

III - insumos utilizados nas áreas não orgânicas, forma de aplicação e controle;

IV - demarcação específica da área não orgânica; e

V - facilidade de acesso para inspeção.

Art. 17. Na conversão parcial ou produção paralela, a unidade de produção deverá ser dividida em áreas, com demarcações definidas, sendo vedada a alternância de práticas de manejo orgânico e não orgânico numa mesma área.

§ 1º Os equipamentos de pulverização empregados em áreas e animais sob o manejo não orgânico não poderão ser usados em áreas e animais sob o manejo orgânico.

§ 2º Os equipamentos e implementos utilizados na produção animal e vegetal, sob manejo não orgânico, excetuados os equipamentos de pulverização mencionados no § 1º deste artigo, deverão passar por limpeza para uso em manejo orgânico.

§ 3º Os insumos utilizados em cada uma das áreas, sob manejo orgânico e não orgânico, devem ser armazenados separadamente, perfeitamente identificados, e os não permitidos para uso na agricultura orgânica não poderão ser armazenados na área de produção orgânica.

§ 4º Os resíduos da produção animal não orgânica, seja da propriedade ou de fora dela, somente poderão ser utilizados de acordo com o especificado nas normas de produção vegetal dispostas neste Regulamento Técnico.

Art. 18. O produtor deverá comunicar ao OAC ou à OCS, antes da colheita ou da obtenção do produto de origem animal, orgânicos e não orgânicos:

I - a data prevista da obtenção desses produtos;

II - os procedimentos de separação; e

III - a produção estimada.

Art. 19. O plano de manejo da unidade de produção com conversão parcial ou produção paralela deverá conter, além do disposto no art. 8º:

I - procedimentos que visem à aplicação das boas práticas de produção;

II - procedimentos que visem à eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e derivados em toda a unidade de produção; e

III - a quantidade estimada, a frequência, o período e a época da produção orgânica e não orgânica.

TÍTULO III

DOS SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO VEGETAL

CAPÍTULO I

DOS OBJETIVOS

Art. 94. Os sistemas orgânicos de produção vegetal devem priorizar:

I - a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e resistentes ou moderadamente resistentes a pragas e doenças;

II - a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas;

III - a manutenção da atividade biológica do solo, o equilíbrio de nutrientes e a qualidade da água;

IV - a adoção de manejo de pragas e doenças que:

a) respeite o desenvolvimento natural das plantas;

b) respeite a sustentabilidade ambiental;

c) respeite a saúde humana e animal, inclusive em sua fase de armazenamento; e

d) privilegie métodos culturais, físicos e biológicos;

V - a utilização de insumos que, em seu processo de obtenção, utilização e armazenamento, não comprometam a estabilidade do habitat natural e do agroecossistema, não representando ameaça ao meio ambiente e à saúde humana e animal.

CAPÍTULO II

DOS SISTEMAS PRODUTIVOS E DAS PRÁTICAS DE MANEJO ORGÂNICO

Art. 95. A diversidade na produção vegetal deverá ser assegurada, no mínimo, pela prática de

associação de culturas a partir das técnicas de rotação e consórcios.

Parágrafo único. Para culturas perenes, a diversidade deverá ser assegurada, no mínimo, pela manutenção de cobertura viva do solo.

Art. 96. A irrigação e a aplicação de insumos devem ser realizadas de forma a evitar desperdícios e poluição da água de superfície ou do lençol freático.

Art. 97. As instalações de armazenagem e manipulação de esterco, incluindo as áreas de compostagem, deverão ser projetadas, implantadas e operadas de maneira a prevenir a contaminação das águas subterrâneas e superficiais.

Art. 98. É proibido o uso de reguladores sintéticos de crescimento na produção vegetal orgânica.

Parágrafo único. Os reguladores de crescimento similares aos encontrados na natureza são permitidos, desde que obedeçam ao mesmo modo de ação dos reguladores de origem natural ou biológica, respeitados os princípios da produção orgânica.

Art. 99. Nas atividades de pós-colheita, a unidade de produção deve instalar sistemas que permitam o uso e a reciclagem da água e dos resíduos, evitando o desperdício e a contaminação química e biológica do ambiente.

Seção I

Das Sementes e Mudanças

Art. 100. As sementes e mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos.

§ 1º O OAC ou o OCS, caso constate a indisponibilidade de sementes e mudas oriundas de sistemas orgânicos, ou a inadequação das existentes à situação ecológica da unidade de produção que irá utilizá-las, poderá autorizar a utilização de outros materiais existentes no mercado, dando preferência aos que não tenham sido tratados com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos nesta Instrução Normativa.

§ 2º As exceções de que trata o § 1º deste artigo não se aplicam aos brotos comestíveis, que somente podem ser produzidos com sementes orgânicas.

§ 3º A partir de 2016, a CPORG de cada Unidade da Federação poderá produzir anualmente uma lista com as espécies e variedades em que só poderão ser utilizadas sementes orgânicas em função da disponibilidade no mercado ser capaz de atender às demandas locais.

