

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

A cultura da bananeira na região Norte do Brasil

**Luadir Gasparotto
José Clério Rezende Pereira
Editores Técnicos**

***Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2010***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (Final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
vendas@sct.embrapa.br
www.embrapa.br/liv

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 10, Km 29 (Estrada Manaus/Itacoatiara)
Caixa Postal 319
CEP 69011-970 Manaus, AM
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820/3303-7817
sac@cpaa.embrapa.br
www.cpaa.embrapa.br

Coordenação editorial

Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene Maria de Andrade

Supervisão editorial

Erika do Carmo Lima Ferreira

Revisão de texto

Josmária Madalena Lopes

Normalização bibliográfica

Iara Del Fiacco Rocha

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento das ilustrações

Anapaula Rosário Lopes

1ª edição

1ª impressão (2010): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Informação Tecnológica

A cultura da bananeira na região norte do Brasil / Luadir Gasparotto, José Clério Rezende Pereira, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

310 p. ; il. color. ; 16 x 22 cm.

ISBN 978-85-7383-493-2

1. Banana. 2. Doença de planta. 3. Irrigação. 4. Praga de planta. 5. Produção. 6. Variedade. I. Gasparotto, Luadir. II. Pereira, José Clério Rezende. III. Embrapa Amazônia Ocidental.

CDD 634.772

© Embrapa 2010

Autores

Adônis Moreira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP
adonis@cnpse.embrapa.br

Alfredo Kingo Oyama Homma

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA
homma@cpatu.embrapa.br

Alisson Jadavi Pereira da Silva

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Irrigação e Fertirrigação, professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP
ajpsilva@esalq.usp.br

Ana Lúcia Borges

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA
analucia@cnpmf.embrapa.br

Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE
mesquita@cnpat.embrapa.br

Eugênio Ferreira Coelho

Engenheiro agrícola, Ph.D. em Irrigação e Fertirrigação, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA
eugenio@cnpmf.embrapa.br

Gisalda Carvalho Filgueiras

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências Agrárias, professora da Universidade Federal do Pará, Belém, PA
gfilgueiras@ufpa.br

José Clério Rezende Pereira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
jose.clerio@cpaa.embrapa.br

José Roberto Antoniol Fontes

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
jose.roberto@cpaa.embrapa.br

Luadir Gasparotto

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
gasparotto@cpaa.embrapa.br

Luiz Alberto Lichtemberg

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)/Estação Experimental de Itajaí, Itajaí, SC
licht@epagri.sc.gov.br

Marilene Fancelli

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA
fancelli@cnpmf.embrapa.br

Mirza Carla Normando Pereira

Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
mirza.pereira@cpaa.embrapa.br

Murilo Rodrigues de Arruda

Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
murilo.arruda@cpaa.embrapa.br

Paulo César Teixeira

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
paulo.teixeira@cpaa.embrapa.br

Raimundo Nonato Carvalho Rocha

Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, analista da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM
raimundo.rocha@cpaa.embrapa.br.

Ruth Linda Benchimol

Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA
ruth@cpatu.embrapa.br

Apresentação

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária tem, no decorrer dos últimos anos, dado prioridade à divulgação de resultados de pesquisas de modo sistematizado e intensivo, por considerar que transferir informações e tecnologias de forma constante se constitui em uma das formas mais promissoras de maximizar retornos nas cadeias produtivas do agronegócio do Brasil e minimizar custos econômicos e principalmente ambientais.

Por sua vez, à medida que se amplia e se intensifica a geração de tecnologias e processos, permitindo o uso dos descobrimentos científicos, percebe-se cada vez mais, por parte da sociedade e também dos diferentes agentes das cadeias produtivas, a necessidade de gerar e disponibilizar novas técnicas para dar sustentabilidade ao agronegócio.

Na região Norte do Brasil, a bananeira (*Musa* spp.) é cultivada em todos os estados, e a banana apresenta-se como uma das principais bases alimentares, principalmente para as populações ribeirinhas e as localizadas nas periferias das cidades.

Dessa forma, este livro, apresentado na forma de sistema de produção e subdividido em capítulos, por causa das diferentes etapas do próprio sistema de produção da bananeira, vem contribuir, sobremaneira, para a redução dos gargalos tecnológicos e para dar mais efetividade à cadeia produtiva da cultura, de modo que ela tenha sustentabilidade econômica e socioambiental na região.

Maria do Rosário Lobato Rodrigues
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Ocidental

Sumário

Introdução	11
Capítulo 1 – A produção de banana na região Norte	13
Capítulo 2 – Exigências edafoclimáticas e escolha da área de plantio.....	63
Capítulo 3 – Cultivares.....	71
Capítulo 4 – Produção e obtenção de mudas.....	87
Capítulo 5 – Nutrição e adubação de bananais cultivados na região Amazônica.....	97
Capítulo 6 – Implantação do bananal	133
Capítulo 7 – Cultivos consorciados com bananeira.....	143
Capítulo 8 – Tratos culturais	163
Capítulo 9 – Manejo integrado de plantas daninhas em bananais.....	175
Capítulo 10 – Irrigação da bananeira.....	189
Capítulo 11 – Doenças da bananeira	215
Capítulo 12 – Pragas e métodos de controle	251
Capítulo 13 – Colheita e pós-colheita.....	289

Introdução

No Brasil, a cultura da banana ocupa o segundo lugar em volume de frutas produzidas e a terceira posição em área colhida. Entre as frutas mais consumidas nos domicílios das principais regiões metropolitanas do País, a banana só é superada pela laranja. Presente nas mais diversas camadas da população, ela aparece na mesa dos brasileiros não apenas como sobremesa, mas como alimento, com um consumo per capita em torno de 25 kg ano⁻¹.

A produção brasileira de banana está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (34%), seguida das regiões Norte (26%), Sudeste (24%), Sul (10%) e Centro-Oeste (6%).

Na região Norte, aproximadamente 92 mil hectares são ocupados com a prática da bananicultura, com produção aproximada de 1 milhão de toneladas. No Estado do Pará, a área cultivada equivale a 47% do total e, associada à do Estado do Amazonas, perfaz 73% de toda a área cultivada na Amazônia. Apesar desse percentual, a produtividade dos bananais na região Norte é, ainda, bastante reduzida; sendo de aproximadamente 12 t nos estados do Pará e Amazonas e apenas 7 t nos demais estados da região. A elevada procura por bananas, visto que é uma das principais bases alimentares para a população da região, aliada à baixa produtividade dos bananais, principalmente após a constatação da sigatoka-negra, doença que induz perdas da ordem de até 100% em bananeiras dos tipos Prata, Terra e Maçã, tem obrigado alguns estados, como o Amazonas, a efetuar importações constantes para atender a demanda crescente pela fruta. Assim, verifica-se que, embora a região apresente excelentes condições de clima e solo para a produção de banana de alto padrão de qualidade, é preciso superar, em grande parte, a baixa eficiência na produção.

São vários os problemas que afetam a bananicultura dessa região, que se caracteriza pelo baixo nível de tecnificação empregado nos cultivos, resultando em baixa produtividade e qualidade dos frutos. Além disso, os problemas fitossanitários relacionados a doenças, como sigatoka-negra, mal-do-panamá e moko, e a outros males provocados por nematoides e viroses, contribuem para que ocorram grandes perdas na produção.

As cultivares mais produzidas e mais consumidas na região Norte são a Maçã e as do subgrupo Prata e Terra, todas altamente suscetíveis à sigatoka-negra. Por isso, a bananicultura tem passado por mudanças substanciais, envolvendo a substituição dos antigos plantios, com essas cultivares suscetíveis, por novos plantios com outras resistentes, como Caipira, Thap Maeo, FHIA 18, BRS Caprichosa, BRS Garantida, Prata Ken e BRS Conquista.

Diante disso, vê-se que a bananicultura necessita de um contínuo e eficaz apoio da pesquisa para expressar seu potencial produtivo, e este livro traduz o esforço de pesquisadores da Embrapa e de outras instituições para levar aos interessados resultados de pesquisa capazes de contribuir para a sustentabilidade do agronegócio da banana.

Esta obra apresenta um panorama sobre o cultivo da bananeira, a fim de situar o leitor quanto à importância comercial dessa cultura para a região. Ao longo dela, os capítulos abordam aspectos relacionados à implantação e manutenção do bananal, como exigências climáticas e escolha da área de plantio, cultivares, produção e obtenção de mudas, exigências nutricionais, cultivos consorciados com bananeira, tratamentos culturais, manejo de plantas daninhas, irrigação, pragas e doenças e métodos de controle. Também são abordados os cuidados na colheita e pós-colheita.

Capítulo 1

A produção de banana na região Norte

Gisalda Carvalho Filgueiras
Alfredo Kingo Oyama Homma

Introdução

Originária da Ásia, a banana é um símbolo da nossa tropicalidade. Existem espécies selvagens na Nova Guiné, na Indonésia e nas Filipinas. A expansão do Islã levou a fruta ao Mediterrâneo, e em seguida ela foi difundida na África. Nos séculos 15 e 16, os portugueses já mantinham bananais na Ilha da Madeira e na costa ocidental africana – berço da palavra banana, hoje usada em muitas línguas. Das ilhas São Tomé e Príncipe foram trazidas as primeiras mudas para o Brasil, onde é, atualmente, a segunda fruta mais cultivada (MIRANDA, 2007). É interessante verificar que as populações citadinas têm uma concepção errônea quanto à posição das pencas de banana, que são colocadas na posição invertida da que é encontrada nos cachos nos locais de venda.

O padre capuchinho Claude D'Abbeville, que fez parte da expedição de La Ravardiere, em 1612, passou 4 meses no Maranhão; em relatório publicado em 1614, menciona a presença da bananeira na Ilha de São Luís:

[...] árvore não muito alta, com folhas longas de uma braça de comprimento e dois grandes pés de largura. Dá um fruto chamado banana, de meio pé de comprimento e um pouco menos grosso do que o pepino. Tem a casca amarela e a carne branca como o da maçã. O fruto é doce, delicado e ótimo para comer cru ou cozido. (ABBEVILLE, 1975, p. 167).

A banana é considerada a fruta de consumo mais popular no mundo, com uma produção média estimada em 58 milhões de toneladas anuais no período de 1990 a 2005, e o seu mercado movimentado, em termos de exportações, 4 bilhões de dólares por ano (FAO, 2007).

Os dados mundiais relativos ao rendimento médio de 87 países produtores, para o período de 1990 a 2005, foram 15.485,75 kg ha⁻¹. As principais regiões produtoras de banana são Ásia, América do Sul, América Central e do Norte, destacando-se pela produção países como Índia (16.820.000 t), Brasil (6.702.760 t), China (6.390.000 t), Equador (5.877.830 t), Filipinas (5.800.000 t), Indonésia (4.503.467 t), Costa Rica (2.220.000 t), México (2.026.610 t), Tailândia (2.000.000 t) e Colômbia (1.600.000 t) (FAO, 2007).

A Índia destaca-se com uma produção superior à soma da do Equador e Brasil (Tabela 1) até o ano de 2002, quando se observa uma queda na quantidade produzida por aquele país.

Observa-se que, em termos de produção, no período de 1985 a 2007, a taxa de variação mundial foi mais de 150%. Em linhas gerais, os principais países produtores aumentaram sua produção nesse período. O Brasil obteve uma média de 5.884.901 t e o menor desvio padrão (607.009 t), e produção mais constante, verificada pelo coeficiente de variação. A Índia, como a maior produtora, teve uma queda acentuada nos anos de 2000 e 2001, e recuperou-se nos anos seguintes. Além disso, dos principais países produtores, um dos que mais exporta é o Equador.

O consumo de banana per capita nacional é estimado em 20 kg ano⁻¹ e ocupa o segundo lugar no volume de frutas produzidas, perdendo apenas para a laranja (CORDEIRO, 2000). Até 1996 e em 1998, o Brasil foi o segundo produtor mundial (5,5 milhões de toneladas), e perdeu essa posição

Tabela 1. Maiores produtores de banana no mundo, em toneladas, de 1985 a 2007.

Período	Brasil	China	Equador	Índia	Indonésia	Filipinas	Mundo
1985	5.007.630	829.613	1.969.559	5.389.800	1.908.627	3.704.928	34.178.679
1986	5.243.850	1.401.824	2.316.437	5.714.000	2.412.000	3.831.728	36.558.983
1987	5.347.720	2.233.486	2.386.503	5.917.900	2.192.332	3.780.135	38.171.713
1988	5.357.250	2.058.397	2.576.096	5.989.900	2.308.378	3.645.135	38.366.631
1989	5.721.700	1.602.178	2.576.220	6.409.200	2.192.054	3.190.324	38.303.360
1990	5.725.830	1.657.494	3.054.566	7.153.000	2.410.999	2.913.247	39.839.950
1991	5.762.141	2.178.497	3.525.302	7.853.100	2.471.925	2.950.800	41.661.407
1992	5.848.523	2.647.555	3.994.641	8.523.000	2.650.841	3.005.209	44.473.989
1993	5.802.992	2.914.615	4.422.010	9.945.000	2.643.810	3.068.990	46.855.263
1994	5.955.238	3.083.545	5.085.920	10.686.000	3.086.557	3.283.460	49.107.219
1995	5.801.110	3.299.672	5.403.304	10.182.000	3.805.431	3.499.100	49.828.403
1996	5.160.178	2.678.627	5.726.620	10.299.000	3.023.485	3.311.800	48.942.575
1997	5.412.360	3.098.740	7.494.119	13.340.000	3.057.080	3.773.800	54.714.941
1998	5.322.200	3.735.819	5.463.442	15.100.000	3.176.750	3.492.600	54.934.435
1999	5.478.350	4.408.781	6.392.022	16.810.000	3.375.851	4.570.651	59.012.128
2000	5.663.360	5.142.990	6.477.039	14.140.000	3.746.962	4.929.570	57.976.809
2001	6.176.960	5.479.074	6.077.040	14.210.000	4.300.422	5.060.782	59.395.066
2002	6.422.860	5.786.295	5.528.100	16.820.000	4.384.384	5.274.826	62.585.405
2003	6.800.981	6.128.817	6.453.806	21.954.300	4.177.155	5.368.977	69.682.667
2004	6.583.564	6.248.636	6.132.276	21.388.000	4.874.439	5.631.250	71.133.569
2005	6.703.400	6.669.679	6.118.425	21.710.300	5.177.608	6.298.225	73.240.555
2006	6.956.179	7.115.277	6.127.060	20.857.800	5.037.472	6.794.564	82.887.488
2007	7.098.350	8.038.729	6.002.302	21.766.400	5.454.226	7.484.072	85.855.856
Estatística descritiva							
Média	5.884.901	3.845.145	4.839.253	12.702.552	3.385.599	4.298.442	54.248.134
Desvio padrão	607.009	2.069.748	1.669.083	5.892.013	1.078.485	1.319.210	15.648.661
CV ⁽¹⁾ (%)	10,31	53,83	34,49	46,83	31,86	30,69	28,85

⁽¹⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: FAO (2007).

para o Equador (6,4 milhões de toneladas) em 2000, com pequena diferença de 7,5% (HOMMA et al., 2001). Em 2007, a Índia produziu 21 milhões de toneladas para uma área colhida de 622 mil hectares, enquanto no Brasil a área colhida, no mesmo ano, cobriu 515 mil hectares e produziu um terço do produzido na Índia (FAO, 2007). Mesmo sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial de bananas, menos de 3% de sua produção é exportada, basicamente para a Argentina (cerca de 64%) e o Uruguai (36%), isso considerando bananas frescas e secas exportadas em 1998 (NEHMI et al., 2000).

Levando-se em conta apenas bananas para o consumo in natura, o Brasil seria o maior produtor mundial (GONÇALVES et al., 1994). Pizzol e Eleutério (2000) relatam que a baixa participação do Brasil no mercado internacional de bananas pode ser explicada pelo elevado consumo interno e pelas perdas pós-colheita, que não permitem a formação de um excedente considerável para exportação. Mesmo que houvesse excedente, os frutos produzidos internamente não possuem qualidade suficiente para conquistar o mercado externo, principalmente em virtude das estruturas precárias de produção e comercialização.

Em 2007, a safra de banana no Brasil correspondeu a 7.098.353 t para uma área colhida de 515.346 ha, e o rendimento médio foi de 13.774 kg ha⁻¹. Em termos comparativos, para a produção, a taxa de variação entre 2001 e 2007 foi de apenas 0,49% para área e 14,91% para a produção, indicando, um ganho de produtividade.

O Estado do Pará vem se destacando, desde a década de 1990, entre os maiores produtores nacionais, e foi o maior produtor nos anos de 1998 a 2000. Em 2001, voltou à terceira posição, vindo logo após São Paulo e Bahia. Essa alternância do Pará no ranking da produção nacional deve-se ao sistema de produção dos demais estados, que têm produção baseada em sistemas mais estáveis; no Pará, predomina o sistema de derruba e queima. Apesar de o Estado do Pará ser um grande produtor e exportador de banana, parte do produto consumido é importado da região Nordeste e do Estado do Tocantins (MENEZES et al., 1998). A produção econômica da banana depende de

uma série de fatores que afetam seu desempenho e retorno financeiro. No entanto, há grande carência de informações sobre os custos de produção e rentabilidade da cultura, as quais podem auxiliar o agricultor na tomada de decisão sobre o cultivo a adotar. A cultivar a ser explorada, o espaçamento, o clima, o solo, os tratos culturais, o grau de incidência de pragas e doenças, o rendimento, o preço do produto e os preços dos fatores de produção merecem especial atenção no planejamento da produção.

Por isso, este trabalho tem o objetivo de resgatar a importância da cultura da banana para a região Norte, considerando sua influência na alimentação da população em geral, a ocupação de mão de obra, e as possibilidades de exploração com outras culturas/atividades, melhorando, inclusive, o sistema de produção agrícola em nível de consorciação e sistemas agroflorestais (SAF). Mas, para isso, faz-se necessário direcionar recursos financeiros e humanos para estruturar a cadeia produtiva dessa importante atividade na região, principalmente quanto ao maior obstáculo ao crescimento da cultura da bananeira, que são as pragas e doenças.

A disseminação da doença da bananeira

A domesticação da bananeira teve início no Sudeste Asiático, no fim da última glaciação, há cerca de 10 mil anos, em cruzamento acidental com a espécie de bananeira selvagem a *Musa acuminata*, resultando numa espécie estéril, que passou a ser espalhada ao redor do mundo. Especula-se que, no ano 300, as mudas de bananeira tenham chegado a Madagascar, por volta de 1500, às ilhas Canárias, e, em 1516, a Santo Domingo (SMITH et al., 1992).

A cultura da bananeira é afetada por diversas doenças, tais como o mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (E.F. Smith) Sm. & Hamsen) e a sigatoka-amarela [(*Mycosphaerella musicola* Leach (fase sexuada) ou *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton (fase assexuada)], esta última foi identificada na Ilha de Java em 1902, e constatada no Brasil na região Amazônica em 1944 (CORDEIRO; MATOS, 2000).

A sigatoka-negra [(*Mycosphaerella fijiensis* Morelet (fase sexuada) ou *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton (fase anamórfica)], a mais grave e temida doença da bananeira em todo o mundo, vem se disseminando no Brasil (VENTURA et al., 2000). No Estado do Pará, a doença foi verificada em novembro de 2000, no Município de Almeirim, nos bananais situados nas margens da rodovia Monte Dourado; em 2001, no Município de Porto de Moz; em 2003, no Município de Oriximiná; e, em 2004, no Município de Medicilândia. No ano de 2004, a sigatoka-negra chegou ao âmbito nacional, em junho, ao Vale do Ribeira em São Paulo; em agosto, alcançou Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais; e, em outubro, Santa Catarina. A presença dessa doença no bananal acarreta prejuízo de até 100% e a sua transmissão é feita pelo vento, aumentando a capacidade de propagação. Quando o fungo ataca, deixa manchas negras que debilitam a bananeira até provocar a morte das folhas, sem reservas suficientes de energia, os frutos sofrem má-formação e amadurecimento precoce, perdendo seu valor de mercado.