§ 4º A lista prevista no § 3º, quando elaborada, deverá estar disponível até o dia 31 de dezembro de cada ano, para ser referência para os plantios do ano posterior.

§ 5º O produtor que tiver adquirido, em data anterior a divulgação de nova lista, sementes não orgânicas de variedades que passaram a constar da lista, poderão utilizá-las dando ciência ao OAC ou OCS.

Art. 101. É proibida a utilização de organismos geneticamente modificados, derivados da fusão de protoplasma e organismos resultantes de técnicas biotecnológicas similares em sistemas orgânicos de produção vegetal.

Art. 102. É vedado o uso de agrotóxico sintético no tratamento e armazenagem de sementes e mudas orgânicas.

Seção II

Da Fertilidade do Solo e Fertilização

Art. 103. Somente é permitida a utilização de fertilizantes, corretivos e inoculantes que sejam constituídos por substâncias autorizadas no Anexo V deste Regulamento Técnico e de acordo com a necessidade de uso prevista no Plano de Manejo Orgânico.

§ 1º A utilização desses insumos deverá ser autorizada especificamente pelo OAC ou pela OCS, quando da aprovação do Plano de Manejo Orgânico, devendo ser especificadas:

I - as matérias-primas e o processo de obtenção do produto;

II - a quantidade aplicada; e

III - a necessidade de análise laboratorial em caso de suspeita de contaminação.

§ 2º Devem ser observados, quando indicado, os limites máximos de contaminantes previstos no Anexo VI desta Instrução Normativa.

§ 3º Devem ser respeitadas, ainda, as exigências a seguir:

I - aplicação com equipamentos de proteção individual adequados; e

II - para produtos comerciais, atendimento ao disposto nas legislações específicas.

Art. 104. Em caso de suspeita de contaminação dos insumos de que trata o art. 103, deverá ser exigida, pelo OAC ou pela OCS, a análise laboratorial e, se constatada a contaminação, estes não poderão ser utilizados em sistemas orgânicos de produção.

Art. 105. Deverão ser mantidos registros e identificações, detalhados e atualizados, das práticas de manejo e insumos utilizados nos sistemas de produção orgânica.

Seção III

Do Manejo de Pragas

Art. 106. Somente poderão ser utilizadas para o manejo de pragas, nos sistemas de produção orgânica, as substâncias e práticas elencadas no Anexo VII e no Anexo VIII desta Instrução Normativa, dando preferência às fontes naturais.

§ 1º Devem ser observados, quando indicado, os limites máximos de contaminantes previstos no Anexo VI desta Instrução Normativa.

§ 2º As substâncias elencadas exclusivamente no Anexo VIII desta Instrução Normativa, na condição de outros ingredientes, somente poderão ser utilizadas em formulações comerciais de produtos fitossanitários.

§ 3º Fica permitida a utilização dos agrotóxicos e afins registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cujas substâncias ativas constem no Anexo VII desta Instrução Normativa, ainda que contenham em suas formulações ingredientes inertes não listados no Anexo VIII desta Instrução Normativa, pelo prazo máximo de até três anos da publicação desta Instrução Normativa.

§ 4º As substâncias e práticas devem ter o seu uso autorizado pelo OAC ou pela OCS.

Art. 107. Os insumos destinados ao controle de pragas na agricultura orgânica não deverão gerar resíduos, nos seus produtos finais, que possam acumular-se em organismos vivos ou conter

contaminantes maléficos à saúde humana, animal ou do ecossistema.

Art. 108. É vedado o uso de irradiações ionizantes para qualquer finalidade em todas as fases do processo produtivo, inclusive na pós-colheita e armazenagem.

Art. 109. São proibidos insumos que possuam propriedades mutagênicas ou carcinogênicas.

Tabela 1. Substâncias e produtos autorizados para uso como fertilizantes e corretivos em sistemas orgânicos de produção, segundo Anexo V da IN/MAPA Nº 17/2014

Substâncias e Produtos	Restrições, descrição, requisitos de composição e condições de uso	
	Condições Gerais	Condições adicionais para as substâncias e produtos obtidos sistemas de produção não orgânicos
1. Composto orgânico, vermicomposto e outros resíduos orgânicos de origem vegetal e animal	Permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente. Permitido para culturas 2. Composto proveniente de resíduos orgânicos domésticos, resíduos de alimentos oriundos de comercialização, preparo e consumo em estabelecimentos comerciais e industriais, e materiais vegetais de podas e jardins. perenes, florestais e ornamentais, desde que bioestabilizado e não usado diretamente nas partes aéreas comestíveis; permitidos desde que oriundo de coleta seletiva; permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente	Desde que os limites máximos de contaminantes não ultrapassem estabelecidos no Anexo VI desta Instrução Normativa; permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS.
2. Composto proveniente de resíduos orgânicos domésticos, resíduos de alimentos oriundos de comercialização, preparo e consumo em estabelecimentos comerciais e industriais, e materiais vegetais de podas e jardins	Permitidos desde que compostados e bioestabilizados; proibido aplicação nas partes aéreas comestíveis quando utilizado como adubação de cobertura; permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente.	Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS. As análises de risco que indicarão a necessidade de verificação dos contaminantes constantes do Anexo VI desta Instrução Normativa devem levar em consideração o estabelecimento ou propriedade origem do insumo, não sendo obrigatórias por partida.
3. Excrementos, de animais, compostos e biofertilizantes obtidos de componentes de origem animal	Quando não compostados, aplicar com pelo menos 60 (sessenta) dias de antecedência da colheita em caso de culturas que possuam partes comestíveis em contato com o solo.	O produto oriundo de sistemas de criação com o uso intensivo produtos veterinários e alimentos proibidos pela legislação de orgânicos só será permitido quando na região não existir alternativa disponível. Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS. As análises de risco indicarão a necessidade de verificação de contaminantes constantes do Anexo VI desta Instrução Normativa devem levar em consideração o estabelecimento ou propriedade origem do insumo, não sendo obrigatórias por partida.
4. Adubos Verdes	-	-
5. Biofertilizantes obtidos de componentes de origem vegetal	Permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente.	Permitidos desde que a matéria-prima não contenha produtos permitidos pela regulamentação da agricultura orgânica. Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS.
6. Resíduos de origem vegetal	-	Desde que os limites máximos de contaminantes não ultrapassem estabelecidos no Anexo VI desta Instrução Normativa; permitidos somente com a autorização do OAC ou da OCS.
7. Produtos derivados da aquicultura e pesca	Permitidos desde que processados; o uso em partes comestíveis das plantas está condicionado à autorização pelo OAC ou pela OCS.	Restrição para contaminação química e biológica.

8. Resíduos de biodigestores e de lagoas de decantação e fermentação	Permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente; permitidos desde que bioestabilizados; proibido o contato com partes comestíveis das plantas; proibidos resíduos de biodigestores e lagoas que recebam excrementos humanos. Não aplicado a cultivos para consumo humano; bioestabilizado; não aplicado em	Permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS. As análises de risco que indicarão a necessidade de verificação de contaminantes constantes do Anexo VI desta Instrução Normativa devem levar em consideração o estabelecimento ou propriedade de origem do insumo, não sendo obrigatórias por partida.
9. Excrementos humanos e de animais carnívoros domésticos	adubação de cobertura na superfície do solo e parte aérea das plantas; permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS.	Uso proibido.
10. Inoculantes, microrganismos e enzimas	-	Desde que não sejam geneticamente modificados ou originários de organismos geneticamente modificados; desde que não causem à saúde e ao ambiente.
11. Pós de rocha	-	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes do Anexo VI desta Instrução Normativa.
12. Argilas	Desde que proveniente de extração legal.	-
13. Fosfatos de Rocha, Hiperfosfatos e Termofosfatos	-	-
14. Sulfato de potássio e sulfato duplo de potássio e magnésio	-	Desde que obtidos por procedimentos físicos, não enriquecidos por processo químico e não tratados quimicamente para o aumento de solubilidade; Permitido somente com a autorização do OAC ou OCS em que estiverem inseridos os agricultores familiares em venda direta.
15. Micronutrientes	-	-
16. Sulfato de Cálcio (Gesso)	-	Desde que o nível de radiatividade não ultrapasse o limite máximo regulamentado. Gipsita (gesso mineral) sem restrição.
17. Carbonatos, óxidos e hidróxidos de cálcio e magnésio (Calcários e cal)	-	-
18. Turfa	Desde que proveniente de extração legal.	-
19. Algas Marinhas	Desde que proveniente de extração legal.	-
20. Preparados homeopáticos e biodinâmicos	-	-
21. Enxofre elementar	Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS.	-
22. Pó de serra, casca e outros derivados da madeira, pó de carvão e cinzas	Permitidos desde que a matéria prima não esteja contaminada por substâncias não permitidas para uso em sistemas orgânicos de produção; proibido o uso de extrato pirolenhoso; permitidos desde que não sejam oriundos de atividade ilegal.	-
23. Produtos e subprodutos processados de origem animal	Permitidos desde que sejam oriundos de atividade legal; desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS.	O produto oriundo de sistemas de criação com o uso intensivo de alimentos e produtos veterinários proibidos pela legislação orgânica só será permitido quando na região não existir alternativa disponível, desde que os limites de contaminantes não ultrapassem estabelecidos no Anexo VI desta Instrução Normativa.
24. Substrato para plantas	Permitidos desde que obtido sem causar dano ambiental.	Proibido o uso de radiação; permitido desde que sem enriquecimento com fertilizantes não permitidos nesta Instrução Normativa.

25. Produtos, subprodutos e resíduos industriais de origem vegetal	Permitidos desde que sejam oriundos de atividade legal; permitidos desde que seu uso e manejo não causem danos à saúde e ao meio ambiente; permitidos desde que autorizadas pelo OAC ou pela OCS; proibido o uso de vinhaça amônica.	Permitidos desde que não tratados com produtos não permitidos Instrução Normativa.
26 Escórias industriais de reação básica	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI desta Instrução Normativa; permitidas desde que autorizadas pelo OAC ou pela OCS.	-
27. Sulfato de magnésio ou Kieserita	Sais de extração mineral. Permitido desde que de origem natural.	-
28. Carcaças e resíduos de abate para consumo próprio.	Permitidos desde que oriundo da própria unidade de produção, compostados e bioestabilizados; permitido somente com a autorização do OAC ou da OCS.	Permitidos apenas se oriundos da produção paralela.