Até a década de 1950, a cultivar utilizada era a Gros Michel, encontrada por um botânico francês na década de 1820, que era uma banana doce e mais saborosa do que as atualmente conhecidas, mas que era vulnerável ao mal-do-panamá, fungo de difícil controle, habitante do solo. Descoberta no século 19, pelos britânicos, no Sudeste da China, a cultivar Cavendish, resistente ao mal-do-panamá, substituiu a Gros Michel. Contudo, com o aparecimento da sigatoka-amarela e da sigatoka-negra e a disseminação nas regiões produtoras de banana, a devastação tem sido drástica.

Diante disso, em 18/1/2003, a prestigiada revista científica *New Scientist* publicou um artigo de Fred Pearce, afirmando que a banana iria desaparecer nos próximos 10 anos (PEARCE, 2003). O Programa Fantástico, da Rede Globo, no domingo de 19/1/2003, com base no artigo da revista comentou a ameaça do desaparecimento da banana no País, trazendo grande controvérsia popular e no mundo científico. Em vários estados da Amazônia, as bananas das cultivares Maçã e Prata Comum sumiram do mercado e, quando aparecem, são disputadas pelos compradores, uma vez que as ba-

naneyras resistentes às doenças apresentam sabor e textura completamente diferentes daqueles a que estavam acostumados. Nos hotéis de Manaus é comum servir apenas a banana-chifre-de-boi frita, uma vez que essa variedade apresenta maior resistência a pragas e doenças.

Uma das grandes dificuldades de efetuar programas de melhoramento genético na bananeira decorre da sua reprodução assexuada, que é cara e leva bastante tempo. A Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) efetua a polinização manual de 30 mil bananeiras em 10 hectares de plantio, com pólen de bananeiras selvagens da Ásia, das quais são amassadas 400 toneladas na procura de 15 sementes; das 15, 4 ou 5 conseguem germinar, para avançar nos programas de melhoramento. A International Network for the Improvement of Banana and Plantain (Inibap), com sede em Montpellier, vem trabalhando com o sequenciamento genético da bananeira selvagem da Ásia. A opção de produzir bananeiras transgênicas não está descartada.

A despeito da destruição das bananeiras doentes em diversos países tropicais da América Central e da África, há grande receio quanto ao mal-do-panamá raça 4, que já atingiu o Sul da África, a Austrália e grande parte da Ásia, visto que se trata de um fungo do sistema radicular, de difícil controle, e contra o qual não existem cultivares resistentes até o momento.

No dia 7 de agosto de 2001, o governo do Estado do Pará, pelo Decreto nº 4.758 (HOMMA et al., 2001), em face da praga da sigatoka-negra, proibiu o trânsito de plantas e partes de planta de bananeira e de plantas do gênero *Heliconia* provenientes dos municípios de Almeirim e Porto de Moz para outros municípios do estado. Nesse decreto, estabeleceu que os agrônomos de todo o estado ficam obrigados a notificar focos suspeitos de sigatoka-negra à Secretaria Executiva de Estado de Agricultura ou ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Nos estados da Amazônia Legal, após o aparecimento da sigatoka-negra, vem sendo efetuado um esforço no intuito de difundir as cultivares resistentes. Observa-se, contudo, reação por parte dos consumidores quanto à preferência, ao gosto e ao sabor e por parte dos produtores quanto às ca-

racterísticas da comercialização, como resistência ao transporte. Ressalta-se que nem sempre as novas cultivares lançadas no mercado têm apresentado resistência às principais doenças da bananeira, como é o caso da cultivar Prata Zulu, bastante difundida no Estado do Amazonas, a qual é suscetível ao mal-do-panamá. Uma das dificuldades que se apresenta nos programas de expansão da cacauicultura, no Pará e em Rondônia, está relacionada à escolha de cultivares da bananeira apropriadas para o sombreamento. Deve-se destacar o esforço da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) na recomendação das cultivares introduzidas: Caipira e Thap Maeo (1999), Prata Zulu e FHIA 18 (2002), e Pelipita (2004); também, das cultivares produzidas pela Embrapa: Prata Ken (2001), BRS Caprichosa e BRS Garantida (2004), BRS Vitória e BRS Japira (2005) e BRS Conquista (2009).

A produção mundial de banana

Em termos mundiais, o mercado de frutas movimenta cerca de US\$ 21 bilhões ano⁻¹ e cresce à taxa de 5% ao ano. Em sua maioria, é constituído por frutas de clima temperado, típicas da produção e do consumo no Hemisfério Norte, embora seja elevado o potencial de mercado para as frutas tropicais. Considerando o valor das frutas processadas, esse supera os US\$ 55 bilhões, conforme dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2005).

Quanto às principais variáveis da lavoura de banana no mundo, com relação aos últimos 17 anos, que vai de 1990 a 2005, constata-se que a média mundial de consumo ficou em 2.594,40 kcal dia⁻¹, não existindo muita variabilidade nesse período, denotado pelo coeficiente de variação baixo (3,32%).

Dados atualizados da produção mundial de banana constam na Tabela 2.

Em linhas gerais, em termos de área colhida, para o período de 1990 a 2007, houve uma variação de 54,04%, quando essa passa de 3.316,90 ha (correspondente a cerca de 128 países) para 5.109,50 ha. Em 2007, os países que tiveram as maiores áreas colhidas, com banana, foram, em ordem decrescente: Índia

Tabela 2. Área colhida, rendimento e produção mundial de banana, de 1990 a 2007.

Ano	Área colhida (1.000 ha)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Produção (1.000 t)
1990	3.316,90	14.137,25	39.839,95
1991	3.394,80	14.338,12	41.661,41
1992	3.619,65	14.249,33	44.473,99
1993	3.716,21	14.482,21	46.855,26
1994	3.770,14	14.878,29	49.107,22
1995	3.759,95	15.021,91	49.828,40
1996	3.768,03	14.798,49	48.942,58
1997	4.039,55	15.273,56	54.714,94
1998	4.111,08	14.953,95	54.934,44
1999	4.178,90	15.789,82	59.012,13
2000	4.306,19	15.068,66	57.976,81
2001	4.314,92	15.428,43	59.395,07
2002	4.382,93	15.467,01	62.585,41
2003	4.505,68	15.582,44	69.682,67
2004	4.567,68	16.385,87	71.133,57
2005	4.652,22	16.927,30	83.240,56
2006	4.844,20	17.110,67	82.887,49
2007	5.109,50	16.803,20	85.855,86
Estatística descritiva			
Média	4.131,03	15.372,03	59.007,10
Desvio padrão	499,75	919,29	14.346,79
CV ⁽¹⁾ (%)	12,10	5,98	24,31

⁽¹⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: FAO (2007).

(622.200 ha), Brasil (515.346 ha), Tanzânia (480.000 ha), Filipinas (436.762 ha), Indonésia (337.831 ha), China (306.176 ha), Burundi (300.000 ha), República Democrática do Congo (284.284 ha) e Equador (197.410 ha).

A variação no rendimento médio entre os mais de 100 países foi de 18,86% (de 1990 a 2007), passando de $14.137,95 \text{ kg ha}^{-1}$ para $16.803,20 \text{ kg ha}^{-1}$. Os maiores rendimentos no último ano foram de: Israel ($50.313,08 \text{ kg ha}^{-1}$), África do Sul ($49.722,71 \text{ kg ha}^{-1}$), Costa Rica ($47.449,76 \text{ kg ha}^{-1}$), Costa do Marfim ($44.665,01 \text{ kg ha}^{-1}$) e Turquia ($43.978,37 \text{ kg ha}^{-1}$). A Índia teve um rendimento médio de $34.982,96 \text{ kg ha}^{-1}$ e o Brasil de $13.773,95 \text{ kg ha}^{-1}$, portanto, as duas maiores áreas cultivadas tiveram uma o dobro do rendimento médio mundial, e a outra um rendimento abaixo da média. Desse universo de 128 produtores, também destacaram-se com rendimento acima da totalidade mundial: Honduras ($43.333,33 \text{ kg ha}^{-1}$), Egito ($40.930,23 \text{ kg ha}^{-1}$), Espanha ($35.659,68 \text{ kg ha}^{-1}$) e Guatemala ($34.876,89 \text{ kg ha}^{-1}$). E com rendimento superior à média mundial: Equador, México, China e Argentina.

Resumidamente, em termos de produção de banana, no período de 1990 a 2005, a taxa geométrica de crescimento anual para o consumo foi negativa (0,63%). Entretanto, de 1990 a 2007, a área colhida cresceu 2,27% ao ano, o rendimento, 1,04%, e a produção apenas 4,44%, com um nível de significância estatística de 1% para todas as variáveis em análise. Esse resultado indica que o consumo diminuiu nesse período e a área cresceu junto com o rendimento; quanto à produção, é relevante destacar que a banana permanece como uma das principais atividades na ocupação de mão de obra, geração de rendas e atendimento da questão da segurança alimentar.

Em relação ao mercado internacional da banana, os principais países exportadores, em termos de quantidade e valor, são visualizados na Tabela 3. A quantidade média mundial, por ano, de exportação no período de 1990 a 2007 foi de 25,97 milhões de toneladas, tendo o Equador o registro da maior média (3,48 milhões de toneladas), seguido de Costa Rica (1,76 milhão de tonelada) e Filipinas (1,45 milhão de tonelada). Quanto à taxa geométrica de crescimento (TGC), no referido período, as exportações cresceram 20,38% a.a., tendo a maior contribuição da Guatemala, com taxa anual de 12,94%; Honduras e Panamá decresceram no mercado externo, com taxas negativas ao ano de 2,35% e 1,27%, respectivamente.

Tabela 3. Maiores exportadores de banana no mundo, em quantidade (1.000 t) e valor (US\$ 1.000), de 1990 a 2007.

Período	Colômbia	Costa Rica	Equador	Filipinas	Guatemala	Honduras	Panamá	Mundo
Exportação de banana em 1.000 t								
1990	673,72	1.284,57	1.826,96	800,83	362,15	699,99	266,86	6.750,97
1992	1.034,38	1.396,64	2.453,98	794,52	506,85	718,80	635,21	8.783,02
1994	1.113,97	1.580,17	2.637,61	1.091,48	530,56	511,71	543,46	9.230,56
1996	803,56	1.722,40	3.213,31	1.221,82	590,20	623,93	569,52	9.970,88
1998	826,16	1.619,25	3.195,38	1.115,99	784,30	465,10	377,61	9.707,47
2000	1.497,69	2.098,07	3.802,64	1.505,80	805,96	283,36	501,28	11.591,20
2002	1.250,42	1.741,37	3.726,88	1.545,73	970,05	485,06	387,08	11.434,91
2004	1.254,42	1.834,44	4.023,31	1.771,65	1.068,45	554,92	383,29	12.312,70
2005	1.381,26	1.597,08	4.085,35	1.964,40	1.125,60	501,89	323,15	12.438,44
2006	1.567,90	2.183,51	4.098,56	2.311,54	1.055,50	515,22	431,14	16.808,88
2007	1.639,83	2.272,33	5.174,57	1.793,93	1.408,80	566,54	437,02	17.666,52
Estatística descritiva da exportação em 1.000 t para o período de 1990 a 2007								
Média	1.185,76	1.757,26	3.476,23	1.447,06	837,13	538,77	441,42	25.972,32
Desvio padrão	325,92	316,25	934,22	488,27	319,73	119,53	110,88	50.046,40
CV (%)	27,49	18,00	26,87	33,74	38,19	22,19	25,12	192,69

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Período	Colômbia	Costa Rica	Equador	Filipinas	Guatemala	Honduras	Panamá	Mundo
Exportação de bananas em mil dólares								
1990	192.307	416.875	476.073	212.973	88.405	226.328	79.424	2.021.641
1992	321.904	425.655	717.829	245.394	135.689	221.528	221.289	2.801.177
1994	351.396	478.735	758.200	295.269	143.166	152.065	190.682	2.867.071
1996	269.141	566.695	972.103	349.491	176.153	195.006	214.071	3.231.000
1998	271.089	526.816	1.003.322	329.136	227.117	157.263	147.894	3.168.873
2000	432.054	578.765	985.064	394.120	202.686	90.051	170.804	3.236.669
2002	358.291	497.317	1.005.207	419.736	243.247	126.277	137.406	3.190.202
2004	394.930	578.239	1.168.229	508.041	286.053	176.792	158.979	3.804.604
2005	453.763	513.798	1.260.140	735.531	300.765	151.395	142.859	4.135.561
2006	482.165	634.144	1.184.355	405.444	216.808	130.835	109.073	5.721.658
2007	531.765	675.406	1.282.036	856.447	300.484	152.891	111.484	7.249.629
Estatística descritiva da exportação em mil dólares para o período de 1990 a 2007								
Média	368.982,27	535.676,82	982.959,82	431.962,00	210.961,18	161.857,36	153.087,73	3.766.189,55
Desvio padrão	102.251,22	80.833,16	248.985,45	199.809,36	70.439,77	40.902,67	44.276,75	1.487.770,14
CV ⁽¹⁾ (%)	27,71	15,09	25,33	46,26	33,39	25,27	28,92	39,50

⁽¹⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: FAO (2007).

Com relação ao valor exportado, o mundo vendeu, no período de 1990 a 2007, US\$ 3,8 bilhões, e o maior responsável por essa performance foi o Equador, com um volume de quase 1 bilhão, seguido por Costa Rica (535 milhões), Filipinas (432 milhões) e Colômbia (368 milhões). A menor dispersão sobre o valor médio exportado foi registrada pela Costa Rica, cujo coeficiente de variação (CV) foi 15,09%, indicando não haver muita variabilidade relacionada à quantidade e/ou ao preço do produto banana exportado pelo país.

A produção da banana no Brasil

Por ser uma cultura de importância social, em termos de alimentação e renda, a bananeira é plantada em todo o território nacional, sendo considerada uma cultura de subsistência, produzida em pequenas áreas rurais. Tanto assim, que de 2000 a 2007 não houve grandes variações em termos de área colhida, que passou de 525 mil hectares para 515 mil, logo, uma diminuição de -1,90%. O grande responsável por essa diminuição foi a região Centro-Oeste, que passou de 42.825 ha para 22.249 ha de área colhida. Apesar dessa queda, sendo uma cultura permanente, a banana tem um considerável peso na área colhida. Sua participação é demonstrada na Tabela 4.

No âmbito nacional, a área colhida permanece com 8% do total das lavouras permanentes, tendo menor peso a região Centro-Oeste, cuja área de plantio foi reduzida, em termos absolutos, no período em análise, por causa da expansão/ocupação de outras culturas para atender o agronegócio (soja e milho, principalmente).

A Tabela 5 mostra a produção da banana de 1990 até 2007 no Brasil, com suas principais variáveis.

A variável “produção” mostra-se com pouca mudança, pois, no começo do ano da série, foi de 7,5 milhões de toneladas e, no final do ano, caiu para 7,1 milhões de toneladas. Foi o segundo menor coeficiente de variação (6,71%), indicando pouca dispersão dos valores da série em torno da média

Tabela 4. Participação da área colhida de banana em relação à área colhida total de lavouras permanentes no Brasil e demais regiões, de 1990 a 2007.

Ano	Brasil	Região				
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1990	6,95	15,67	7,16	4,36	6,78	29,01
1991	7,08	16,05	7,26	4,37	7,52	32,16
1992	7,66	18,44	7,57	4,58	9,17	39,07
1993	8,49	19,38	8,21	5,17	10,73	39,33
1994	8,67	20,13	8,18	5,34	11,56	43,27
1995	8,92	20,48	8,19	5,44	17,07	39,66
1996	8,96	24,29	8,98	5,17	10,72	39,87
1997	9,18	24,96	8,58	4,85	10,71	55,95
1998	8,66	28,02	7,80	4,96	10,44	40,87
1999	8,42	25,01	7,47	4,94	9,74	35,48
2000	8,50	22,91	7,50	5,31	9,21	31,48
2001	8,25	20,83	7,42	5,01	11,93	28,39
2002	8,16	23,14	7,94	4,98	10,82	20,93
2003	8,12	20,32	7,98	4,88	10,99	22,53
2004	7,80	18,82	7,90	4,58	11,36	21,46
2005	7,86	16,90	8,21	4,78	11,84	20,25
2006	7,96	16,98	8,43	4,77	11,93	22,39
2007	8,15	17,72	8,71	4,76	12,09	22,11

Fonte: IBGE (2009).

do período. O valor bruto da produção (VBP) passou de R\$ 3,3 milhões para R\$ 2,9 milhões, indicando que não houve evolução em termos de agregação de valor e/ou melhora nos preços. Ao contrário, a amplitude entre o maior e menor VBP foi considerável, R\$ 1,57 milhão. O rendimento médio no período caiu, revelando uma involução no sistema produtivo dessa cultura, que se deve principalmente à falta de adoção das tecnologias disponíveis

Tabela 5. Produção de banana no Brasil, de 1990 a 2007.

Período	Produção (t)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾	Área colhida (ha)	Rendimento (kg ha ⁻¹)
1990	7.520.663	3.301.718,40	487.883	15.414,89
1991	7.568.350	2.962.559,86	490.617	15.426,19
1992	7.681.810	2.211.446,54	515.844	14.891,73
1993	7.622.007	1.925.121,01	520.014	14.657,31
1994	7.821.976	3.496.854,04	516.087	15.156,31
1995	7.619.534	3.031.354,00	509.365	14.958,89
1996	6.777.696	2.270.753,52	496.593	13.648,39
1997	7.393.284	2.354.887,22	532.745	13.877,72
1998	7.270.125	2.586.012,78	518.433	14.023,27
1999	7.483.426	2.192.952,78	518.587	14.430,42
2000	7.736.150	2.075.598,26	524.750	14.742,54
2001	6.177.293	3.302.549,00	510.313	12.104,91
2002	6.689.179	3.369.120,70	502.939	13.300,18
2003	6.800.981	2.910.225,51	509.588	13.346,04
2004	6.583.564	2.700.961,31	491.042	13.407,33
2005	6.703.400	2.641.127,40	491.180	13.647,54
2006	6.956.179	2.987.604,31	504.586	13.785,91
2007	7.098.353	2.910.157,00	515.346	13.773,96
Estatística descritiva				
Média	7.194.665,00	2.735.055,76	508.661,78	14.144,09
Desvio padrão	482.759,30	481.506,90	13.028,50	877,90
CV ⁽²⁾ (%)	6,71	17,61	2,56	6,21
Amplitude	1.644.683,00	1.571.733,03	44.862,00	3.321,28

⁽¹⁾ Valores deflacionados pelo IGP-DI, base dez/2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

para debelar sérias doenças que têm atacado o bananal de forma persistente. Isso faz com que os produtores se desanimem quanto ao futuro dessa atividade, em termos de exploração comercial, visto que o risco aumentou em razão das doenças, que causam baixa rentabilidade e até morte das plantas, e consequentemente os prejuízos, porque a pesquisa agrícola não avança para lhes dar uma resposta.

Essa falta de resultado tem refletido na produção da cultura nas regiões brasileiras, conforme mostra a Figura 1, variável que tem se mostrado constante no período 2001 a 2007.

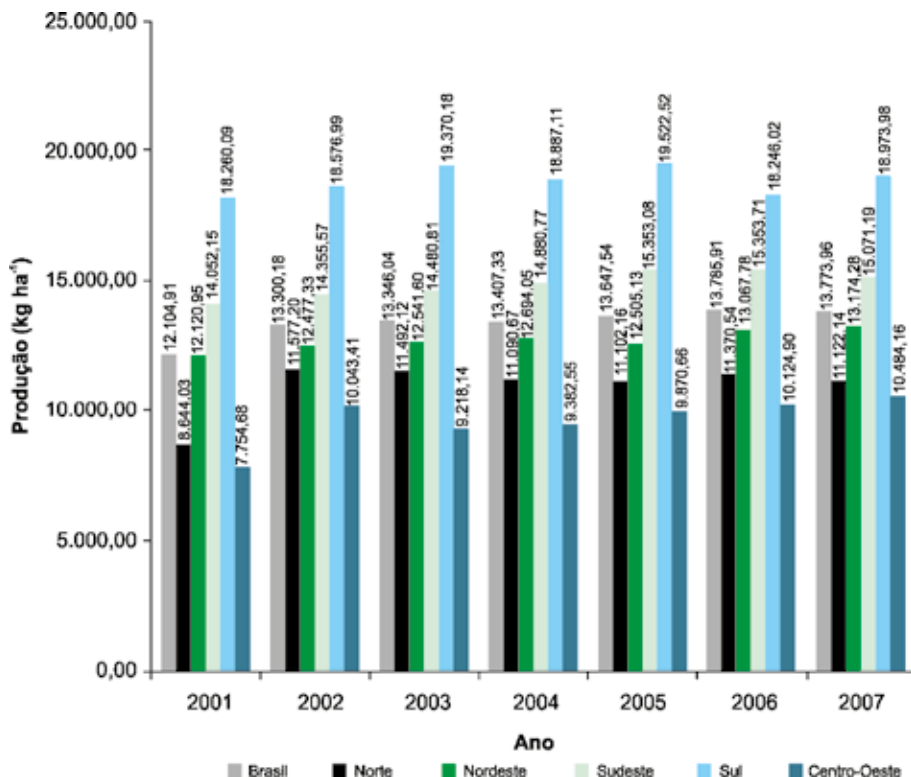


Figura 1. Rendimento anual da banana (kg ha⁻¹) no Brasil e regiões, no período de 2001 a 2007.