Fonte: BRASIL (2014).

Tabela 2. Valores de referência utilizados como limites máximos de contaminantes admitidos em compostos orgânicos, resíduos de biodigestor, resíduos de lagoa de decantação e fermentação, e excrementos oriundos de sistema de criação com o uso intenso de alimentos e produtos obtidos de sistemas não-orgânicos, segundo Anexo VI da IN/MAPA N° 17/2014

Elemento	Limite (mg/kg de matéria seca)
1. Arsênio	20
2. Cádmio	0,7
3. Cobre	70
4. Níquel	25
5. Chumbo	45
6. Zinco	200
7. Mercúrio	0,4
8. Cromo (VI)	0,0
9. Cromo (total)	70
10. Selênio	80
11. Coliformes termotolerantes (número mais provável por grama de matéria seca - NMP/g de MS)	1.000
12. Ovos viáveis de helmintos (número por quatro gramas de sólidos totais - n° em 4g ST)	1
13. <i>Salmonella</i> sp.	Ausência em 10g de matéria seca

Fonte: BRASIL (2014).

Tabela 3. Substâncias e Práticas para Manejo, Controle de Pragas e Doenças nos Vegetais e Tratamentos Pós-colheita nos Sistemas Orgânicos de Produção, segundo Anexo VII da IN/MAPA N° 17/2014

Substâncias e práticas	Descrição, requisitos de composição e condições de uso
1. Agentes de controle biológico de pragas e doenças	O uso de preparados viróticos, fúngicos ou bacteriológicos deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS; é proibida a utilização de organismos geneticamente modificados.
2. Armadilhas de insetos, repelentes mecânicos e materiais repelentes	O uso de materiais com substância de ação inseticida deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS.

3. Semioquímicos (feromônio e aleloquímicos)	Quando só existirem no mercado produtos associados a substâncias de uso proibido para agricultura orgânica, estes só poderão ser utilizados em armadilhas, ou sua aplicação deverá ser realizada em estacas ou em plantas não comestíveis, sendo proibida a aplicação por pulverização.
4. Enxofre	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
5. Caldas bordalesa e sulfocálcica	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
6. Sulfato de Alumínio	Solução em concentração máxima de 1%; necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
7. Pó de Rocha	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI desta Instrução Normativa.
8. Própolis	-
9. Cal hidratada	-
10. Extratos de insetos	-
11. Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos	Poderão ser utilizados livremente em partes comestíveis os extratos preparados de plantas utilizadas na alimentação humana, a menos que existam estudos e pesquisas que comprovem que os mesmos causam danos à saúde ou ao meio ambiente. O uso do extrato de fumo, piretro, rotenona e Azadiractina naturais, para uso em qualquer parte da planta, deverá ser autorizado pelo OAC ou pela OCS sendo proibido o uso de nicotina pura. Extratos de plantas e outros preparados fitoterápicos de plantas não utilizadas na alimentação humana poderão ser aplicados partes comestíveis desde que existam estudos e pesquisas que comprovem que não causam danos à saúde humana ou ao meio ambiente, aprovados pelo OAC ou OCS.
12. Sabão e detergente neutros e biodegradáveis	-
13. Gelatina	-
14. Terras diatomáceas	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
15. Álcool etílico	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
16. Produtos da alimentação humana de origem animal e vegetal	Desde que isentos de componentes não autorizados por esta Instrução Normativa.
17. Ceras naturais	-
18. Óleos vegetais e derivados	Desde que autorizado pelo OAC ou pela OCS; desde que isentos componentes não autorizados por esta Instrução Normativa.
19. Óleos essenciais	-
20. Solventes (álcool e amoníaco)	Uso proibido em pós-colheita. Necessidade de autorização pelo OAC pela OCS.
21. Ácidos naturais	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
22. Caseína	-
23. Silicatos de cálcio e magnésio	Respeitados os limites máximos de metais pesados constantes no Anexo VI desta Instrução Normativa.
24. Bicarbonato de sódio	-
25. Permanganato de potássio	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS. Uso proibido pós-colheita.
26. Preparados homeopáticos e biodinâmicos	-
27. Carbureto de potássio	Agente de maturação de frutas; indução floral. Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
28. Dióxido de carbono, gás de nitrogênio (atmosfera modificada) e tratamento térmico	Necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
29. Bentonita	-
30. Algas marinhas, farinhas e extratos de algas	Desde que proveniente de extração legal. Desde que sem tratamento químico.
31. Cobre nas formas de hidróxido, oxiclreto, sulfato, óxido e octanoato	Uso proibido em pós-colheita Uso como fungicida. Necessidade autorização pelo OAC ou pela OCS, de forma a minimizar o acúmulo cobre no solo. Quantidade máxima a ser aplicada: 6 kg/ha/ano de cobre
32. Bicarbonato de potássio	Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.

33. Óleo mineral	Uso proibido em pós-colheita Necessidade de autorização pela OAC ou pela OCS.
34. Etileno	Agente de maturação de frutas.
35. Fosfato de ferro	Uso proibido em pós-colheita Uso como moluscicida.
36. Termoterapia	-
37. Dióxido de Cloro	-
38. Peróxido de hidrogênio	-
39. Espinosinas	Desde que naturalmente originadas de micro-organismos não OGM irradiados; necessidade de autorização pelo OAC ou pela OCS.
40. Goma arábica, Goma guar, Goma xantana	-
41. Lactose	-

Fonte: BRASIL (2014).

Tabela 4. Equipe participante da reunião técnica para elaboração do Sistema Orgânico de Produção para a Cultura da Banana, agosto de 2009

Nome	Atividade	Instituição
Ailton Mascarenhas dos Santos	Estagiário	UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Alan Reis Lopes	Agricultor	-
Almir de Souza Oliveira	Agricultor	APORBA (Associação dos Produtores Orgânicos do Recôncavo Baiano) – Conceição do Almeida, BA.
Amarildo Jesus Macedo	Agricultor	Associação Água Branca – Conceição do Almeida, BA
Ana Lucia Borges	Pesquisadora	Embrapa Mandioca e Fruticultura
Antonio Carlos Fonseca	Consultor	Mokiti Okada
Antonio Rosival Veloso	Agricultor	Barreiras, BA
Antonio Souza Silva	Agricultor	APORBA
Biase Lauria Seabra	Coordenador de Agricultura	Prefeitura Municipal de Mata de São João, BA
Carlos Antonio C. do Nascimento	Estagiário	UFRB
Cecilia Helena S. P. Ritzinger	Pesquisadora	Embrapa Mandioca e Fruticultura
Elio José Alves	Pesquisador Aposentado	Autônomo
Emerson Andrade Teixeira	Coordenador de Agricultura	Prefeitura Municipal de São Sebastião do Passe, BA
Gilvan Cardoso Malhado	Técnico	Organo Formoso – Bom Jesus da Lapa, BA
Jaeveson Silva	Pesquisador	Embrapa Mandioca e Fruticultura
João Teodoro de A. Neto	Fiscalização	MAPA SSF/BA – Salvador, BA
Jorge Raimundo S. Silveira	Pesquisador	EBDA – Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola – Cruz das Almas, BA.
José Antonio A. Espindola	Pesquisador	Embrapa Agrobiologia
José Egidio Flori	Pesquisador	Embrapa Semiárido
José Maria Pinto	Pesquisador	Embrapa Semiárido
Josenildo Oliveira de Almeida	Técnico em Agropecuária	Bom Jesus da Lapa, BA
Juarez Leal Ribeiro dos Santos	Secretário Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico - Engenheiro Agrônomo - Agricultor	Secretaria Municipal de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico, Wenceslau Guimarães, BA.
Lauro Alves de Jesus	Agricultor	Associação Água Branca, Conceição Almeida, BA.

Luciano da Silva Souza	Professor universitário	UFRB – Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, BA.
Marilene Fancelli	Pesquisadora	Embrapa Mandioca e Fruticultura
Nathalia M. Laranjeira Barbosa	Enga Agrônoma	PLANTEC/CODEVASF – Petrolina, PE.
Nelson Estevão da Silva Junior	Agrônomo/Agricultor	Bom Jesus da Lapa, BA.
Pedro Augusto Borges Coni	Agricultor, Presidente da APORBA	APORBA.
Sândalo Ricardo Rego Paim	Agricultor	Bom Jesus da Lapa, BA.
Sandro Lamarca Rocha	Agrônomo	BIOSON/Banana da Bahia – Bom Jesus da Lapa, BA.
Valdique Martins Medina	Pesquisador	Embrapa Mandioca e Fruticultura.
Vanuza Damiana Paiva	Fiscalização, coordenadora CPOrg Bahia	CPOrg/SFA/BA – Salvador.
Zilton José Maciel Cordeiro	Pesquisador	Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Referências

ALTIERI, M. A. **Agroecology: the scientific bases of alternative agriculture**. Boulder: Westview press, 1987. 227p.

ALVES, E. J. **A cultura da bananeira: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. Brasília: Embrapa/CNPMPF, 1999. 585 p.

ARAYA, M.; JAÉN, R.; CHEVES, A.; CENTENO, M. Efecto del tiempo de lavado de las cribas, su tamaño de orificio y posición, sobre la recuperación de nematodos extraídos de raíces de banano. **Agronomia Costarricense**. San Jose, v.22, n.2, p.205-210. 1998.

BELLO, A. LÓPEZ-PÉREZ, A. A.; GARCÍA-ÁLVAREZ, A.; SANZ, R. Biofumigation and nematode control in the Mediterranean region. **Nematology** v. 4, p. 143. 2002.