De acordo com a Figura 1, a maior produtividade é dada pela região Sul, cuja média no período foi de $18.833,84 \text{ kg ha}^{-1}$, e a menor pela Centro-Oeste, com média de $9.554,07 \text{ kg ha}^{-1}$. Percebe-se que a média da produtividade nacional gira em torno $13.337,98 \text{ kg ha}^{-1}$, assim, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste ostentam produtividade abaixo da média nacional, com $10.914,12 \text{ kg ha}^{-1}$, $12.654,45 \text{ kg ha}^{-1}$ e $9.554,07 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente.

Por sua vez, um dos fatores que também pode explicar a baixa produtividade é que a banana não é explorada como uma cultura comercial, sendo uma opção de reforço na dieta alimentar da agricultura familiar. Desde a década de 1970, na região Norte, essa cultura tem sido parte dos sistemas agroflorestais, mas observa-se que ela entra como componente do sistema para sombreamento, não sendo o fruto o objetivo final da produção.

Outro destaque da importância relativa dessa cultura diz respeito à falta de mais investimentos para processar produtos industrializados derivados dela, pois a banana ainda é consumida in natura, e a perda no processo de distribuição e comercialização é grande.

Considerando apenas a safra de 2007, a participação relativa da produção de banana na produção nacional é visualizada na Figura 2.

Percebe-se, na Figura 2, que as maiores produções em 2007 são das regiões Nordeste e Sudeste, as regiões Norte e Sul registraram praticamente a mesma quantidade, e a região Centro-Oeste apenas 3,29% do volume produzido de banana naquele ano.

Desde 2000, o Estado da Bahia vem aumentando de modo consistente a sua produção, e tornou-se o maior produtor desde 2005, desbancando São Paulo, o maior produtor em 2002, mas que não se manteve no ano seguinte, 2003. Minas Gerais é o terceiro produtor, com mais de 200 mil toneladas desde 2002. Estes três estados – Bahia, São Paulo e Minas Gerais – responderam, em 2007, por mais de 17% da produção nacional de banana. Outros estados do Nordeste com produção acima de 100 mil toneladas são Paraíba, Pernambuco e Ceará. Assim, o Nordeste assumiu a liderança da produção nacional de banana, que anteriormente era do Sudeste.

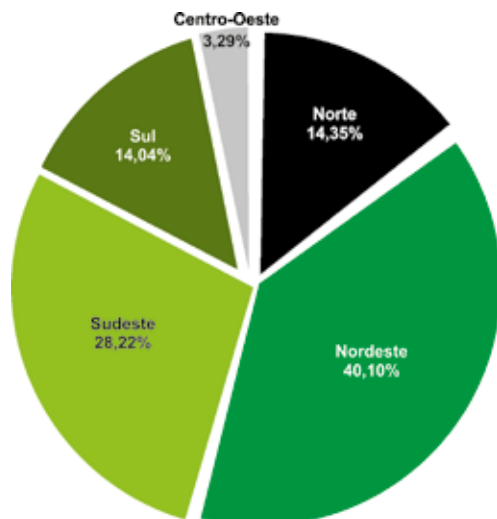


Figura 2. Produção relativa de cada região na totalidade da produção nacional, no ano de 2007.

Aliás, em 2007, na região Sudeste, o destaque para a produção de banana foi São Paulo, com 1.121.261 toneladas, mais de 50% da produção da região. Na região Sul, o maior produtor foi Santa Catarina, responsável por 66% da produção regional. Na região Norte, o destaque foi atribuído ao Pará e ao Amazonas, que juntos produziram 806.193 toneladas, 79,14% da produção. Por fim, a região Centro-Oeste registrou a menor produção de banana, com 233.262 toneladas, sendo o Goiás o responsável por mais de 70% da produção.

Produção da banana na região Norte

Na segunda metade da década de 1980, desencadeou-se uma grande polêmica internacional, por causa da afirmação de Uhl e Parker (1988) de que o consumo de um hambúrguer, com 125 g de carne, implica o desmatamento de 6,25 m² de floresta densa. A estimativa desse valor é de que 1 ha de floresta densa tem o peso seco de 800 t de animais e de plantas que são der-

rubadas e queimadas. Sem animais nem plantas, a terra é transformada em pasto. Esse pasto permite um ganho de peso de 50 kg ha⁻¹ ou 400 kg ha⁻¹ durante os 8 anos de vida útil das pastagens. Como a metade do peso adquirido pelo gado, durante esse período, corresponde a pele, ossos e outras partes não aproveitáveis, a produção de carne aproveitável corresponde a 200 kg ou 1.600 hambúrgueres. Efetuando a divisão de 1 ha por 1.600 hambúrgueres, ter-se-á o valor de 6,25 m². Os debates que se seguiram mostraram o alto custo social e econômico do desmatamento da floresta amazônica, que não dependia de o hambúrguer implicar o desmatamento de 3 m², 6 m² ou 9 m² da floresta densa (BROWDER, 1988).

No que se refere à produção de banana no Sudeste e Sudoeste Paraense, a comparação não deixa de ser diferente. Caso se considere que em 1 ha de bananal é produzido, nos 2 anos de vida útil, 2.400 cachos de banana; como cada cacho produz em média 7 pencas com 12 frutos, haverá o equivalente a 16.800 pencas. Isso indica que 11 pencas de banana produzem o desmatamento equivalente a 1 hambúrguer. Assim, para reduzir o desmatamento, há necessidade de intensificar a produção de banana, com a utilização e variedades resistentes às pragas e doenças.

Quanto à produção da região Norte em comparação com a do resto do Brasil, a Figura 3 mostra que, entre o período de 1998 a 2000, essa região teve uma participação na produção de banana de quase 20% e, atualmente, não chega a 15%. Os estados do Pará e Amazonas são atualmente os principais produtores (Figura 4).

Observa-se na Figura 4 que os estados que diminuíram a produção foram Tocantins e Rondônia. Todos os demais cresceram no período assinalado, tendo como maior período de produção os anos de 1996 até 2000. A produção caiu bruscamente em 2001, e foi pontuada por recuperação e queda nos anos seguintes. Deve-se atentar que foi justamente nessa época que surgiu a sigatoka-negra no Pará; a doença foi registrada no Amazonas em 1998. As demais variáveis da cultura da bananeira na região Norte são mostradas na Tabela 6.

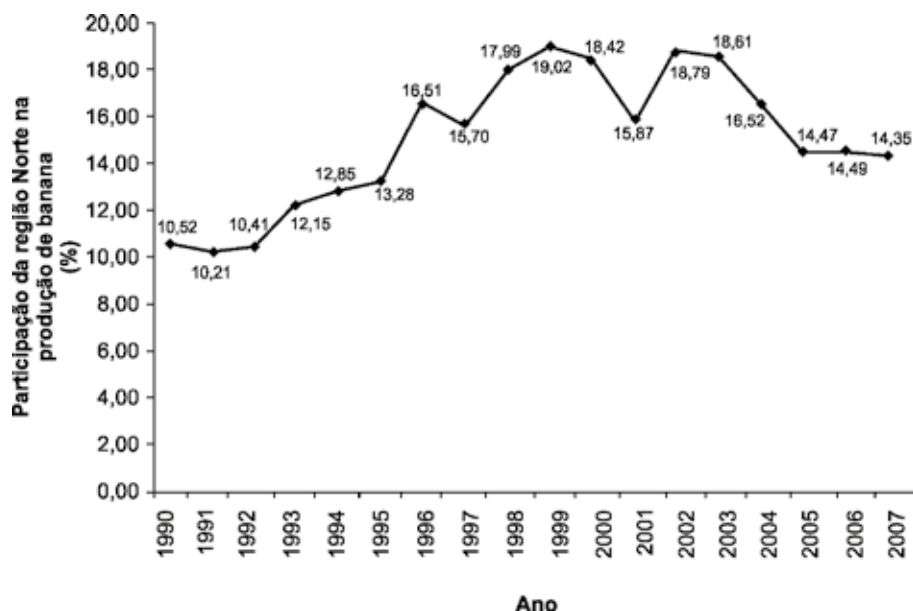


Figura 3. Participação relativa da região Norte na produção de banana, de 1990 a 2007, em comparação com o resto do País.

A cultura da banana é muito importante na região Norte, por ser uma atividade ligada à agricultura familiar. No período de 1990 a 2007, a média da área colhida foi de 97.417 ha, com uma produção média de 1.073.889 toneladas e produtividade média, para o período, de 11.006 kg ha⁻¹. O VBP médio foi de R\$ 448,82 milhões. O maior coeficiente de variação foi para a produção, tendo em vista que a amplitude entre a maior e menor produção foi de 652.357 t. Com relação às frutas na região Norte, a banana apresenta a maior área colhida seguida do cacau. O VBP é também o maior para a fruticultura. A Figura 5 demonstra o comportamento dos preços pagos aos produtores da região.

Os preços médios pagos aos produtores, em quilo, são baixos, porque só o excedente é vendido, por causa do grau de perecibilidade do produto e da falta de beneficiamento na região, que praticamente inexistente, além da

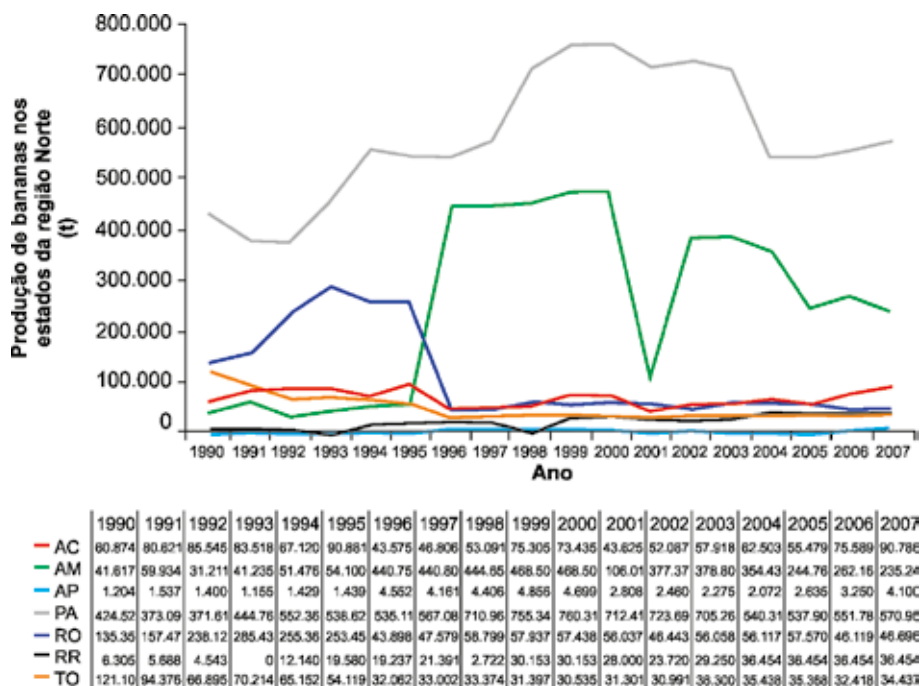


Figura 4. Produção de banana na região Norte, de 1990 a 2007.

grande perda que vai da colheita ao local de venda (próximo de 40%). Não se conhece uma estrutura organizativa (cooperativa, associação e/ou sindicato) quanto à produção de banana, por isso, os produtores são tomadores de preços, o que significa uma desvantagem com relação à venda de seus produtos.

Na sequência, procede-se à descrição da produção da banana em cada estado da região Norte.

Produção de banana no Estado do Acre

O Estado do Acre é dividido em dois grandes pólos. O primeiro, Vale do Juruá, situa-se na cidade de Cruzeiro do Sul, que fica a noroeste do estado, e o segundo, Vale do Acre, fica em Rio Branco, capital do estado. Este

Tabela 6. Variáveis da produção de banana na região Norte, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	70.729	790.983	11.183,29	455.745,95
1991	71.174	772.725	10.856,84	587.604,38
1992	79.623	799.334	10.038,98	334.822,17
1993	88.302	926.320	10.490,36	364.670,70
1994	91.241	1.005.041	11.015,24	661.889,37
1995	93.534	1.012.198	10.821,71	516.325,23
1996	99.996	1.119.193	11.192,38	362.995,97
1997	100.451	1.160.830	11.556,18	352.299,60
1998	115.662	1.308.003	11.308,84	418.822,29
1999	122.629	1.423.495	11.608,15	391.798,94
2000	122.418	1.425.072	11.641,03	335.990,58
2001	113.397	980.207	8.644,03	493.220,62
2002	108.556	1.256.774	11.577,20	704.531,30
2003	110.151	1.265.869	11.492,12	543.289,89
2004	98.040	1.087.329	11.090,67	455.717,73
2005	87.386	970.173	11.102,16	342.834,70
2006	88.631	1.007.782	11.370,54	388.631,53
2007	91.589	1.018.666	11.122,14	367.558,00
Estatística descritiva				
Média	97.417,17	1.073.888,56	11.006,21	448.819,39
Desvio padrão	15.750,01	200.565,34	718,99	113.939,03
CV ⁽²⁾ (%)	16,17	18,68	6,53	25,39

Nota: um cacho de banana pesa, em média, na região Norte, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Corrigido pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

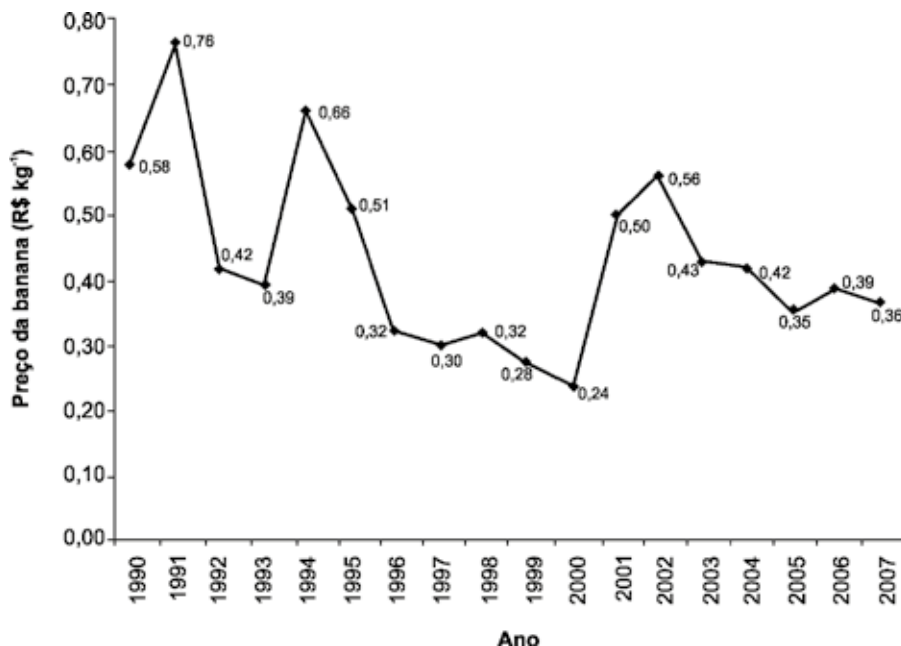


Figura 5. Preços médios do quilo da banana pagos aos produtores na região Norte, de 1990 a 2007.

último é mais desenvolvido em termos de mecanização no campo, pois é onde se encontra a maior produção agrícola de borracha, alimentos diversos, mandioca, arroz, milho e fruticultura. A interligação com outros estados (Amazonas e Pará), para as exportações de madeira (85,6%), carnes de frangos e perus (próximo de 5%) e outros produtos da madeira (1,7%), é feita por hidrovias. A pecuária tem, também, se desenvolvido bastante nos últimos anos, mas, em termos de caracterização econômica, o Acre produz borracha e castanha-do-pará. A composição do PIB corresponde a 5,9% da atividade agropecuária, 28,1% de indústrias (cerâmicas, madeira e agroindústrias) e 66% de serviços.

Com relação à lavoura de banana, a Tabela 7 fornece os principais dados da produção.

Tabela 7. Variáveis da produção de banana no Estado do Acre, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	5.331	60.874	11.418,91	27.584,16
1991	7.196	80.621	11.203,54	26.021,24
1992	7.395	85.545	11.567,95	25.539,92
1993	7.274	83.518	11.481,78	26.098,31
1994	5.857	67.120	11.459,83	36.376,77
1995	7.985	90.881	11.381,41	45.571,28
1996	4.021	43.575	10.836,93	15.347,05
1997	4.275	46.806	10.948,77	15.500,12
1998	5.007	53.091	10.603,39	18.803,99
1999	6.680	75.305	11.273,16	23.305,74
2000	6.718	73.435	10.931,05	26.489,90
2001	5.192	43.625	8.402,35	14.132,59
2002	6.712	52.087	7.760,28	21.179,06
2003	7.501	57.918	7.721,37	19.329,13
2004	7.654	62.503	8.166,06	13.796,56
2005	7.042	55.479	7.878,30	10.637,63
2006	8.896	75.589	8.496,96	13.249,80
2007	10.616	90.786	8.551,81	23.114,00
Estatística descritiva				
Média	6.741,78	66.597,67	10.004,66	22.337,63
Desvio padrão	1.632,18	15.925,13	1.564,12	8.742,81
CV ⁽²⁾ (%)	24,21	23,91	15,63	39,14

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

Verifica-se, pela Tabela 7, a expansão da área colhida no período de 17 anos, que em 1990 era de 5.331 ha e chegou, em 2007, a 10.616 ha. Contudo, não houve aumento da produção, como resultado da expansão da área; por exemplo, em 1995, registrou-se a maior quantidade produzida (90.881 t), ainda que a área não fosse a maior (7.985 ha). Nesse mesmo ano, conseguiu-se o maior VBP da banana. No período descrito na Tabela 7, a variável rendimento mostra-se em decréscimo, com média inferior à nacional. A Figura 6 revela os preços médios pagos aos produtores de banana no Acre.

O maior preço da série foi de R\$ 0,54 kg⁻¹ e o menor de R\$ 0,18 kg⁻¹; logo, uma amplitude de R\$ 0,36 kg⁻¹. Sendo o preço a variável mais importante como incentivo da produção, percebe-se que a lógica do mercado (lucro) não

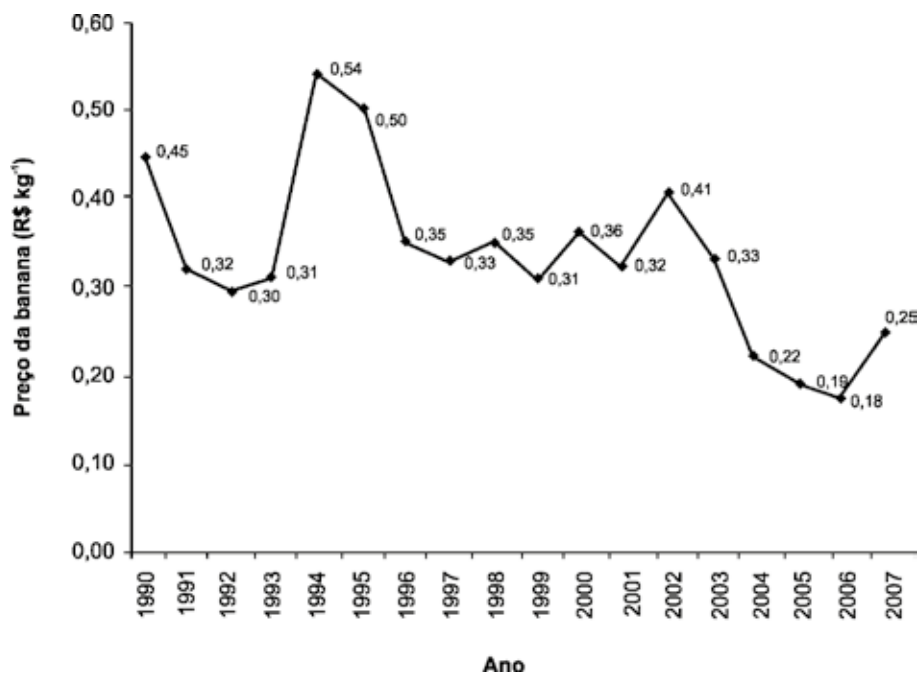


Figura 6. Preços médios pagos aos produtores de banana no Estado do Acre, de 1990 a 2007.

está influenciando na decisão do plantio dessa cultura como meta principal de exploração. Mesmo porque, pelo sistema consorciado ou SAF, a banana tem entrado como um componente secundário nesse tipo de exploração agrícola.