BORGES, A. L.; COELHO, E. C.; COSTA, E. L. da; SILVA, J. T. A. da. **Fertirrigação da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. 8p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Circular Técnica, 84).

_____; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; REINHARDT, D. H.; SILVA, M. N. B. da; TRINDADE, A. V.; SOUZA, L. da S. Aspectos gerais da produção orgânica de frutas. In: **Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação**. In: STRINGHETA, Paulo César; MUNIZ, J. N. (Org.). Alimentos orgânicos: produção, tecnologia e certificação. Viçosa, 2003, p. 235-288.

_____; RAIJ, B. van; MAGALHÃES, A. F. de J.; BERNARDI, A.C. de C. **Nutrição e adubação da bananeira irrigada**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002, 8p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 48).

_____; FLORI, J. E. Desempenho de variedades de bananeira em sistema orgânico na região semiárida da Bahia. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. Acorbat: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia. **Anais...** Fortaleza: Instituto Frutal: Acorbat Internacional, 2013.

_____; PEIXOTO, C. A. B.; SOUZA L. da S.; SANTOS JUNIOR, J. L.C. Sistema radicular da bananeira fertirrigada por microaspersão, em três combinações de nitrogênio e potássio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Anais...** Cabo Frio: SBF, 2006. p. 520.

_____; SANTOS, J. C. da S.; NASCIMENTO FILHO, E. C. do. Avaliação agrônômica de genótipos de bananeira sob coberturas vegetais em sistema orgânico - primeiro ciclo. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. **Anais...** Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil. SBF, 2014. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>. Acesso em: 07 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/IN-17.pdf. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRIDGE, J.; GOWEN, S. R. Visual assessment of plant parasitic nematode and weevil damage on bananas and plantains. In: GOLD, C.S.; GEMMILL, B. (Eds.). **Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases**. Proceedings of a Research Coordination Meeting, Cotonou, Benin 12-14 November, 1991. Ibadan: IITA, 1993. p. 147-154.

CALEGARI, A. **Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1995. 118 p. (IAPAR. Circular, 80).

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

COELHO, E. F.; COSTA, E. L. da; TEIXEIRA, A. H. de C.; OLIVEIRA, S. L. de. **Irrigação da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 8 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 53).

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

_____ ; FANCELLI, M.; RITZINGER, C. H. S. P.; FERREIRA, D. M. V. **Manual de identificação de doenças, nematoides, insetos e ácaros, na cultura da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2007. 72 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 168).

COSTA, E. L.; MAENO, P.; ALBUQUERQUE, P. E. P. Irrigação da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.20, n.196, p.67-72, 1999.

COYNE, D.; WASUKIRA, A.; DUSABE, J.; ROTIFA, I.; DUBOIS, T. Boiling water treatment: A simple, rapid and effective technique for nematode and banana weevil management in banana and plantain (*Musa* spp.) planting material. **Crop Protection**, v. 29, p. 1478-1482. 2010.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L. de; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R. N. B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.3, p.415-420, 2006.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**, 2014. Disponível em: http://faostat3.fao.org/browse/Q/*/E. Acesso em: 29 out. 2014.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T. de; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. P. de; ARRUDA, J. A. de. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de micronutrientes em variedades de bananeira sob irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 3, p. 536-544, 2010a.

_____ ; _____ ; SOUZA, A. P. de; GHEYI, H. R.; SOUZA JUNIOR, R. F. de. Acúmulo de matéria seca e de macronutrientes em cultivares de bananeira irrigada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 1, p. 268-275, 2010b.

IBGE. **Banco de Dados Agregados, Pesquisas, Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: . Acesso em: 10 out. 2014.

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

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro. 2009.

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

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.

LICHTEMBERG, L. A; GASPAROTTO, L.; CORDEIRO, Z. J. M.; RODRIGUES, M. G. V.; LICHTEMBERG, P. dos S. F. Sistemas de produção de musáceas em Brasil. In: REUNIÃO INTERNACIONAL DA ACORBAT, 20., 2013, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. p.34-42.

LOPEZ, L. L. C.; Torrez, J .L.; Gonzáles-Rodríguez, J.; Rodríguez-Morales, S.; Ventura-Martín, J. de I. a. C. Use of a new biological nematicide to protect the roots of plantain (*Musa AAB*) multiplied by micropropagation. **Infomusa**. Montpellier, v. 9, n. 2, p. 8-9. 2000.

MAGEN, H. "Ferti-K": soluble KCl for fertigation experience and approach. In: FERTILIZER LATIN AMERICA INTERNATIONAL CONFERENCE, 8., 1997, Palm Beach, Florida. **Anais...** Palm Beach, Florida: 1997. p. 43-57.

McSORLEY, R. Multiple cropping systems for nematode management: a review. **Soil Crop Science Society of Florida** v. 60, p. 132-142. 2001.

_____ Overview of organic amendments for management of plant-parasitic nematodes, with case studies from Florida. **Journal of Nematology**, v. 43, n. 2, p. 69-81. 2011.