Com relação aos principais municípios produtores do Estado do Acre, selecionaram-se os que tiveram produção média, no período de 2001 a 2007, igual ou próxima da média estadual para o período, que foi de 2.844 t. De 22 municípios acreanos, apenas 7 podem ser considerados especializados na produção de banana por esse critério: Acrelândia (11.900 t); Brasileia (5.297 t); Cruzeiro do Sul (4.227 t); Feijó (3.075 t); Plácido de Castro (6.125 t); Rio Branco (7.388 t) e Tarauacá (5.048 t). Verifica-se que, da totalidade de municípios, 32% produzem banana com certa especialização no Acre.

Produção de banana no Estado do Amapá

A economia do Amapá ainda é extrativista, com relação à agricultura (açaí e castanha-do-pará); ocorre também a extração do manganês e de madeira. Trata-se de um estado cuja composição do PIB decorre essencialmente da atividade de prestação de serviços (87%). O PIB da agropecuária chega próximo de 5% e da indústria quase 8%. Grande parte dos gêneros alimentícios são importados de outros estados, principalmente do Pará. O estado cultiva a banana, além do arroz e da mandioca. A Tabela 8 mostra as variáveis da produção de banana no Amapá.

A área colhida com bananeira ainda não atingiu 1.000 ha, e a média fica um pouco acima dos 50% dessa área, 538 ha. A última produção chegou a mais de 4 mil toneladas e o maior VBP foi de 2007, com R\$ 5 milhões. O rendimento decresceu, representando menos de 50% da média nacional.

Em relação aos preços médios pagos aos produtores, de 1990 a 2007, veja a Figura 7.

Conforme a Figura 7, o maior preço pago ao produtor foi R\$ 1,07 kg⁻¹ e o menor R\$ 0,01 kg⁻¹, logo, uma amplitude de R\$ 1,06 kg⁻¹, portanto, houve um ganho significativo de renda para os produtores, embora isso não seja a regra.

Tabela 8. Variáveis da produção de banana no Estado do Amapá, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	184	1.204	6.544,40	1.790,05
1991	219	1.537	7.018,40	1.005,53
1992	207	1.400	6.763,14	193.961,93
1993	197	1.155	5.864,06	83,90
1994	235	1.429	6.082,30	2.972,87
1995	248	1.439	5.802,94	2.286,13
1996	806	4.552	5.648,08	2.883,78
1997	740	4.161	5.622,64	4.050,60
1998	750	4.406	5.874,00	3.855,99
1999	747	4.856	6.500,46	3.602,64
2000	800	4.699	5.874,00	2.662,78
2001	625	2.808	4.492,80	3.054,03
2002	560	2.460	4.392,86	2.839,09
2003	540	2.275	4.212,96	1.771,37
2004	525	2.072	3.946,67	1.728,43
2005	680	2.635	3.875,00	2.418,10
2006	720	3.250	4.513,89	3.782,19
2007	900	4.100	4.555,50	4.893,00
Estatística descritiva				
Média	537,94	2.802,11	5.421,34	13.313,47
Desvio padrão	253,36	1.344,17	1.016,80	45.098,79
CV ⁽²⁾ (%)	47,10	47,97	18,76	338,75

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

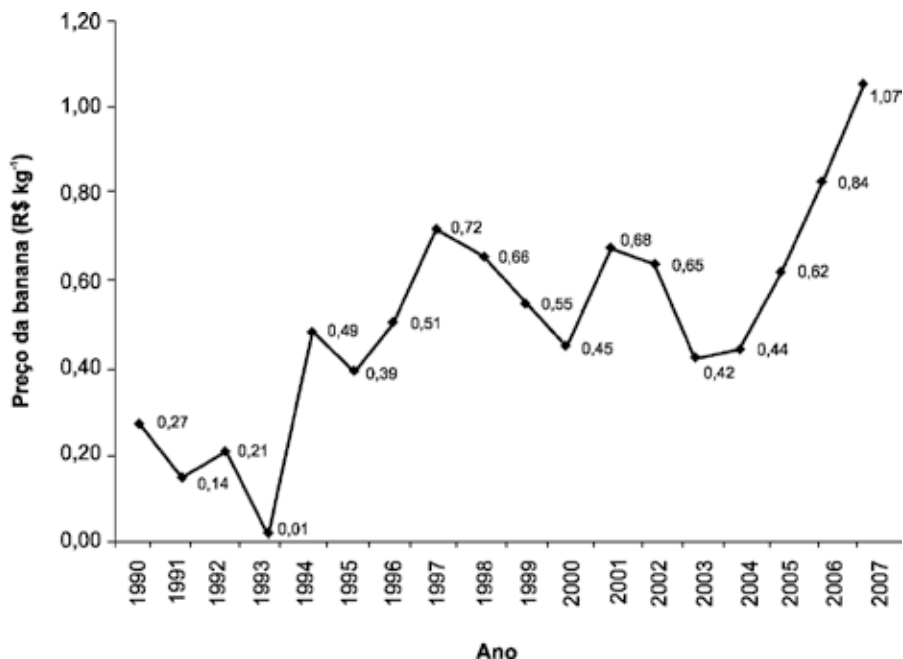


Figura 7. Preços médios pagos aos produtores do Estado do Amapá, de 1990 a 2007.

No Amapá, inexistente uma política agrícola para alguns produtos (seguro agrícola, por exemplo), além disso, a falta de organização de produtores em suas entidades representativas (associações, cooperativas e sindicato) faz com que sejam tomadores de preço, resultando em perdas e/ou ganhos monetários, dependendo da estrutura macroeconômica de cada estado, devidamente influenciada pela política nacional. Essa situação não é boa em termos de atividade, dada a grande amplitude de preços no período. Para ser modificada, é preciso diversificar a produção, diminuindo o risco de quebra pela produção de apenas um produto.

Utilizando a média de toneladas produzidas no estado (175 t), no período de 2001 a 2007, como critério de identificação de municípios que podem desenvolver a atividade da bananicultura com maior destaque, sobressaíram-se, entre 16, apenas 4 municípios: Pedra Branca do Amapari (326 t);

Laranjal do Jari (312 t); Macapá (270 t) e Oiapoque (566 t). Porto Grande, embora tenha apresentado uma média de 184 t, foi descontínuo nas produções durante o período em análise, ainda que, pelo critério, esteja incluindo em especialista nessa atividade. Logo, da totalidade de municípios amapaenses, 31% são grandes produtores de banana.

Produção de banana no Estado do Amazonas

Ainda que exista um pólo industrial em Manaus (Zona Franca), que responde por 70% do PIB, a economia estadual está ligada também às atividades extrativas mineral, vegetal – que envolve a coleta de frutas, castanha-do-pará, madeira e borracha – e animal, com a pesca. O turismo é outra atividade que tem deslanchado nessa região, com um crescimento anual de 6%, conforme a FGV (INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA, 2010). Vê-se que é uma economia bem diversificada, embora não agregue valor aos produtos agropecuários. Na agricultura, além da banana, explora-se arroz, laranja e mandioca. A produção de banana é uma atividade agrícola relevante, e coloca o Amazonas como segundo produtor da região Norte, o primeiro é o Pará. As variáveis da atividade da banana no estado constam na Tabela 9.

Como se observa na Tabela 9, a área colhida com bananeira cresceu muito, pois passou de 4.232 ha, em 1990, para 21.793 ha em 2007, portanto, uma variação de mais de 430%. O mesmo processo aconteceu com a produção, nesse período, que variou 415%. O rendimento é elemento à parte, porque depende de vários fatores, inclusive de investimento, para vencer as barreiras de fitossanidade. Assim, como nos demais locais de produção da região Norte, a produtividade do Estado do Amazonas é inferior à média nacional. O VBP tem oscilado muito ao longo do tempo, sendo uma das razões de maior oferta do produto, por isso, o registro de maior coeficiente de variação (89,13%), o que mostra a magnitude da oscilação dos diversos VBP em torno de sua média (R\$ 91 milhões) no período em análise. A Figura 8 mostra a trajetória de preços da banana no estado.

Tabela 9. Variáveis da produção de banana no Estado do Amazonas, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	4.232	41.617	9.833,95	40.914,05
1991	4.391	59.934	13.649,37	27.679,72
1992	4.189	31.211	7.450,59	15.458,09
1993	5.114	41.235	8.063,25	10.100,29
1994	5.932	51.476	8.677,65	32.791,37
1995	6.368	54.100	8.495,53	8.349,90
1996	41.356	440.756	10.657,60	61.158,30
1997	41.365	440.805	10.656,46	81.832,64
1998	41.701	444.652	10.662,86	72.777,78
1999	43.363	468.500	10.804,15	64.565,57
2000	43.363	468.500	10.804,15	70.291,90
2001	34.019	106.019	3.116,46	83.576,48
2002	34.629	377.379	10.897,77	299.173,57
2003	34.845	378.800	10.871,00	242.580,42
2004	32.268	354.433	10.984,04	205.755,74
2005	22.456	244.767	10.899,85	95.469,65
2006	22.577	262.166	11.612,08	125.966,26
2007	21.793	235.242	10.794,38	103.266,00
Estatística descritiva				
Média	24.664,50	250.088,44	9.940,620	91.205,99
Desvio padrão	15.771,15	174.861,60	2.224,149	81.295,42
CV ⁽²⁾ (%)	63,94	69,92	22,37	89,13

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

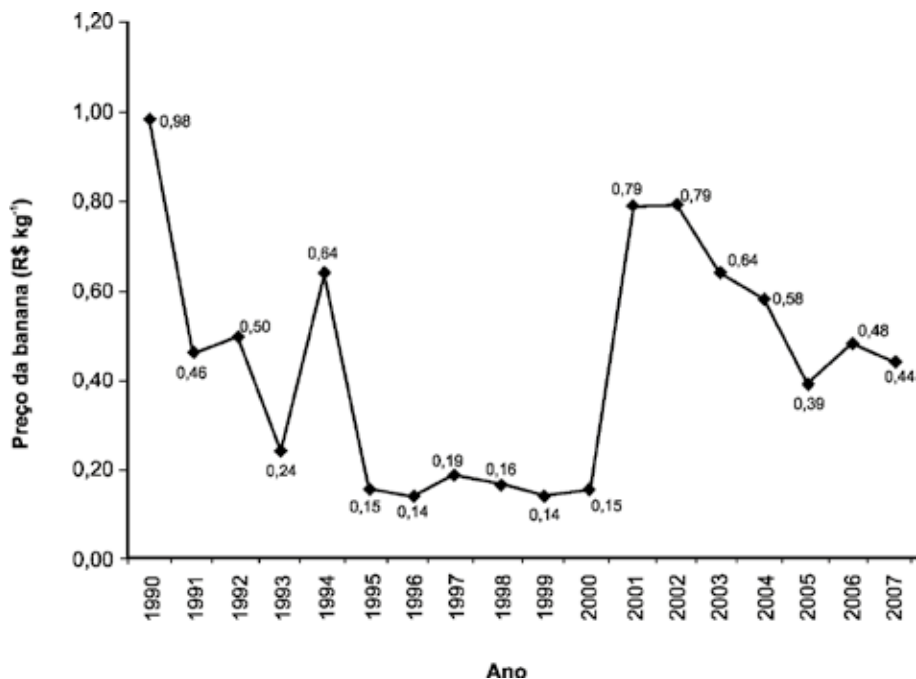


Figura 8. Preços médios pagos aos produtores do Estado do Amazonas, de 1990 a 2007.

Os preços recebidos pelos produtores de banana (Figura 8), no Estado do Amazonas, mostram grande variabilidade, embora em 1990 tenha chegado ao maior, R\$ 0,98 kg⁻¹, e, em 1996 e 1999 ao menor, R\$ 0,14 kg⁻¹. A amplitude entre maior (R\$ 0,98 kg⁻¹) e menor preço (R\$ 0,14 kg⁻¹) ficou em R\$ 0,84 kg⁻¹, o que não ocorreu nos anos de 2003 a 2007. Em 2008, o preço aproxima-se de R\$ 0,50 kg⁻¹, mas, sabe-se que o preço ao consumidor é muito maior, pois o custo de vida relacionado aos produtos agrícolas, no geral, é muito caro.

No período de 2001 a 2007, a média de produção de banana para o estado foi de 4.613 t e, com valor igual ou acima dessa média, destacaram-se os municípios: Benjamin Constant (13.444 t); Boca do Acre (20.642 t); Caapiranga (6.531 t); Coari (4.650 t); Codajás (6.827 t); Fonte Boa (27.346 t); Itamarati (5.351 t); Jutai (9.498 t); Manacapuru (6.010 t); Manaquiri (6.778 t);

Manicoré (9.823 t); Maraã (7.878 t); Nova Olinda do Norte (12.322 t); Novo Aripuanã (11.817 t); Presidente Figueiredo (25.032 t); Santo Antônio do Içá (4.654 t); São Gabriel da Cachoeira (14.474 t); São Paulo de Olivença (8.102 t); Tonantins (5.307 t) e Urucurituba (7.297 t). De 62 municípios, 20 produziram banana de forma consistente nos últimos 7 anos pesquisados, o que equivale a 31% da totalidade.

Produção de banana no Estado do Pará

A produção de banana no Estado do Pará em 2007 estava concentrada em duas mesorregiões, no Sudoeste e Sudeste Paraense. Durante a década de 1980, a primazia da produção foi do Município de Prainha, exceto o ano de 1987, que foi do Município de Xinguara, neste caso acompanhando a frente de expansão pecuária. No início da década de 1990, o Município de Monte Alegre tornou-se o maior produtor de banana, posição perdida em 1997, com a expansão do mal-do-panamá e da sigatoka-amarela, que coincide com o crescimento da produção do Município de São Félix do Xingu, com o sombreamento para os plantios de cacauzeiro (HOMMA et al., 2001).

O Estado do Pará, assim como a maioria dos estados da região Norte, possui uma economia diversificada, que vai do extrativismo (mineral, animal e vegetal) à exploração “racional” da agricultura e pecuária. A indústria já se encontra em estágio bem desenvolvido. Na agricultura, há destaque para a produção de laranja, cana-de-açúcar, arroz, mandioca, cacau, feijão, pimentado-reino e banana. O açaí e a castanha-do-pará são os produtos extrativos com grande peso na economia local. Além desses produtos, o palmito e o dendê são grandes fontes de geração do VBP agrícola. A pecuária é outro sucesso, que abrange bovinos, bufalinos, suínos e aves (galinhas e patos). A extração mineral tem o maior peso na formação do PIB, e os principais minérios são: ferro, bauxita, manganês, calcário, ouro e estanho. Na indústria, prevalecem a produção alimentícia, a madeireira e os produtos relacionados à mineração.

Especificamente no Sudeste Paraense, vários produtores têm se apoiado no cultivo da bananeira para a formação de roças e de pastagens. Essa atividade

tornou-se central para a economia, mas depende da contínua derrubada de floresta densa, necessária para obter uma produtividade adequada, sem utilização de fertilizantes químicos e com tamanho de cachos apropriados. A disseminação dos fungos *F. oxysporum* f.sp. *cubense* e *M. musicola*, agentes causais do mal-do-panamá e da sigatoka-amarela, respectivamente, levou à obtenção da média de dois cachos por cova, reduzindo a atividade (HOMMA et al., 2001).

A falta de pesquisa e de assistência técnica vem prejudicando a cultura da bananeira no Sudeste Paraense. Nas propriedades, o plantio da cultivar Prata Anã, que é muito suscetível à sigatoka-amarela, implica maior custo no controle, por causa de sucessivas pulverizações, que poderiam ser evitadas com a escolha da cultivar apropriada.

O Estado do Pará é o maior produtor de banana da região Norte e suas principais variáveis constam da Tabela 10.

Como mostra a Tabela 10, no período em análise, a variável área colhida teve a média de 42.129 ha e percebe-se a sua expansão ao visualizar que nos anos de 1990 era praticamente a metade. Isso resultou na elevação da produção, com média de 576 mil toneladas. A produtividade média no período está acima da nacional, contudo, se considerarmos a média do período dos últimos 7 anos (2001 a 2007), ela fica abaixo ($12.954 \text{ kg ha}^{-1}$). Tal performance não é seguida pela remuneração do produto, pois o VBP mostra-se decrescente no período, com média de R\$ 242 milhões. A trajetória dos preços pago aos produtores visualiza-se na Figura 9.

De acordo com a Figura 9, o menor preço da série (R\$ 0,26 kg^{-1}) foi em 2000, e o maior (R\$ 0,74 kg^{-1}) em 1991, logo, uma amplitude de R\$ 0,48 kg^{-1} . Nesse sentido, a opção de plantar banana como um elemento do SAF, sobretudo para sombreamento para cacauzeiros e cupuaçuzeiros, atende múltiplos interesses, que vai da alimentação à geração de renda, e melhora o ambiente.

Com relação ao critério para averiguar os municípios que possuem maior grau de especialização, consideraram-se, nos anos 2001 a 2007, a produção média do estado e os municípios que, no período em análise, mantiveram média igual ou superior.

Tabela 10. Variáveis da produção de banana no Estado do Pará, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	27.277	424.524	15.563,43	294.493,33
1991	26.062	373.097	14.315,74	275.861,65
1992	27.192	371.619	13.666,47	193.961,93
1993	30.126	444.760	14.763,32	215.957,95
1994	36.054	552.362	15.320,40	354.120,42
1995	36.848	538.626	14.617,52	264.194,85
1996	37.480	535.112	14.277,26	233.373,41
1997	40.039	567.086	14.163,33	212.035,75
1998	52.091	710.960	13.648,42	288.827,41
1999	55.038	755.347	13.724,11	259.310,79
2000	54.980	760.311	13.828,86	196.118,45
2001	58.311	712.417	12.217,54	325.198,18
2002	53.054	723.694	13.640,71	315.588,90
2003	52.109	705.268	13.534,48	215.708,33
2004	42.234	540.312	12.793,29	170.240,34
2005	41.833	537.900	12.858,27	167.655,11
2006	43.049	551.786	12.817,63	186.565,13
2007	44.552	570.951	12.815,38	178.271,00
Estatística descritiva				
Média	42.129,39	576.451,78	13.809,23	241.526,83
Desvio padrão	10.446,93	126.405,93	911,50	57.577,04
CV ⁽²⁾ (%)	24,80	21,93	6,60	23,84

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

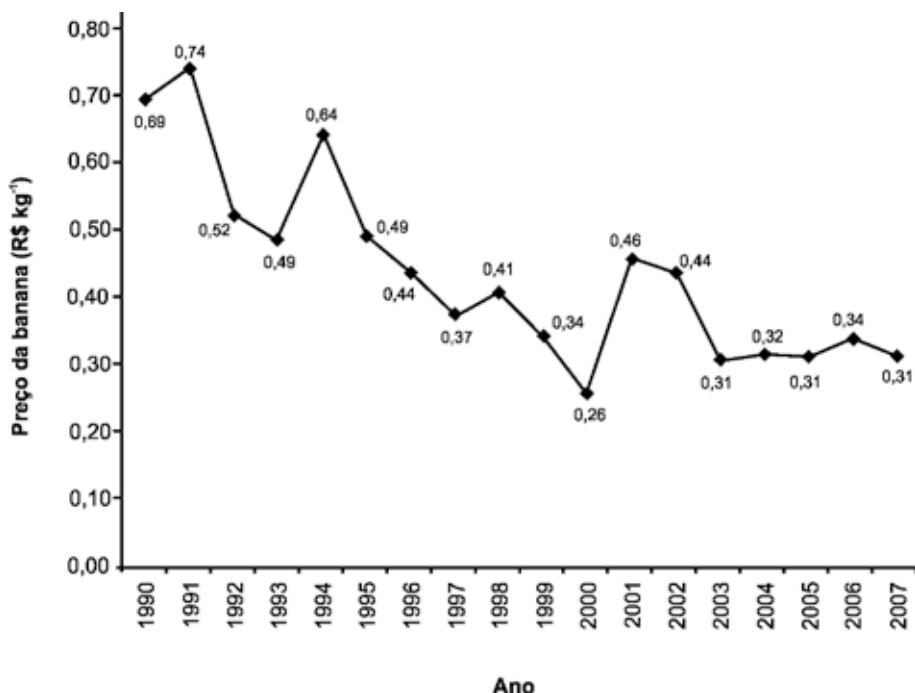


Figura 9. Preços médios pagos ao produtor de banana no Estado do Pará, de 1990 a 2007.

No Pará, a média no período 2001 a 2007 foi de 4.600 t, e 29 municípios enquadraram-se nessa categoria: Altamira (18.790 t), Anapu (20.681 t), Brasil Novo (4.611 t), Cachoeira do Piriá (11.026 t), Canaã dos Carajás (6.250 t), Cumaru do Norte (19.429 t), Curianópolis (4.625 t), Eldorado dos Carajás (8.339 t), Itaituba (4.652 t), Itupiranga (22.625 t), Marabá (9.911 t), Medicilândia (40.185 t), Moju (10.893 t), Monte Alegre (7.249 t), Nova Ipixuna (4.668 t), Novo Repartimento (28.929 t), Pacajá (14.910 t), Parauapebas (18.286 t), Piçarra (6.254 t), Placas (13.400 t), Rurópolis (23.726 t), Santarém (10.838 t), São Félix do Xingu (77.819 t), São Geraldo do Araguaia (23.857 t), Trairão (30.070 t), Tucuruí (6.571 t), Uruará (37.293 t), Viseu (5.343 t) e Vitória do Xingu (5.882 t). São Félix do Xingu registrou a maior média e é um dos principais polos produtores de banana.

Sendo o Estado do Pará o maior produtor de banana, analisou-se a trajetória de evolução das principais variáveis da produção de banana (área, VBP, preço e rendimento) pelo método matemático *shift-share*. Trata-se, na verdade, da decomposição da taxa de crescimento do VBP nas componentes área, produção e preço, que são efeitos explicativos responsáveis ou não pela sua variação. Matematicamente, tem-se:

$$V_t - V_0 = \text{variação total no valor da produção de banana}$$

$$V_t^A - V_0^A = \text{efeito área}$$

$$V_t^{A.R} - V_t^A = \text{efeito rendimento}$$

$$V_t - V_t^{A.R} = \text{efeito preço}$$

em que:

V_t é VBP da banana no período final (2007).

V_0 é o VBP da banana no período inicial (1990).

A é área da banana, em ha.

R é o rendimento, em kg ha⁻¹.

P é o preço da banana.

Na Figura 10 esses efeitos estão representados graficamente.

Pela Figura 10, pode-se dividir a variação no VBP da banana em, pelo menos, quatro períodos. No primeiro, 1990 a 1992, o efeito preço domina o efeito rendimento. No segundo, 1992 a 1995, o efeito área mostrou a expansão da cultura, com um rendimento também positivo, mesmo tendo o efeito preço predominado. No terceiro, 1996 a 2000, a atividade sustentou-se com a incorporação de área, e o efeito preço contrapôs-se a essa expansão. No quarto, 2001 a 2007, exceto 2004, essas forças têm se contrabalançando; e, no ano de 2002, a variação do VBP deveu-se essencialmente ao efeito rendimento, o que já havia acontecido para os períodos de 1993 e 1994.

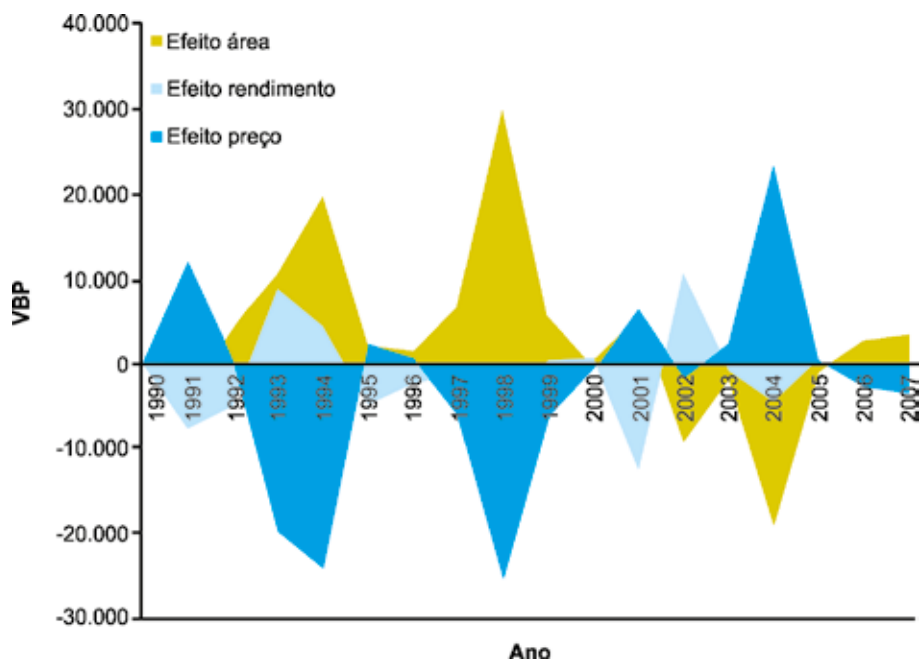


Figura 10. Decomposição do VBP da banana em três efeitos: área, rendimento e preço.

Produção de banana no Estado de Rondônia

Os anos de 1990, no Estado de Rondônia, foram profícuos para a expansão das atividades econômicas. Primeiro, ocorreu a construção do Porto Graneleiro em 1995, localizado em Porto Velho, e, em 1997, houve a abertura da hidrovia do Rio Madeira, o que possibilitou o crescimento das atividades produtivas. Isso resultou em aumento das exportações agrícolas, como feijão e milho, e da produção de cacau, café, arroz e soja. Rondônia, assim como os demais estados da região Norte, caracteriza-se pela produção extrativa de madeira e borracha. Paralelamente, ocorre a produção extrativa de mineral (cassiterita). Além disso, desde os anos de 1980, quando se construiu a hidrelétrica Samuel, houve incrementos na produção dos seguintes

setores: madeireiro, alimentício, construção civil e mineração. Com relação à atividade em estudo, veja a Tabela 11.

A cultura da bananeira no Estado de Rondônia vem diminuindo de forma consistente, pois a área colhida em 1990 era de 17.666 ha e, em 2007, passou para 5.498 ha, levando à queda da quantidade produzida de 135 mil toneladas para cerca de 47 mil. A média do rendimento é muito abaixo da média nacional, apenas 8.077 kg ha⁻¹, embora nunca tenha sido maior. A maior queda reflete no VBP que passou de R\$ 174 milhões, em 1994, para R\$ 24 milhões em 2006, aliás o maior coeficiente de variação entre as variáveis em análise. A justificativa está relacionada com a substituição de áreas de plantio de bananeira por outras atividades, com destaque para grãos (arroz, milho e soja), que têm se expandido na região Norte em geral. A Figura 11 mostra a trajetória de preços da cultura.

Conforme a Figura 11, apesar da queda na produção de banana, os preços de 2001 a 2007 mostraram-se muito constante, com média de R\$ 0,48 kg⁻¹, o que é bom para o produtor, pois não existiram grandes altas e baixas, e ele pôde se programar para contar com uma renda certa na época da comercialização do seu produto. Como componente de SAF, a bananeira tende a ser uma cultura sem grandes perspectivas de lucro.

A produção média de toneladas do Estado de Rondônia, no período de 2001 a 2007, foi de 1.968 t. Com igual valor e/ou acima da média, no mesmo período, destacaram-se os municípios: Cacoal (3.945 t); Machadinho D'Oeste (2.813 t); Ouro Preto D'Oeste (2.376 t); Porto Velho (3.709 t); Buri-tis (4.744 t); Cacaulândia (3.538 t). Portanto, de 52 municípios, 6 (11,54%) foram expressivos na produção de banana.

Produção de banana no Estado de Roraima

A economia do Estado de Roraima é baseada em serviços públicos (87%), por isso, sua produção agropecuária é modesta. A agricultura produz arroz, feijão, milho, soja, mandioca, banana, e a pecuária possui um reba-

Tabela 11. Variáveis da produção de banana no Estado de Rondônia, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	17.666	135.357	7.661,98	38.382,49
1991	19.204	157.472	8.199,97	195.014,52
1992	28.370	238.122	8.393,45	65.504,94
1993	34.631	285.437	8.242,25	-
1994	30.917	255.362	8.259,61	174.285,35
1995	30.963	253.453	8.185,68	155.088,03
1996	5.505	43.898	7.974,27	19.661,37
1997	5.961	47.579	7.981,78	15.131,88
1998	7.787	58.799	7.550,88	19.492,65
1999	7.985	57.937	7.255,76	15.797,96
2000	7.932	57.438	7.241,29	17.791,88
2001	6.703	56.037	8.359,99	29.294,07
2002	5.647	46.443	8.224,37	25.941,20
2003	6.890	56.058	8.136,14	28.662,95
2004	6.851	56.117	8.191,07	29.731,39
2005	6.781	57.570	8.489,90	29.971,24
2006	5.401	46.119	8.538,97	24.194,14
2007	5.498	46.696	8.493,27	23.976,00
Estatística descritiva				
Média	13.371,78	108.660,78	8.076,70	54.802,38
Desvio padrão	10.602,15	88.027,06	398,88	57.998,62
CV ⁽²⁾ (%)	79,29	81,01	4,94	105,83

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

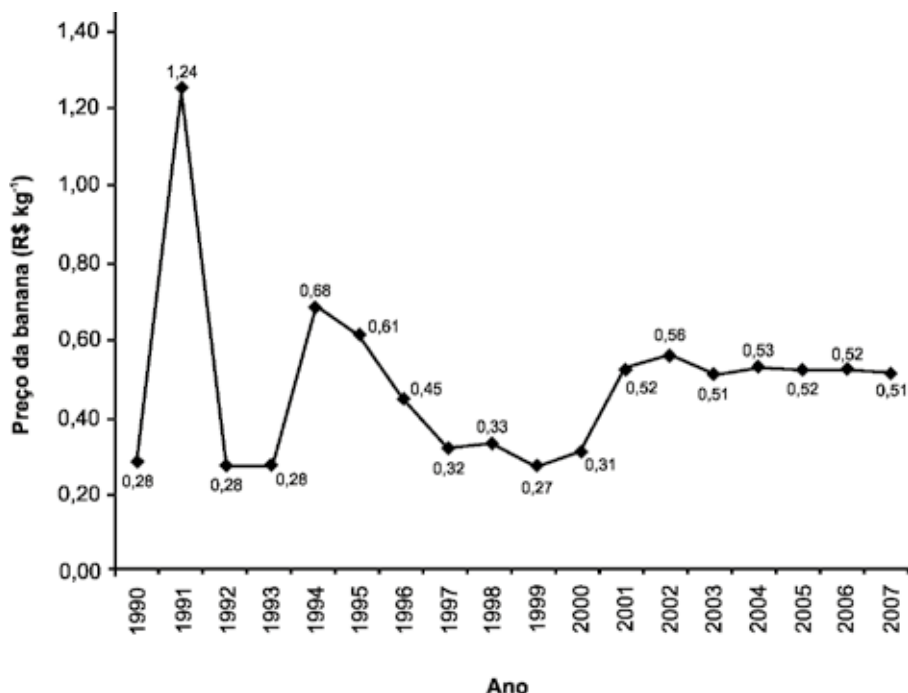


Figura 11. Preços médios pagos aos produtores de banana no Estado de Rondônia, de 1990 a 2007.

nho bovino em expansão. Na parte de extrativismo mineral, têm relevância os diamantes, cassiterita, molibdênio, bauxita, cobre, areia, argila, granito e ouro. Por sua vez, existe uma barreira quanto ao avanço das atividades agropecuárias, porque 70% da área territorial se encontra delimitada como reserva indígena ou de preservação ambiental, o que tem trazido sérios conflitos entre os agentes econômicos. Outro grande problema que impede o crescimento econômico de Roraima está relacionado à falta de energia elétrica, que foi parcialmente resolvido com a inauguração parcial, em 2001, de uma etapa do complexo hidrelétrico de Guri. Com relação à produção de banana, veja a Tabela 12.

Pela Tabela 12, visualiza-se que houve expansão da área colhida, quase duplicada entre 1990 e 2007, cuja média ficou em 3.299 ha. A estatística

Tabela 12. Variáveis da produção de banana no Estado de Roraima, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	1.989	6.305	3.169,81	-
1991	1.500	5.688	3.791,99	1.004,55
1992	1.200	4.543	3.785,47	1.203,27
1993	-	-	-	-
1994	2.000	12.140	6.069,80	19.643,14
1995	2.501	19.580	7.828,87	7.567,88
1996	3.966	19.237	4.850,57	12.772,65
1997	2.500	21.391	8.556,46	10.357,96
1998	2.625	2.722	1.036,81	1.265,92
1999	3.500	30.153	8.615,20	12.609,26
2000	3.500	30.153	8.615,20	11.082,94
2001	3.500	28.000	8.000,00	10.143,88
2002	2.965	23.720	8.000,00	11.356,36
2003	3.250	29.250	9.000,00	14.445,19
2004	3.970	36.454	9.182,37	16.520,47
2005	3.970	36.454	9.182,37	16.347,14
2006	3.970	36.454	9.182,37	16.150,37
2007	3.970	36.454	9.182,37	1.501,00
Estatística descritiva				
Média	3.299,07	25.868,71	7.664,46	12.520,15
Desvio padrão	673,56	10.127,35	2.291,16	4.553,19
CV ⁽²⁾ (%)	20,42	39,15	29,89	36,37

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

descritiva foi feita do período de 1994 a 2007, nos anos anteriores, os dados encontram-se incompletos.

A produção cresceu e de 1994 a 2007 triplicou. O VBP encontra-se no patamar de R\$ 15 milhões, com média no período de R\$ 12 milhões. A produtividade é baixa, e a média é de apenas 7.664 kg ha⁻¹. Alguma ação de políticas públicas com relação à pesquisa e assistência técnica deve ser feita, pois trata-se de um alimento importante na dieta da população de baixa renda. A Figura 12 descreve a trajetória de preços.

Analisando os preços do período de 1994 a 2007 (Figura 12), vê-se que o maior preço recebido pelos agricultores foi de R\$ 0,66 kg⁻¹ e o menor de R\$ 0,36 kg⁻¹, que corresponde a uma amplitude entre o maior e menor valor de R\$ 0,30 kg⁻¹. De 2000 a 2007, os preços recebidos pelos agricultores de banana ficaram estáveis, ao redor de R\$ 0,40 kg⁻¹. A base organizativa da produção agrícola é uma alternativa para pequenos agricultores formarem cooperativas e barganharem ganhos conjunto, como a criação de uma unidade de beneficiamento para a banana, em que se produza farinha, barras nutritivas, doces, etc.

Por fim, de 2001 a 2007, a média de produção em toneladas no Estado de Roraima foi de 2.160 t. De 15 municípios, somente 20% produziram igual ou acima da média. São eles: Caroebe (13.412 t), maior pólo de produção de banana estadual; Rorainópolis (7.136 t) e São João da Baliza (2.871 t).

Produção de banana no Estado do Tocantins

O Tocantins tem grande peso na produção de soja, sendo o mais importante da região Norte, e 60% do seu PIB é oriundo do setor de serviços. Com relação à produção agrícola, destacam-se ainda arroz, milho, feijão, melancia e cana-de-açúcar. A fruticultura conta com abacaxi, melancia e banana. O estado também faz extrativismo de minerais, como ouro, cobre, calcário, cristais de rocha, manganês, talco, titânio e rutilo. A produção de banana vem sendo descartada enquanto atividade produtiva, conforme revela a Tabela 13.

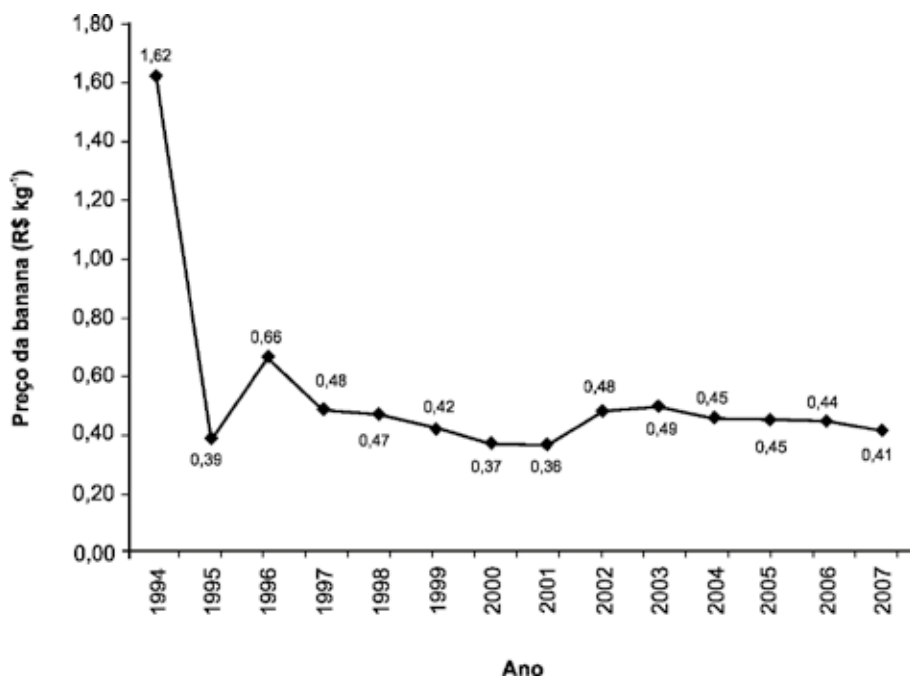


Figura 12. Preços médios pagos aos produtores do Estado de Roraima, de 1994 a 2007.

Verifica-se, pela Tabela 13, que a área colhida com banana foi reduzida de forma drástica no Estado do Tocantins, pois, em 1990, contava com mais de 14 mil hectares e, em 2007, era apenas 4 mil hectares. A produção de 121 mil toneladas caiu para 34 mil toneladas, e a média do rendimento (kg ha^{-1}) ficou bem abaixo da média nacional. O maior impacto da queda na produção ocorreu no VBP, que de R\$ 61 milhões caiu para R\$ 19 milhões. O menor coeficiente de variação foi para a produtividade, de 15,51%, indicando que, apesar da redução na área colhida, a produtividade se manteve constante.

Quanto aos preços recebidos pelos agricultores de banana, observa-se uma variabilidade grande ao longo do período (Figura 13).

Tabela 13. Variáveis da produção de banana no Estado do Tocantins, de 1990 a 2007.

Período	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	VBP (mil reais) ⁽¹⁾
1990	14.050	121.102	8.619,38	52.581,93
1991	12.602	94.376	7.488,94	61.017,19
1992	11.070	66.895	6.042,92	32.178,23
1993	10.960	70.214	6.406,38	7.681,38
1994	10.246	65.152	6.358,82	41.699,43
1995	8.621	54.119	6.277,59	33.267,16
1996	6.862	32.062	4.672,44	17.799,40
1997	5.571	33.002	5.923,91	13.390,65
1998	5.701	33.374	5.854,08	13.796,00
1999	5.316	31.397	5.906,04	12.606,98
2000	5.125	30.535	5.958,05	11.552,72
2001	5.047	31.301	6.201,90	27.821,39
2002	4.989	30.991	6.211,87	28.453,13
2003	5.016	36.300	7.236,84	20.792,50
2004	4.538	35.438	7.809,17	17.945,98
2005	4.624	35.368	7.648,79	20.335,83
2006	4.018	32.418	8.068,19	18.725,83
2007	4.260	34.437	8.083,80	19.019,00
Estatística descritiva				
Média	7.145,33	48.248,94	6.709,40	25.036,93
Desvio padrão	3.218,66	25.893,88	1.040,91	14.526,78
CV ⁽²⁾ (%)	45,05	53,67	15,51	58,02

Nota: um cacho de banana pesa, na região Norte, em média, 9,79 kg.