NUNES, M .U. C.; SANTOS, J. R. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos de coqueiro gigante para produção de adubo orgânico, compostagem e outras. In: CINTRA, F. L. D, FONTES, H. R.; PASSOS, E. E. M.; FERREIRA, J. M. S. **Fundamentos tecnológicos para revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 127-144.

PACINI, C.; WOSSINK, A.; GIESEN, G.; VAZZANA, C.; HUIRNE, R. Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: a farm and field-scale analysis. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 95, p. 273-288. 2003.

PINTO, J. M.; FLORI, J. E.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; SOARES, J. M. Aplicação de nitrogênio e potássio via fertirrigação em bananeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2000. 1 CD.

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

RITZINGER, C. H. S. P.; BORGES, A. L.; LEDO, C. A. da S.; CALDAS, R. C. Fitonematoides associados a bananais `Pacovan` sob condição de cultivo irrigado: relação com a produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 677-680, 2007.

_____ ; ROCHA, H. S. **Uso da técnica da solarização como alternativa para o preparo do solo ou substrato para produção de mudas isentas de patógenos de solo.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010.

_____ ; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M.; VIEIRA, R. da S.; LEDO, C. A. da S. Avaliação da população de nematoides em bananal com e sem o uso de organomineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.4, p.1103-1110, 2011.

_____ ; McSORLEY, R. Effect of fresh and dry organic amendments on *Meloidogyne arenaria* in greenhouse experiments. **Nematropica**, v. 28, p. 173-185. 1998.

ROBSON, E. **Bananas and plantains.** South Africa: CAB International, 1996. p. 8-33;129-142. (Crop Production Science in Horticulture, 5).

SILVA, J. T. A. da; BORGES, A. L.; OLIVEIRA, S. L. de. Efeito do nitrogênio e potássio sobre a produção de bananeira irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBSCS, 1997. CD-ROM.

_____ ; _____ ; MALBURG, J. L. Solos, adubação e nutrição da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, p. 21-36, 1999.

SOTO, M. Bananas: cultivos y comercialización. 2. ed. San José: LIL, 1992. 674p.

SOUZA LIMA, C. A.; MEIRELLES, M. L. Exigências hídricas e irrigação da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, p.37-39, 1986.

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

VAN DEN BERGH, I.; NGUYET, D. T. M.; TUYET, N. T.; NHI, H. H.; DE WAELE, D. Influence of *Pratylenchus coffeae* and *Meloidogyne* spp. on plant growth and yield of banana (*Musa* spp.) in Vietnam. **Nematology**, v. 8, n. 2, p. 256-271. 2006.

VILAS BOAS, R. L.; BOARETTO, A. E.; VITTI, G. C. Aspectos de fertirrigação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE FERTILIZANTES FLUIDOS, 1., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 1994. p. 284-308.

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

Glossário

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

A

Adubação verde: cultivo de plantas melhoradoras do solo que podem ser incorporadas a este ou mantidas na superfície do mesmo após a ceifa, como fonte de matéria orgânica e nutrientes.

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

Agroecossistema: ecossistema com presença de, pelo menos, uma população agrícola.

Agrossistema: sistema agrícola.

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

Antes da porteira: fatores de produção, insumos e agentes fornecedores (indústrias e comerciantes), necessários à produção agropecuária.

APORBA: Associação dos Produtores Orgânicos do Recôncavo da Bahia.

Armadilha: isca para capturar insetos.

B

Bactéria: organismo microscópico unicelular que pode parasitar vegetais.

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

C

Calcário: rocha de origem natural, tanto da precipitação do carbonato de cálcio (CaCO_3), dissolvido nas águas de chuvas ou rios, como pela acumulação de conchas ou restos de microrganismos marinhos. É triturada e utilizada como corretivo da acidez do solo e no suprimento de Ca e Mg.

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

Compostagem: processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo o material ser enriquecido com minerais ou agentes capazes de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas e isento de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.

Composto orgânico: produto obtido por processo de compostagem.

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

Controle biológico: controle pela utilização de inimigos naturais (predadores, parasitoides ou patógenos).

Controle cultural: medidas que incluem tratos culturais, preparo do solo, rotação de culturas, adubação verde, destruição de restos culturais, dentre outras.

Controle por comportamento: uso de substâncias que interferem no comportamento do inseto.

Culturas armadilhas: Plantas suscetível e/ou moderadamente resistentes a fitonematoides que devem ser colhidas ou destruídas antes da eclosão dos nematoides, como é o caso do plantio de tomate (planta armadilha para *Meloidogyne* spp.), em que a hortalíça é destruída antes que o nematoide possa produzir ovos.

D

Dano: estrago, deterioração, danificação, lesão.

Depois da porteira: todos os processos e agentes de venda, transporte, *marketing*, beneficiamento e distribuição até o produto chegar ao consumidor final.

Descorticação: operação de limpeza das mudas, com remoção de bainhas foliares, ferimentos e

galerias no rizoma.

Desfolha sanitária: eliminação racional das folhas atacadas por alguma praga ou doença ou de parte da folha.

Despistilagem: remoção dos restos florais no cacho de banana.