⁽¹⁾ Dados corrigidos pelo IGP-DI, base de dezembro de 2007 = 100.

⁽²⁾ Coeficiente de variação.

Fonte: IBGE (2009).

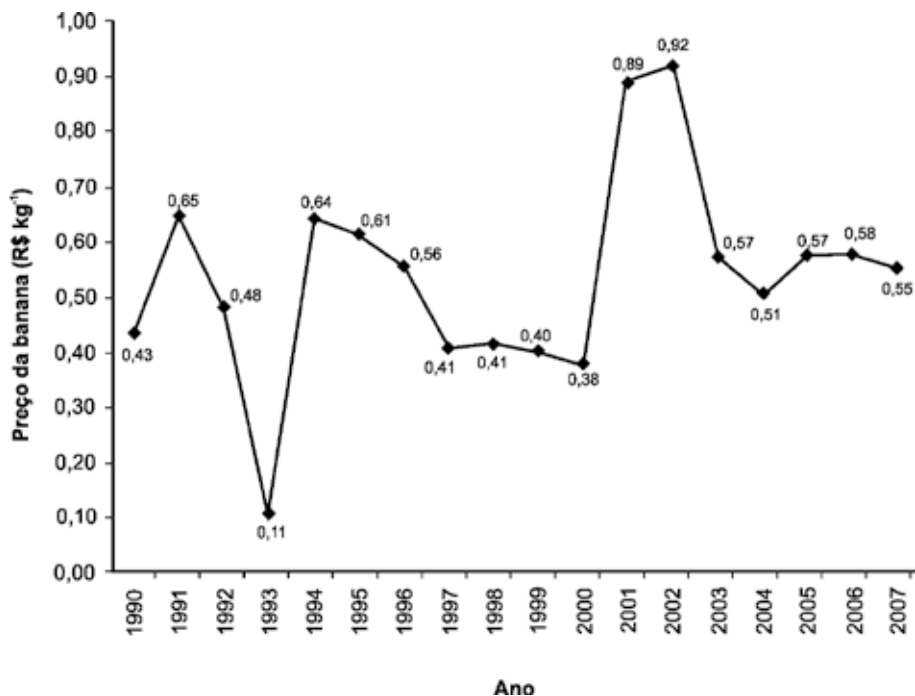


Figura 13. Preços médios pagos aos produtores de banana no Estado do Tocantins, de 1990 a 2007.

Vê-se pela Figura 13 que, em 2002, teve o maior preço (R\$ 0,92 kg⁻¹) e, em 1993, o menor (R\$ 0,11 kg⁻¹), logo, uma amplitude de R\$ 0,81 kg⁻¹. Analisando apenas a série a partir de 2000, o menor preço é R\$ 0,38 kg⁻¹. Nas sete últimas safras, o preço médio girou em torno de R\$ 0,62 kg⁻¹.

Com relação à produção especializada em banana, de 127 municípios no Estado do Tocantins, 26 mostraram-se como pólos de produção dessa cultura, pelo critério de produção média igual ou superior à do estado no período de 2000 a 2007. A Figura 14 mostra quais são esses municípios.

Dos 26 municípios especializados na produção de banana no Tocantins, 4 apresentaram maior capacidade de especialização, porque a média estadual foi baixa (343,24 t ano⁻¹). Assim, quatro municípios apresentaram praticamente quatro vezes, no mínimo, o valor da média estadual. São eles:

Aguiarnópolis (1.266,86 t), Araguaína (1.764,50 t), Pium (1.044 t) e Xambioá (4.834 t). Isso corresponde a 20,47% do total dos municípios.

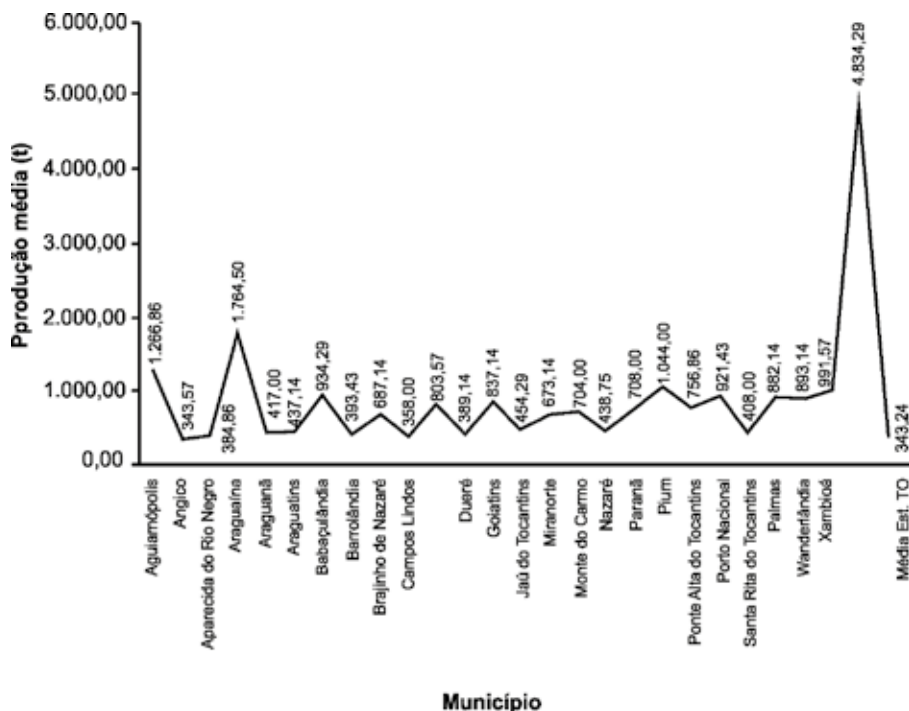


Figura 14. Produção de banana nos municípios do Estado do Tocantins, de 2000 a 2007.

Considerações finais

A produção de banana na região Amazônica caracteriza-se pela baixa produtividade. A banana é considerada uma cultura secundária, sendo utilizada como sombreamento para o plantio de cacaueiros, e também na redução de custos para o plantio de pastagens e na produção de cobertura morta para as lavouras de pimenta-do-reino.

Com a expansão dos cupuaçuzeiros no final da década de 1980, a bananeira passou a ser utilizada para sombreamento e como consorciamento, proporcionando, aos plantios mais próximos dos centros consumidores, mais lucro do que a própria venda dos frutos de cupuaçu.

Visando atender o mercado das capitais e dos maiores centros urbanos, alguns produtores procuraram intensificar a produção da bananeira, usando sistemas de irrigação, adubação e pulverização aérea, entre outras técnicas, as quais nem sempre são adequadas.

As perdas pós-colheita, no transporte e na comercialização da banana, por causa da perecibilidade da fruta, são bastante altas, visíveis nas feiras, supermercados e nas vendas nas ruas. O aproveitamento de subprodutos da bananeira dá-se por movimentos esporádicos e de curta duração. Mesmo no meio rural, as políticas públicas assistencialistas têm negligenciado a autossuficiência das famílias rurais, fazendo-os optar pela aquisição, no comércio, de produtos que poderiam ser obtidos mediante o plantio na propriedade.

Os investimentos na cultura da bananeira, que deve ser inserida no contexto mundial, devem ser ampliados, com a produção de cultivares adaptadas para as condições e o gosto dos consumidores do País. A contribuição brasileira na pesquisa com a bananeira não deve ser entendida apenas como investimento para o Brasil, mas também para países nos quais as buscas por essas cultivares estão sendo conduzidas. Trata-se de uma mudança no enfoque dos atuais programas de financiamento de pesquisa e da procura de novidades no exterior. Além da bananeira, vários produtos cultivados na Amazônia enquadram-se nesse contexto, como seringueira, pimenta-do-reino, juta, baunilha, mangostão e rambutã.

Por fim, este estudo mostrou que, apesar dos vários gargalos a serem enfrentados para dinamizar a cadeia produtiva da banana, principalmente os de ordem técnica, a maioria dos estados da região Norte apresentaram crescimento na produção no período de 1990 a 2007, somente dois tiveram decréscimo na produção (Tocantins e Rondônia). Demais disso, do universo

territorial de cada estado do Norte produtor de banana, alguns mantêm a especialização na cultura; portanto, esforços devem ser direcionados para aumentar a produção, de modo que sejam destinados recursos tecnológicos e financeiros para melhorar, inclusive, o retorno do investimento agrícola a seu principal interessado, que é o produtor rural.

Referências

- ABBEVILLE, C. d. **História da missão dos padres capuchinhos na ilha do Maranhão e terras circunvizinhas**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975. 297 p. (Reconquista do Brasil, v. 19).
- BROWDER, J. O. The social costs of rain forest destruction: a critique and economic analysis of the “hamburger debate”. *Interiencia*, Caracas, VE, v. 13, n. 3, p. 115-120, May/June 1988.
- CORDEIRO, Z. J. M. Introdução. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 9. (Frutas do Brasil, 1).
- CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. Doenças fúngicas e bacterianas. In: CORDEIRO, Z. J. M. **Banana: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 36-65. (Frutas do Brasil, 8).
- FAO. Food Agriculture Organization. **Crops e livestock**. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 15 jan. 2007.
- FAO. Food and Agriculture Organization. **Banana statistic 2005**. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/192/en/BAN_STAT_o6.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2007.
- GONÇALVES, J. S.; PEREZ, L. H.; SOUSA, S. A. M. Mercado internacional e produção de banana: a estrutura produtiva e comercial do complexo bananeiro mundial. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 161-88, 1994.
- HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. A.; MENEZES, A. J. E. **Custo de produção de banana no Sudeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 21).
- IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal: culturas permanentes**. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 19 jun. 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA. **Indicadores de preços agropecuários**. 2010. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B8C944175A>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

MENEZES, A. J. A.; OLIVEIRA, R. P.; ALVES, R. N. B.; GAZEL FILHO, A. B.; BERNARDO NETO, I. **Avaliação de cultivares de bananeira na microrregião do Guamá, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 199).

MIRANDA, E. E. A invenção do Brasil. **National Geographic**, São Paulo, v. 7, n. 86, p. 60-71, maio 2007.

NEHMI, I. M. D.; FERRAZ, J. V.; NEHMI FILHO, V. B.; SILVA, M. L. M. (Coord.). **Agrianual 2000: anuário estatístico do Brasil**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2000. 194 p.

PEARCE, F. Going bananas. **New Scientist**, London, UK, v. 177, n. 2378, p. 26-30, 18 Jan. 2003.

PIZZOL, S. J. S.; ELEUTÉRIO, R. C. Participação do Brasil no mercado externo de bananas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, n. 162, p. 41, 2000.

SMITH, N. J. H.; WILLIAMS, J. T.; PLUCKNETT, D. L.; TALBOT, J. P. **Tropical forests and their crops**. Ithaca: Cornell University Press, 1992. 568 p.

UHL, C.; PARKER, G. Is a one-quarter pound hamburger worth a half-ton of rain forests? **Interciencia**, Caracas, VE, v. 11, n. 5, p. 213, 1988.

VENTURA, J. A.; SILVA, J. R.; OHASHI, O.; TRINDADE, D.; MOTA, P. P. C. **Relatório de viagem técnica para diagnóstico da suspeita de ocorrência da sigatoka negra no Estado do Pará (Monte Dourado – PA)**. Belém: [s.n.], 2000. 8 p.

Capítulo 2

Exigências edafoclimáticas e escolha da área de plantio

Murilo Rodrigues de Arruda
Mirza Carla Normando Pereira
Adônis Moreira

Introdução

A maior parte das cultivares de plátanos e de bananeiras cultivadas no mundo tem origem em regiões tropicais. Existem relatos e registros de bananeiras plantadas ou de ocorrência natural, transportadas principalmente pela correnteza dos rios, originárias do sul da Ásia, ilhas do pacífico, América do Sul e regiões quentes e úmidas da África.

Por sua vez, o desenvolvimento da bananicultura como fonte de alimento de reconhecido valor nutracêutico levou vários países a produzirem cultivares próprias por meio de cruzamentos controlados. Ainda, ocorreram e ocorrem, frequentemente, mutações nas cultivares existentes, dando origem a novos materiais, que podem ou não ter aceitação no mercado. Em consequência disso, existem hoje centenas de cultivares de bananeiras plantadas em todo o mundo.

Todos esses materiais desenvolvem-se melhor, como planta tipicamente tropical que é a bananeira, em regiões com alta incidência de luz solar e temperatura, e pluviosidade e umidade do ar elevadas durante todo o ano.

Na Amazônia, além da influência do clima, propício ao seu cultivo, pode-se optar por dois ecossistemas, com características de solo bastante distintas: a várzea e os solos de terra firme. As várzeas são áreas periodicamente inundadas, que apresentam solos mais férteis, quando comparados aos de terra firme. A decisão sobre o tipo de solo em que se plantará a bananeira irá influenciar desde a forma de adubação até a cultivar a ser utilizada.

Dessa forma, o produtor deve ficar extremamente atento às necessidades da planta e às particularidades de sua propriedade, de maneira que concilie a planta e o solo, obtendo elevada produtividade e retorno econômico por um longo período.

Exigências climáticas

Temperatura

A faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento das bananeiras situa-se entre 26 °C e 28 °C, e inclui quase toda a região Norte do Brasil, com exceção de locais com altitude superior a 1.000 m, onde as temperaturas mais baixas podem limitar ou mesmo impedir o desenvolvimento da bananeira. Temperaturas inferiores a 17 °C e superiores a 37 °C reduzem a velocidade de desenvolvimento da planta, causando distúrbios fisiológicos, como o engasgamento do cacho, a paralisação do crescimento da planta (MOREIRA, 1987; TURNER; LAHAV, 1983) e o empedramento da polpa, principalmente na cultivar Maçã, quando submetida a baixas temperaturas.

Precipitação

A bananeira apresenta crescimento contínuo até a emissão do cacho, demandando um fluxo abundante e constante de água e temperatura satisfatória. Dependendo do tipo de solo e sua capacidade de retenção de água,

precipitações anuais entre 1.200 mm e 2.400 mm são suficientes para o adequado desenvolvimento da cultura. Entretanto a distribuição das chuvas deve ser regular, de pelo menos 100 mm mês⁻¹, para solos com boa capacidade de retenção de água, com elevados teores de matéria orgânica e solos argilosos, e 180 mm mês⁻¹ (ALVES et al., 1999; SOTO BALLESTERO, 1992), para aqueles com menos capacidade, em geral solos arenosos, com menos de 25% de argila e baixos teores de matéria orgânica.

Regiões que têm precipitação abaixo de 1.200 mm ano⁻¹ ou meses em que a chuva acumulada fica abaixo dos 100 mm são consideradas marginais para a bananicultura, e exigem irrigação para um bom desempenho das plantas. Na região Norte do Brasil, é comum a ocorrência de um período mais seco ou menos chuvoso entre junho e outubro em todos os estados, com exceção de Roraima, onde o período de menor pluviosidade é entre novembro e março.

Na Amazônia, a bananeira pode tolerar certa deficiência de água, desde que plantada em espaçamento e distribuição espacial recomendados para cada tipo de cultivar, evitando a exposição do solo às intempéries, e que haja condução adequada das plantas. Contudo, em anos de secas mais severas, com precipitação mensal abaixo de 50 mm, as perdas na produção podem ser elevadas. Em geral, nessa situação, ocorre uma diminuição de até 30% no peso dos cachos.

Assim, mesmo com a elevada precipitação nos trópicos, o produtor deve considerar a possibilidade de irrigar o plantio, observando o custo-benefício dessa prática localmente, avaliando se o custo da irrigação será inferior à perda esperada de faturamento.

Luminosidade

A bananeira requer alta luminosidade durante todo o ano, em razão de seu crescimento contínuo. Ela é fortemente influenciada pela disponibilidade de luz,, que pode apresentar maior ou menor impacto de acordo com

a cultivar. Na região Norte, a luz é abundante durante todo o ano, não sendo um fator limitante ao seu cultivo. Entretanto, verifica-se que a inadequação dos espaçamentos e da distribuição espacial das plantas pode causar excesso de sombreamento, comprometendo a produtividade do bananal.

Vento

O vento é um fator climático importante, e deve ser levado em conta quando for tomada a decisão da cultivar a ser plantada. Os danos causados pelo vento podem ser desde a perda de área foliar, pelo fendilhamento das folhas, até a quebra ou o tombamento das plantas.

De acordo com Alves et al. (1999), ventos inferiores a 30 km h^{-1} são tolerados pelas bananeiras, não causando danos; já ventos superiores a 40 km h^{-1} , para Stover e Simmonds (1987), causam danos em cultivares de porte alto, e a 70 km h^{-1} , em cultivares de porte baixo.

Na Amazônia, fenômenos como “corredores de vento”, que são deslocamentos de ar repentinos e localizados, são relativamente comuns e causam grande destruição. Cultivares de porte alto, como a Thap Maeo, geralmente são bastante suscetíveis ao fenômeno, sendo observadas perdas de até 70% das plantas quando ele ocorre (Figura 1).

Solos

Na Amazônia, a agricultura é praticada em dois ecossistemas com características distintas, denominados áreas de várzea e áreas de terra firme. As várzeas consistem em áreas inundadas periodicamente e representam, apenas na calha do Rio Solimões/Amazonas no Estado do Amazonas, cerca de 6 milhões de hectares (TEIXEIRA et al., 2007).

Os solos de terra firme são aqueles que não são inundados pela cheia dos rios. Nesse ecossistema, predominam os Latossolos (Oxisol) e os Argis-



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 1. Danos causados pelo vento na cultivar Thap Maeo.

solos (Ultisolos), representando cerca de 81% dos solos da Amazônia (DE-MATTÊ, 1988; SÁNCHEZ; COCHRANE, 1980). São solos muito antigos e altamente intemperizados, por causa principalmente das elevadas temperaturas e alta pluviosidade da região. Apresentam teores baixos ou muito baixos de P, K, Ca e Mg, elevada acidez e concentração de alumínio muito alta, elemento este restritivo ao desenvolvimento das plantas (CRAVO; SMYTH, 1997; MOREIRA; MALAVOLTA, 2002).

Em relação à textura, a bananeira tolera desde solos arenosos até solos muito pesados, com alto teor de argila. Contudo, na Amazônia, solos que possuem entre 20% e 60% de argila são mais propícios para o desenvolvimento da cultura, pois permitem um maior crescimento do sistema radicular, que

consequentemente aproveita melhor a água e nutrientes disponíveis e evita o tombamento das plantas.

O produtor deve preferencialmente escolher áreas sem histórico de plantio de bananeiras ou, se isso não for possível, locais onde não há registro da ocorrência do mal-do-panamá ou moko e distantes de outros bananais.

No caso do plantio em áreas anteriormente cultivadas com bananeira como única opção, os seguintes cuidados devem ser adotados (GASPAROTTO et al., 2003):

- Eliminar o bananal mecanicamente ou com herbicidas, visando à redução da população de nematoides.
- Efetuar o plantio de plantas de cobertura, preferencialmente leguminosas antagônicas aos nematoides.
- Fazer rotação de cultura, de preferência com gramíneas.
- Em áreas com histórico de ocorrência do moko, fazer novos plantios somente depois de 1 ano da eliminação do bananal e apodrecimento total dos restos culturais. Vale ressaltar que não existem cultivares de bananeiras resistentes ao moko.
- Locais com histórico de ocorrência do mal-do-panamá apenas poderão ser utilizados para o plantio de cultivares resistentes à doença, pois o fungo pode permanecer viável no solo por décadas em áreas de terra firme.
- Evitar o plantio do bananal próximo a cucurbitáceas (abóbora, melancia, pepino e maxixe), por serem afetadas pelo vírus CMV, que pode ser transmitido para a bananeira por insetos sugadores.
- Evitar o plantio de bananeiras próximo a canaviais e abacaxiais, uma vez que essas culturas são preferidas pela lagarta do lepidóptero *Castnia* sp., que abre galerias no pseudocaule de bananeira, provocando o tombamento precoce das plantas, com perdas que podem atingir até 70% do bananal em situações extremas.

Áreas com declividade superior a 11% devem ser evitadas, principalmente na Amazônia, em razão da grande quantidade de chuvas na região, dos solos altamente suscetíveis à erosão quando retirada a sua cobertura vegetal original e da necessidade de grandes volumes de fertilizantes, que tendem a se perder em maior proporção em áreas declivosas.

Ao se optar pelo plantio em locais com 11% ou mais de inclinação, devem-se tomar cuidados no preparo da área, principalmente no primeiro ciclo da cultura, quando o solo permanece descoberto durante cerca de 1 ano. Nesse caso, é necessário adotar práticas de prevenção à erosão, como plantio em curvas de nível, cordões em contorno, terraços ou banquetas, renques de vegetação, como o vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) ou cheirinho do Pará, e apenas coroar as covas, com a roçagem nas entrelinhas.

Considerações finais

Para a implantação de um bananal, o produtor deverá observar as condições de clima (temperatura, precipitação, luminosidade e vento) e solo a que seu bananal será submetido e se a bananicultura é realmente o cultivo mais adequado para sua propriedade.

A bananeira demanda grandes quantidades de água, pelo menos 1.200 mm ao ano, muito bem distribuídas, temperaturas relativamente altas, situadas, em média, entre 26 °C e 28 °C, com os extremos de 17 °C e 37 °C como limites. Ela pode ainda ser suscetível a ventos e exige a presença constante de luz.

A análise prévia do solo, tanto em relação à composição química quanto à textura e topografia, também deve ser observada, pois a escolha inadequada do local comprometerá o desempenho do plantio durante todo o seu ciclo e ainda poderá prejudicar a propriedade em si, na medida em que haja a degradação do solo. Solos arenosos ou excessivamente argilosos, assim como aqueles inclinados em demasia, não devem ser utilizados.

A viabilidade econômica do bananal e sua longevidade serão determinadas, entre outros fatores, pela escolha correta do local do plantio, considerando também a facilidade de escoamento da produção. Uma avaliação prévia e rigorosa desses fatores evitará prejuízos futuros e garantirá os lucros.

Referências

- ALVES, E. J.; OLIVEIRA, M. A.; DANTAS, J. L. L.; OLIVEIRA, S. L. Exigências climáticas. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, sócio-econômicos e agroindustriais**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p. 35-46.
- CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, p. 607-616, 1997.
- DEMATTE, J. L. I. **Manejo de solos ácidos dos trópicos úmidos: região amazônica**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 215 p.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. **Manejo integrado de doenças da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2003. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 19).
- MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Variação das propriedades químicas e físicas do solo e na matéria orgânica em agroecossistemas da Amazônia Ocidental (Amazonas): relatório de pesquisa**. Piracicaba: CENA-USP, 2002. 79 p.
- MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 337 p.
- SÁNCHEZ, P. A.; COCHRANE, T. T. Soil constraints in relation to major farming systems in tropical America. In: **PRIORITIES for alleviating soil-related constraints to food production in the tropics**. Los Baños: IRRI, 1980. p. 107-140.
- SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2. ed. San José, CR: Litografia e Imprenta LIL, 1992. 674 p.
- STOVER, R. H.; SIMMONDS, N. W. **Bananas**. 3. ed. New York: Longman, 1987. 468 p.
- TEIXEIRA, W. G.; PINTO, W. H.; LIMA, H.; MACEDO, R. S.; MARTINS, G. C.; ARRUDA, W. Os solos das várzeas próximas à calha dos rios Solimões - Amazonas no Estado do Amazonas. In: **WORKSHOP GEOTECNOLOGIAS APLICADAS ÀS ÁREAS DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA**, 2007, Manaus. **Trabalhos apresentados no Workshop...** Manaus: Ibama, 2007. p. 29-36.
- TURNER, D. W.; LAHAV, E. The growth of banana plants in relation to temperature. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v. 10, p. 43-53, 1983.

Capítulo 3

Cultivares

José Clério Rezende Pereira
Luadir Gasparotto
Murilo Rodrigues de Arruda

Introdução

Na escolha da cultivar de bananeira, deve-se considerar o histórico da área ou região de cultivo, preferência dos mercados atacadista e varejista, consumidor final, destino da produção e finalidade (consumo ao natural ou uso industrial).

Deve-se levar em conta, ainda, a resistência às principais doenças da cultura. Algumas doenças impõem limitações quanto à escolha da cultivar: áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá exigem o cultivo de cultivares resistentes à doença, as quais atualmente são em grande número, e também de ocorrência do moko ou murcha bacteriana da bananeira, que ataca a totalidade das bananeiras cultivadas, requerem medidas de controle cultural e/ou medidas de evasão e exclusão.

Nas regiões de cultivo situadas em áreas de preservação permanente, ricas em mananciais, e, principalmente, para pequenos e médios produtores, as cultivares devem apresentar obrigatoriamente altos níveis de resistên-

cia à sigatoka-negra. Considerando o histórico da região ou área de cultivo, a escolha da cultivar inadequada pode inviabilizar quaisquer outros investimentos tecnológicos.

Em suma, o uso de cultivares resistentes às principais doenças e pragas e com alta adaptabilidade às condições ambientais constitui a melhor estratégia, do ponto de vista socioambiental e econômico, para a sustentabilidade da bananicultura, principalmente nas regiões onde o cultivo da bananeira é caracterizado pelo baixo nível de adoção de tecnologias.

Na Amazônia, cultivares resistentes à sigatoka-negra e com alta produtividade e aceitação no mercado são fundamentais para o sucesso do plantio. Na Tabela 1, estão listadas e descritas as cultivares de bananeiras recomendadas para plantio na região.

Tabela 1. Principais características das cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

Cultivar	Reação a doenças ⁽¹⁾		Tipo do fruto ⁽²⁾	Peso do cacho (Kg)	Resistência ao despencamento
	Sigatoka-negra	Mal-do-panamá			
BRS Conquista	R	R	Conquista	29	Alta
BRS Japira	R	R	Prata	23	Alta
BRS Caprichosa	R	R	Prata	25	Alta
BRS Garantida	R	R	Prata	19	Alta
BRS Vitória	R	R	Prata	23	Alta
Caipira	AR	R	Ouro	27	Alta
FHIA 1	AR	R	Prata	24	Baixa
FHIA 18	AR	S	Prata	24	Baixa
FHIA 20	AR	R	Terra	17	Muito alta
FHIA 21	AR	R	Terra	17	Muito alta
Figo Cinza	R	R ⁽³⁾	Figo	15	Muito alta

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivar	Reação a doenças ⁽¹⁾		Tipo do fruto ⁽²⁾	Peso do cacho (Kg)	Resistência ao despencamento
	Sigatoka-negra	Mal-do-panamá			
Figo Vermelho	R	R ⁽³⁾	Figo	15	Muito alta
Ouro	MR	R	Ouro	11	Alta
Pelipita	R	R ⁽³⁾	Figo	22	Muito alta
Prata Ken	R	R	Prata	21	Alta
Preciosa	R	R	Prata	21	Alta
Thap Maeo	R	R	Maçã	32	Muito alta

⁽¹⁾ AR: Altamente resistente; MR: Muito resistente; R: Resistente; S: Suscetível.

⁽²⁾ Com relação ao formato ou sabor (PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

⁽³⁾ Suscetível à raça 2 de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

Descrição das cultivares

Caipira: originalmente conhecida como Yangambi km 5, esta cultivar é originária da África Ocidental. O cacho é cilíndrico, e os frutos, curtos e grossos, pesam aproximadamente 100 g e são semelhantes aos da banana da cultivar Maçã, estando dispostos irregularmente na penca, característica peculiar desta cultivar (Figura 1). Eles possuem sabor levemente adocicado, podendo ser consumidos in natura ou processados na forma de farinha e doces. A planta apresenta porte alto, podendo atingir 4 m de altura, ciclo vegetativo de aproximadamente 380 dias, perfilhamento abundante, com os cachos pesando entre 25 kg e 30 kg, podendo chegar a 40 kg. Tem mais de 11 pencas e até 360 frutos. É uma cultivar conhecida mundialmente pela sua resistência às principais doenças, como sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá, e moderada resistência a broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira e nematoides. É difícil de despencar, podendo ser comercializada no atacado em cachos (GASPAROTTO et al., 1999).



Figura 1. Cacho da cultivar Caipira.

Thap Maeo: variante da cultivar Mysore, com origem na Tailândia. É uma planta de porte alto, podendo atingir mais de 4 m de altura. Produz cachos entre 30 kg e 35 kg, ultrapassando os 50 kg em alguns casos, e tem ciclo vegetativo de 390 dias. Os cachos podem apresentar 13 ou mais pencas e mais de 320 frutos (Figura 2). O fruto é curto, semelhante ao da banana da cultivar Maçã, de sabor adocicado, e pesa cerca de 120 g. É um material altamente exigente em nutrientes, em especial potássio e zinco. As plantas desnutridas produzem cachos pequenos e frutos de aparência e sabor desagradáveis. É resistente a sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá, moderadamente resistente a broca-do-rizoma e nematoide cavernícola e suscetível ao moko. É uma cultivar bastante atacada pela broca-gigante, principalmente quando não é manejada de forma adequada, com especial atenção ao desperfilhamento e à eliminação das folhas velhas. É suscetível à quebra do pseudocaule e ao tombamento pelo vento, devendo-se evitar seu plantio em locais altos ou com histórico de ventos fortes. Possui bom perfilhamento. É altamente resistente ao despencamento, podendo ser comercializada no atacado em cachos. Por essa razão e pela semelhança com a cultivar Maçã, é uma das cultivares mais plantadas no Amazonas, após o surgimento da sigatoka-negra (GASPAROTTO et al., 1999).



Foto: Luadir Gasparotto

Figura 2. Cachos da cultivar Thap Maeo.

FHIA 1 e FHIA 18: cultivares provindas de Honduras, desenvolvidas pela Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). São duas cultivares muito semelhantes, sendo difícil diferenciá-las no campo. Os frutos são grandes, chegando a pesar 200 g, de sabor adocicado. São plantas de porte médio, com até 3 m de altura, peso médio do cacho em torno de 24 kg, podendo ultrapassar 50 kg (Figura 3). O ciclo destas cultivares é de 350 dias. São materiais menos exigentes em fertilizantes, mostrando boa produção por alguns ciclos, mesmo com uma adubação restrita. Possuem elevada resistência ao tombamento, sendo uma opção para locais com histórico de vendavais. A diferença básica entre estas cultivares é que a ‘FHIA 1’ não apresenta retenção de brácteas florais (rabo limpo) e é resistente

ao mal-do-panamá; e a 'FHIA 18', além de ser suscetível à sigatoka-amarela, não deve ser plantada em áreas que foram bananais no passado e/ou que tenha histórico da presença do mal-do-panamá. Elas são altamente suscetíveis ao despencamento, devendo ser comercializadas em pencas, e possuem excelente aceitação pelo mercado consumidor (GASPAROTTO et al., 2002, 2006).

Foto: Neuza Campelo



Figura 3. Cacho da cultivar FHIA 18.

BRS Caprichosa: híbrido de Prata Comum, por isso tem sabor muito próximo ao das bananas do subgrupo Prata, preferidas nas regiões Norte e Nordeste. É uma cultivar de porte alto, atingindo cerca de 4 m de altura,

que produz cachos com cerca de 10 pencas, pesando de 23 kg a 28 kg, com excelente qualidade dos frutos para comercialização, que podem pesar mais de 200 g, com ciclo de aproximadamente 325 dias (Figura 4). É um material moderadamente resistente a moleque-da-bananeira e nematoides e resistente às sigatoka-negra e sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá. A cultivar BRS Caprichosa é exigente em nutrientes, em especial potássio e nitrogênio. Se a adubação for inadequada, a planta para de lançar folhas novas, e as mais velhas são destruídas pela sigatoka-negra, tornando o cacho imprestável para comercialização. É resistente ao despencamento, podendo ser comercializada no atacado em cachos (PEREIRA et al., 2004a).

Foto: Neuza Campelo



Figura 4. Cacho da cultivar BRS Caprichosa.

BRS Garantida: híbrido de Prata São Tomé, com características próximas à cultivar BRS Caprichosa. É uma cultivar de porte alto, atingindo cerca de 4 m de altura, e produz cachos entre 16 kg e 22 kg, de excelente qualidade dos frutos para comercialização, com ciclo de aproximadamente 310 dias (Figura 5). É um material moderadamente resistente a moleque-da-bananeira e nematoides e resistente a sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá. Assim como a cultivar BRS Caprichosa, a cultivar BRS Garantida também é exigente em nutrientes, em especial potássio e nitrogênio. Esta cultivar pode ser diferenciada da cultivar BRS Caprichosa pelo porte menor da planta e dos cachos, além disso, o pseudocaule da 'BRS Garantida' possui grandes manchas negras, que quase não ocorrem na 'BRS Caprichosa'. É resistente ao despencamento, podendo ser comercializada no atacado em cachos (PEREIRA et al., 2004b).

Foto: José Clério Rezende Pereira



Figura 5. Cacho da cultivar BRS Garantida.

BRS Conquista: cultivar obtida a partir de uma mutação (variação) natural em uma população de plantas da ‘Thap Maeo’, no campo experimental da Embrapa Amazônia Ocidental em Manaus, Amazonas. É uma planta de porte alto, que pode atingir mais de 4 m de altura. Produz cachos de 29 kg, em média, com ciclo vegetativo de aproximadamente 350 dias. Os cachos podem apresentar mais de 10 pencas com até 320 frutos (Figura 6). O fruto é curto, bastante semelhante ao da banana da cultivar Maçã, e pesa cerca de 90 g. É resistente à sigatoka-negra, à sigatoka-amarela e ao mal-do-panamá,



Fotos: Luadir Gasparotto

Figura 6. Cachos da cultivar BRS Conquista.

moderadamente resistente à broca-do-rizoma e ao nematoide cavernícola e suscetível ao moko. É altamente resistente ao despencamento, podendo ser comercializada no atacado em cachos (PEREIRA; GASPAROTTO, 2008).

BRS Japira e BRS Vitória: são híbridos do tipo Prata, obtidos a partir de cruzamentos com a cultivar Pacovan. São materiais bastante semelhantes, com porte médio a alto, podendo atingir até 4 m de altura, e produzem cachos, em média, com cerca de 23 kg, e frutos médios, pesando entre 160 g e 180 g. O ciclo é de aproximadamente 315 dias. São cultivares resistentes a sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá. Uma característica marcante da cultivar Japira é ser resistente à antracnose, dando uma maior vida de prateleira aos frutos. Possui elevada resistência ao despencamento.

Prata Ken ou Pacovan Ken: híbrido obtido pelo cruzamento com a cultivar Pacovan, pertencente ao subgrupo Prata. É uma cultivar que produz frutos cujo formato e sabor assemelham-se aos das cultivares do subgrupo Prata. Apresenta porte médio/alto, com as plantas podendo atingir 4,5 m de altura, tem ciclo vegetativo de aproximadamente 420 dias e bom perflilhamento. Os cachos pesam em média 21 kg, podendo atingir 30 kg, e possuem de 7 a 10 pencas (Figura 7). É resistente a sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá, e suscetível a moko e nematoide cavernícola (GASPAROTTO et al., 2001).

Pelipita: cultivar com frutos semelhantes aos da banana Figo, Sapo ou Marmelo. A recomendação deste material teve por objetivo fornecer uma opção ao produtor para substituir a banana da cultivar D'Angola, conhecida no Amazonas também como Pacovan, a qual é base da alimentação em muitas regiões do Norte do País, mas é suscetível à sigatoka-negra. Seus frutos devem ser consumidos, preferencialmente após cocção e fritura ou na forma de mingau. A cultivar Pelipita apresenta vantagens comparativas às dos frutos da cultivar D'Angola, tais como seis vezes mais fibras e seis vezes menos gordura na polpa, o que lhe confere maior digestibilidade e rendimento industrial, quando empregada na confecção de farinha e banana "chips". A cor salmão da polpa dos frutos torna-os mais atraentes, do ponto de vista comercial, principalmente na confecção de banana "chips", e

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 7. Cacho da cultivar Prata Ken.

diferenciam-nos dos frutos das cultivares Figo cinza, banana Sapo ou banana Coruda, que apresentam polpa com coloração branco-pálida. É uma cultivar rústica, de porte médio ou alto, podendo atingir até 4 m de altura. Tem bom perfilhamento e os cachos pesam em média 22 kg e têm 10 pencas (Figura 8). Seu rendimento, por área, pode ser até 50% superior ao plátano da cultivar D'Angola, se cultivada adequadamente. É resistente a sigatoka-negra e sigatoka-amarela e suscetível a moko. A Pelipita também é suscetível à raça 2 de *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, agente causal do mal-do-panamá, entretanto, essa raça foi detectada apenas em algumas regiões dos estados de

Foto: Neuza Campelo



Figura 8. Cacho da cultivar Peli-pita.

Pernambuco e Minas Gerais. É uma cultivar relativamente pouco exigente em nutrientes, quando comparada à Thap Maeo por exemplo, e tem tolerância a solos encharcados, podendo ser cultivada em áreas de várzea. Tem como desvantagem o ciclo vegetativo longo, que pode passar dos 450 dias, após o primeiro ciclo (PEREIRA et al., 2004c).

FHIA 20: cultivar de bananeira tetraploide, que produz frutos dos tipos terra ou maranhão, oriunda de Honduras. Apresenta alta resistência

a sigatoka-negra, sigatoka-amarela e mal-do-panamá. Os frutos devem ser consumidos após cocção ou fritura. Quando muito maduros, apresentam polpa com pouca consistência, sendo preferível consumi-los logo que iniciarem a maturação.

FHIA 21: cultivar de bananeira tetraploide, originária de Honduras, que produz frutos do tipo D'Angola. Apresenta, basicamente, as mesmas características da cultivar FHIA 20.

Figo Cinza: esta cultivar recebe também denominações locais, tais como banana Coruda, banana Pão, banana Marmelo e banana Sapo. As plantas têm porte que varia de 3,5 m a 4,0 m, com pseudocaule e pecíolos verde-claros, e apresentam um engaço longo. As pencas em número de 6 a 8, com frutos retos, prendem perpendicularmente no raquis. As bananas, com até 20 cm de comprimento, possuem casca grossa, revestida por uma camada cerosa, que lhes confere um aspecto de coloração verde-cinza. A fruta, quando bem madura, apresenta polpa doce, macia e de coloração creme-claro ou branco-pálida. Os frutos são consumidos preferencialmente cozidos ou fritos, tanto verdes como maduros, e também são utilizados no preparo de mingaus. Esta cultivar apresenta resistência à sigatoka-negra e resistência completa à sigatoka-amarela, sendo porém suscetível à raça 2 de *F. oxysporum* f.sp. *cubense*, agente causal do mal-do-panamá.

Figo Vermelho: as plantas desta cultivar apresentam basicamente as mesmas características da cultivar Figo Cinza. Entretanto, os frutos não apresentam uma camada cerosa, portanto, são mais verdes e mais lisos. A polpa dos frutos, por apresentar maiores teores de betacaroteno (pró-vitamina A), tem uma tendência para coloração amarelo-avermelhada a avermelhada. Além de consumida cozida, assada ou frita, madura ou verde, os frutos desta cultivar são excelentes para o preparo de doces na forma de polpada ou em calda.

Ouro: cultivar também conhecida pelos nomes Baby banana e Ourinho. As plantas apresentam porte que varia de 2,5 m a 4 m, com pseudocaule de coloração amarelo-esverdeada, frequentes manchas pardo-amarelas

e diâmetro da base variando de 20 cm a 25 cm. Os cachos desta cultivar possuem de 8 a 10 pencas, e o peso varia de 8 kg a 14 kg. Os frutos muito doces, com excepcional qualidade para o consumo in natura, são pequenos e perfumados, têm casca fina e polpa de coloração amarela a amarelo-parda e, às vezes, branco-creme. Por causa do sabor adocicado e da alta digestibilidade, os frutos da cultivar Ouro são indicados para alimentação de crianças, principalmente. Esta cultivar apresenta resistência ao mal-do-panamá e alta suscetibilidade à sigatoka-amarela, porém, comporta-se satisfatoriamente, com produções excepcionais, em regiões de ocorrência da sigatoka-negra.