E

Erosão: remoção e transporte do solo causados pela água das chuvas e pelo vento.

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

Esporulação: formação de esporos.

F

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

Fitomassa: massa vegetal resultante da deposição de material da própria cultura ou de cobertura verde.

Fitonematoides: nematoides, vermes, geralmente microscópicos, finos e alongados que, para sua sobrevivência e reprodução, alimentam-se de plantas.

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

Fungo entomopatogênico: agente de controle biológico que afeta apenas insetos.

Fungos: grupo de organismos que se caracteriza por ser eucariótico e aclorofilado; estes organismos são considerados vegetais inferiores.

G

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

Gregário: organismos que vivem em grupo.

H

Hospedeiro: vegetal que hospeda insetos e microrganismos, patogênicos ou não.

I

Importância quarentenária: atribuída quando se quer evitar a entrada de um organismo ainda não presente em determinado local.

Incidência: que ocorre, que ataca, ato de incidir.

Inimigos naturais: predadores e parasitoides que possuem a capacidade de efetuar o controle biológico. Nematoides predadores, fungos-parasitas, bactérias e ácaros de solo podem exercer influência significativa na redução de fitonematoides.

Inóculo: são os propágulos do patógeno causador da doença.

L

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

M

Manejo de pragas: medidas que visam redução da população das pragas com mínima interferência no agrossistema, mediante uso integrado (ou não) de todos os métodos de controle, com base em princípios ecológicos, econômicos e sociais.

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cuja missão é promover o desenvolvimento sustentável e a competitividade do agronegócio em benefício da sociedade brasileira.

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

Monitoramento: conjunto de ações de vigilância e de controle da plantação para determinar a presença de pragas e nível populacional.

Mudas micropropagadas: mudas multiplicadas em laboratório.

N

Necrosada: morte de parte da planta.

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

Nível de controle: nível populacional da praga que justifica a adoção de medidas de controle.

O

OAC: Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica - instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendem ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma certificadora ou Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC).

OCS: Organização de Controle Social - grupo, associação, cooperativa, consórcio com ou sem personalidade jurídica, previamente cadastrado no MAPA, a que está vinculado o agricultor familiar em venda direta, com processo organizado de geração de credibilidade a partir da interação de pessoas ou organizações, sustentado na participação, comprometimento, transparência e confiança, reconhecido pela sociedade.

P

Parasita: organismo que vive à custa de outro.

Patógeno: organismo capaz de produzir doença.

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

Potencial de inóculo: refere-se à capacidade do patógeno em multiplicar-se e causar doença.

Praga-chave: principal praga da cultura.

Práticas culturais: conjunto de ações executadas numa plantação com o fim de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura; tratos culturais.

Predador: organismo que ataca outros organismos, geralmente menores e mais fracos, e deles se alimentam.

Produção integrada: sistema de produção de alimentos de alta qualidade, que privilegia métodos de regulação natural da cultura e das pragas, para garantir o uso mínimo de agrotóxicos.

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

Pulverização: aplicação de líquidos em pequenas gotas.

R

Rizoma: caule subterrâneo da bananeira, verdadeiro caule da bananeira.

S

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

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

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

T

Tratos culturais: conjunto de práticas executadas numa plantação com a finalidade de produzir condições mais favoráveis ao crescimento e à produção da cultura; práticas culturais.

V

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

Variedade resistente: habilidade da variedade em diminuir, inibir ou superar o ataque do patógeno.

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

Todos os autores

Cecilia Helena S Prata Ritzinger

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

Luciano da Silva Souza

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

Jose Maria Pinto

Engenheira Agrícola , D.sc., Em Irrigação e Drenagem, Pesquisador da Embrapa Semiárido, Irrigação e Drenagem
jose-maria.pinto@embrapa.br

Marilene Fancelli

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

Zilton Jose Maciel Cordeiro

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

Jose Egidio Flori

Engenheiro Agrônomo , D.sc. Em Agronomia da Embrapa Semiárido, Fitotecnia
egidio.flori@embrapa.br

Ana Lucia Borges

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

Aurea Fabiana A de Albuquerque

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

Eugenio Ferreira Coelho

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

Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki

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

Marcio Eduardo Canto Pereira

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

Expediente

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações

Aldo Vilar Trindade
Presidente

Maria da Conceição Borba dos Santos
Secretário executivo

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

Corpo editorial

Ana Lucia
Borges

Editor(es) técnico(s)

Adriana Villar
Tullio Marinho
Revisor(es) de texto

Lucidalva Ribeiro
Gonçalves Pinheiro
Normalização
bibliográfica

Ana Lúcia Borges
Editoração eletrônica

Embrapa Informação Tecnológica

Fernando do Amaral Pereira
Rúbia Maria Pereira
Coordenação editorial

Embrapa Informática Agropecuária

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

Corpo técnico

Cláudia Brandão Mattos
Supervisão editorial

Karla Ignês Corvino Silva
Projeto gráfico

Corpo técnico

Adriana Delfino dos Santos
Publicação eletrônica

Carlos Fernando Assis Paniago
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