BRS Preciosa: cultivar tetraploide, derivada da cultivar Pacovan do subgrupo Prata. Apresenta as mesmas características das cultivares Prata Ken, BRS Japira e BRS Vitória.

Considerações finais

Considerando as cultivares apresentadas neste capítulo, verifica-se que estão disponíveis para o agronegócio da banana 17 cultivares resistentes à sigatoka-negra e 1 moderadamente resistente. Com exceção da cultivar FHIA 18, suscetível à raça 1 de *F. oxysporum* f.sp. *cubense*, e das cultivares Figo Cinza, Figo Vermelha e Pelipita, suscetíveis à raça 2, as demais cultivares são também resistentes ao mal-do-panamá.

A grande maioria das cultivares (Prata Ken, BRS Preciosa, BRS Japira, BRS Vitória, BRS Caprichosa e BRS Garantida) são híbridos tetraploides, obtidos do cruzamento com bananas do subgrupo Prata; as cultivares FHIA 1 e FHIA 18 são híbridos da Prata Anã. Todas essas cultivares produzem frutos do tipo Prata, que corresponde a pelo menos 60% dos bananais cultivados no Brasil.

Em relação ao consumo das bananas, após cocção e/ou fritura, estão disponíveis cinco cultivares, sendo duas do tipo Terra (FHIA 20 e FHIA 21) e três do grupo Figo (Figo Vermelha, Figo Cinza e Pelipita).

Além dessas cultivares, destacam-se a BRS Conquista, que poderá atender plenamente o mercado consumidor de frutas do tipo Maçã; e a Caipira, que produz frutos do tipo Ouro, e a Thap Maeo, ambas recomendadas para o consumo in natura.

Em resumo, as cultivares até então recomendadas atendem satisfatoriamente ao mercado consumidor, bem como o de frutos para cocção e/ou fritura. Contudo, ainda não se dispõe de cultivares do tipo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande Naine), para as quais se necessita de aplicação de fungicidas para conseguir produções comerciais.

Referências

- GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F. S.; PEREIRA, M. C. N.; PEREIRA, J. C. R.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O. e. **Thap Maeo e Caipira**: cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 5 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 2).
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 177 p.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, M. M. da; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O. e. **Prata Ken**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 10).
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, M. M. da. **FHIA 18**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra, para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 12).
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. **BRS Conquista**: nova cultivar de bananeira para o agronegócio da banana no Brasil. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 60).
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Sigatoka-negra da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA, 1., 2001, Nova Porteirinha. *Anais...* Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 102-104.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; SILVA, S. O.; PEREIRA, M. C. N. **BRS Prata Caprichosa**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004a. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 26).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; SILVA, S. O.; PEREIRA, M. C. N. **BRS Prata Garantida**: cultivar de bananeira resistente à sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004b. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 25).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; SILVA, S. O.; PEREIRA, M. C. N. **Pelipita**: cultivar de bananeira para agroindústria, resistente à sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004c. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 27).

Capítulo 4

Produção e obtenção de mudas

Mirza Carla Normando Pereira
Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira

Introdução

A muda é um dos fatores mais críticos na bananicultura e sua qualidade irá se refletir não apenas na produtividade do bananal, durante todo o seu ciclo produtivo, mas na longevidade da plantação. Por meio das mudas, moleque-da-bananeira, nematoides, vírus, bactérias (*Ralstonia solanaceum*) e fungos (principalmente *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*) podem ser transmitidos para áreas isentas, onerando substancialmente os custos de produção, e, no caso de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* e *R. solanaceum*, podem inviabilizar todo o plantio.

Mudas convencionais, como chifre ou chifrinho, oriundas de plantas mal nutridas, com idade inadequada ou sem reservas de nutrientes, irão resultar em plantas frágeis e pouco produtivas, que, em muitos casos, não se recuperam com o tempo, pois o sistema radicular torna-se comprometido pela sua má-formação inicial.

O produtor pode optar por uma série de tipos de mudas de bananeira, sejam elas convencionais, sejam de cultivo de tecidos produzidos em

laboratório. Independentemente do tipo, o agricultor precisa levar em consideração, ao optar por determinada muda, o seu custo, tanto de compra como de transporte, e principalmente a qualidade dela e a disponibilidade na quantidade desejada em época adequada para o plantio.

Propagação convencional

As bananeiras podem ser propagadas vegetativamente por meio dos perfilhos (em algumas regiões, são chamados também de filhos), retirados de plantas matrizes. Esse tipo de muda deve ter origem em viveiros específicos para esse fim. A área a ser utilizada como viveiro não deve possuir histórico de plantio de bananeiras anteriormente e deve apresentar plantas vigorosas e em ótimas condições fitossanitárias. O bananal não pode ter mistura de cultivares e deve estar isento de plantas daninhas de difícil erradicação, principalmente a maria-mole ou trapoeraba (*Commelina* sp.), por ser uma das principais plantas daninhas observadas em bananais na Amazônia e ser de difícil controle.

Caso não haja um viveiro específico para a obtenção das mudas de bananeira na região, o produtor deve escolher como fornecedor de mudas um plantio comercial que atenda as mesmas exigências apresentadas para o viveiro de produção.

Escolhido o fornecedor, o produtor terá de decidir qual tipo de material de propagação é ideal para o seu plantio, devendo levar em consideração: a) o custo com transporte, pois mudas maiores demandam mais frete; b) os tipos e quantidade de mudas disponíveis; c) o preço e escalonamento da produção. A Figura 1 mostra os tipos de mudas. De acordo com a classificação de Souza et al. (1999), cada uma foi identificada por uma letra:

Chifrinho (A): possui até 30 cm de altura e tem unicamente folhas estreitas e longas, com um aspecto de lança, por isso chamada também de lanceolada, ou folhas em início de desenvolvimento.

Chifre (B): apresenta de 50 cm a 60 cm de altura e folhas lanceoladas.

Chifrão (C): apresenta de 60 cm a 150 cm de altura e folhas lanceoladas jovens, ainda com pouca área foliar, e folhas lanceoladas mais desenvolvidas, com aspecto semelhante ao de uma folha adulta.

Adulta (D): muda com rizoma bem desenvolvido, em fase de diferenciação floral, e que apresenta folhas largas, porém ainda jovens. Em geral, neste tipo de muda, elimina-se a parte aérea para facilitar o transporte, uniformizar o crescimento do plantio e evitar a perda excessiva de água pelas folhas grandes após o plantio, pois isso muitas vezes causa desidratação das mudas, em virtude de as raízes não estarem formadas, o que impede a absorção de água proporcional à perda.

Rizoma com filho aderido (E): muda relativamente grande e pesada, que demanda mão de obra e tempo excessivos para a retirada do solo e dificulta o transporte, aumentando os custos. Por isso, é pouco utilizada em plantios comerciais.

Pedaço de rizoma (F): tipo de muda oriunda de frações de rizoma com no mínimo uma gema e peso de aproximadamente 800 g. Pode ser plantado diretamente nas covas ou preparado previamente, como será descrito adiante.

Guarda-chuva (G): mudas geralmente com até 60 cm de altura, com rizoma pequeno, apresentando pouca reserva de água e nutrientes, com folhas pequenas mas com o formato de folha de uma planta adulta. Estas mudas não devem ser utilizadas, pois apresentam uma duração do ciclo vegetativo maior, cachos menores e dificuldade de estabelecimento no campo.

Após a coleta das mudas do bananal ou viveiro selecionado, alguns cuidados e procedimentos devem ser seguidos, a fim de evitar a entrada de pragas e patógenos no novo bananal e aumentar a longevidade e produtividade do plantio:

- Remover as raízes e partes necrosadas (mortas e escuras) do rizoma e limpar a terra aderida no próprio local de onde estão sendo

Foto: Mirza Carla Normando Pereira

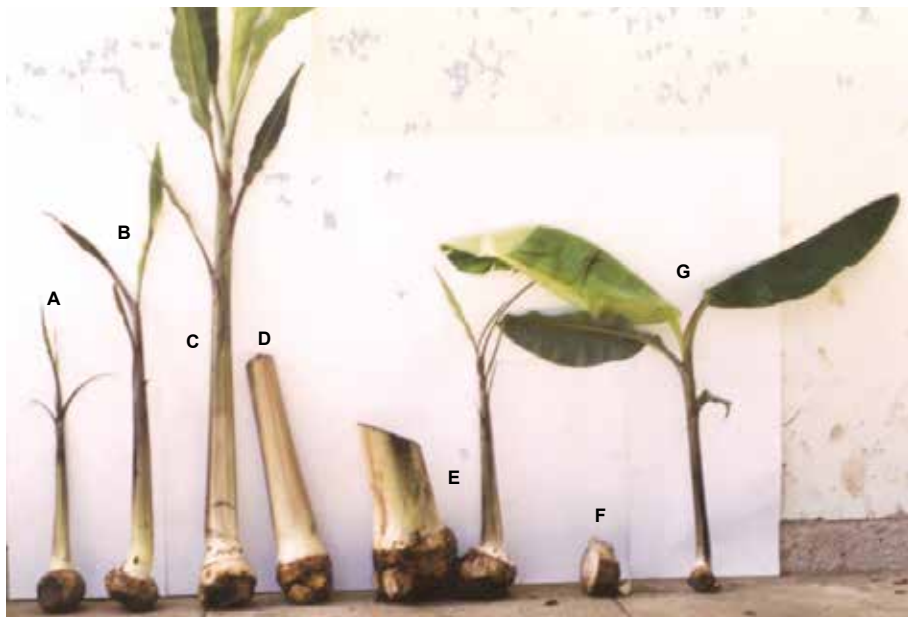


Figura 1. Tipos de mudas de bananeira.

retiradas, evitando assim levar patógenos, nematoides e/ou pragas para a nova área.

- Tratar as mudas, mesmo as oriundas de bananais sem histórico de ocorrência de problemas fitossanitários, para eliminar possíveis focos de patógenos ou pragas que não foram detectados na vistoria, com atenção a nematoides.
- Colocar os pedaços de rizoma em um saco de aniagem, com uma corda amarrada nele. Imergir os rizomas em uma solução de carbofuran (Furadan na formulação SC – solução concentrada), na dosagem de 400 mL do produto comercial/100 L de água, durante 15 minutos. Após a retirada, deixar secar à sombra por 1 a 2 horas. Somente o rizoma deverá ficar submerso, ficando a parte aérea fora da solução. Evitar o contato do operário com o produto, que é altamente tóxico.

- Proteger o operário com equipamento de proteção individual (EPI), para o tratamento das mudas. Os objetos que fazem parte do EPI são: macacão de manga comprida impermeável, máscara protetora, óculos, avental, luvas, botas e chapéu de abas largas.
- Usar a solução com carbofuran no período de até 30 dias. Não descartar o material em cursos d'água, como lagos e igarapés. Fazer o descarte em local plano, evitando a formação de poças, que podem servir de fonte de água para pássaros e outros animais. Não jogar próximo a bananeiras que tenham cachos.

Caso o produtor disponha de mudas de diferentes idades, elas devem ser separadas por tamanho e plantadas por talhões, proporcionando um crescimento uniforme das plantas; do contrário, as mudas menores terão seu desenvolvimento comprometido pelo sombreamento das mudas maiores e de crescimento mais rápido.

Fracionamento de rizoma

O fracionamento de rizoma é uma técnica descrita por Cordeiro e Soares Filho (1991) e pode ser utilizada quando a disponibilidade de mudas é pequena. Um rizoma pode fornecer entre quatro e oito mudas. A técnica consiste nas seguintes etapas:

- Escolher plantas bem desenvolvidas e isentas de sintomas de pragas e doenças.
- Cortar o pseudocaulé e arrancar os rizomas.
- Remover as raízes e partes necrosadas do rizoma.
- “Descascar” parcialmente o rizoma, como uma cebola, removendo todas as bainhas aderidas, para a localização e exposição das gemas que darão origem às mudas.
- Cortar e fracionar o rizoma, deixando pelo menos uma gema por fração.

- Colocar os pedaços de rizoma em um saco de aniagem, com uma corda amarrada nele. Imergir os rizomas em uma solução de carbofuran na dosagem de 400 mL do produto comercial/100 L de água, durante 15 minutos. Após a retirada, deixar secar à sombra por pelo menos 2 horas.

Para o plantio dos pedaços do rizoma, abrem-se sulcos com profundidade suficiente para enterrá-los completamente, utilizando o espaçamento de cerca de 20 cm entre sulcos por 5 cm entre as frações. Durante toda a fase de canteiro, a irrigação deve ser constante para assegurar um alto índice de pegamento. A partir do 3º mês após o plantio dos pedaços de rizoma, aqueles com plantas mais desenvolvidas podem ser levados para o campo. Deve-se tomar o cuidado de retirar a muda do canteiro com todo o sistema radicular.

Micropropagação

A quase totalidade dos plantios de bananeiras é realizada utilizando mudas convencionais, ou seja, perfilhos ou brotos laterais de plantas adultas.

Esse tipo de muda pode, entretanto, apresentar uma série de limitações inerentes ao processo de produção – tais como, baixa taxa de multiplicação, demanda de maior tempo para obtenção de mudas, desuniformidade na produção e qualidade das mudas e dificuldade para o manejo do plantio em razão dos diferentes tamanhos das mudas – e principalmente pode constituir-se em mecanismo de disseminação de pragas e patógenos, como a broca-do-rizoma, vírus, nematoides, fungos e bactérias.

Para evitar esses problemas, é possível lançar mão de uma técnica denominada micropropagação, que consiste no cultivo de ápices caulinares *in vitro*, ou seja, em condições de laboratório. Esse método de propagação vem crescendo consistentemente no Brasil, nos últimos anos, com a implantação de vários laboratórios nas diferentes regiões do País. (BRAGA et al., 2001).

A micropropagação apresenta como vantagem a possibilidade de produção de mudas em grande escala, em qualquer época do ano, com economia de tempo e espaço. E mais, a técnica permite a uniformização no tamanho das mudas e no desenvolvimento das plantas e a obtenção de plantas com características genéticas uniformes e livres de patógenos e pragas.

Outras vantagens estão relacionadas à elevada capacidade produtiva, em geral 30% superior, à maior precocidade no primeiro ciclo de produção, podendo florescer em até quatro ou cinco meses antes das plantas obtidas de mudas convencionais, à emissão de perfilhos e produção de maior número de perfilhos. (BERNARDI et al., 2004).

Por sua vez, a micropropagação apresenta limitação, principalmente ligada à variação somaclonal, ou seja, o surgimento de plantas anormais durante o processo de produção, principalmente relacionado à altura das plantas (nanismo), arquitetura, cor das folhas e má-formação dos cachos. (SANTOS; RODRIGUES, 2004).

Outra desvantagem é que a técnica pode constituir-se em veículo eficiente de disseminação de vírus, especialmente o vírus causador das estrias da bananeira, que eventualmente se encontra associado ao genoma de algumas cultivares.

Vale ressaltar que as limitações relatadas anteriormente surgem em baixa porcentagem de mudas e o problema da presença de vírus é eliminado quando se usam meristemas oriundos de material indexado. Portanto, para que o produtor possa usufruir das vantagens da micropropagação, como técnica de produção de mudas de alta qualidade, faz-se necessário e obrigatório a aquisição de mudas de laboratórios idôneos credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Na Tabela 1, são apresentados o rendimento e o período de tempo para obtenção de mudas de bananeira utilizando os diferentes métodos de propagação (ALVES et al., 2004).

Tabela 1. Número de mudas de bananeira produzidas e tempo para sua obtenção por métodos diferentes de propagação.

Método	Número de mudas produzidas	Período para produção (meses)
Tradicional	20 a 30 por família	12 a 15
Fracionamento de rizomas	4 a 12 por rizoma	4 a 6
Propagação rápida in vivo	20 a 50 por rizoma	5 a 7
Propagação rápida in vitro	150 a 300 por meristema	6 a 8

Fonte: Alves et al. (2004).

Considerações finais

A escolha correta da muda é essencial para a viabilidade do bananal, tanto em termos econômicos quanto em termos de longevidade do plantio. As mudas podem transportar nematoides, como o *C. sordidus*, *M. fijiensis*, *M. musicola*, *F. oxysporum* f. sp. *cubense* e *R. solanacearum*, vírus e sementes de plantas invasoras, e introduzi-los na área de plantio, o que irá afetar a produção, aumentar os custos e até mesmo inviabilizar o plantio ao longo do tempo.

O uso de mudas oriundas de plantas mal nutridas, com idade inadequada ou sem reservas de nutrientes, irão resultar em plantas frágeis e pouco produtivas, as quais, em muitos casos, não se recuperam com o tempo, pois o sistema radicular torna-se comprometido pela sua má-formação inicial.

As mudas de cultura de tecidos devem ser adquiridas de empresas idôneas, que deem garantia de sanidade em relação à contaminação por vírus e de baixa ocorrência de variação somaclonal. Além das vantagens descritas, esse tipo de muda também apresenta a facilidade de transporte de grande número de mudas, que podem ser produzidas em um curto espaço de tempo.

Referências

- ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SANTO-SEREJO, J. A.; TRINDADE, A. V. Propagação. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Ed.). **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. p. 59-86.
- BERNARDI, W. F.; RODRIGUES, B. I.; CASSIERE NETO, P.; ANDO, A.; TULMANN NETO, A.; CERAVOLO, L. C.; MONTES, S. M. N. M. Micropropagação de baixo custo em bananeira cv. Maçã em meios com diferentes fontes de carbono e avaliação da performance em campo das mudas produzidas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 503-506, 2004.
- BRAGA, M. F.; SÁ, M. E. L.; MUSTAFA, P. C. Avaliação de um protocolo para multiplicação *in vitro* da bananeira (*Musa* sp.) cv. Caipira (AAA). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 215-219, 2001.
- CORDEIRO, Z. J. M.; SOARES FILHO, W. S. **Propagação da bananeira por fracionamento do rizoma**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPME, 1991. 2 p. (Embrapa-CNPME. Banana em Foco, 45).
- SANTOS, C. C. C.; RODRIGUES, P. H. V. Variação somaclonal em mudas micropropagadas de bananeira, cultivar Pacovan. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 201-205, 2004.
- SOUZA, A. S.; DANTAS, J. L. L.; SOUZA, F. V. D.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA NETO, S. P. Propagação. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, sócio-econômicos e agroindustriais**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPME, 1999. p. 151-195.

Capítulo 5

Nutrição e adubação de bananais cultivados na região Amazônica

Adônis Moreira
Ana Lúcia Borges
Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira

Introdução

A bananicultura é realizada, na sua maior parte, entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio, sendo uma atividade agrícola de grande importância econômica no Brasil. Apesar de os dados estatísticos mostrarem produção anual ao redor de 5,5 milhões de toneladas, menos que o Equador (6,4 milhões de toneladas) e a Índia (11,0 milhões de toneladas), o Brasil não faz parte dos países grandes exportadores (Figura 1). Mesmo tendo a maior área cultivada, a produtividade média nacional é bem menor, por causa, principalmente, do baixo uso de fertilizantes e corretivos aliado ao uso de técnicas inadequadas de manejo e pós-colheita.

No caso da região Norte, os estados do Pará e Amazonas concentram 88% da produção. A bananicultura é uma das atividades de maior relevância para o agronegócio local, representando 14,7% da produção nacional. Porém, nesses estados, a produção somente abastece o mercado interno, uma vez que a banana é alimentação básica, e o consumo per capita gira em torno de 60 kg ano⁻¹.



Figura 1. Zona de produção de banana tipo exportação no mundo.

Fonte: Almeida et al. (2001).

Amazônia

A Amazônia Legal abrange uma área no território brasileiro de aproximadamente 5 milhões de quilômetros quadrados, que representa 60% do território nacional (RODRIGUES, 1996), e inclui geopoliticamente os estados do Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Amapá, Tocantins e Pará, além da parte oeste do Estado do Maranhão, o que constitui a maior reserva de solos do mundo para a expansão da agricultura e pecuária e para o reflorestamento.

Nesse ecossistema, a agricultura é praticada em dois locais com características edáficas distintas, denominados várzea e terra firme. As várzeas consistem em áreas inundadas periodicamente, que possuem solos hidromórficos, e representam 14% dos solos da Amazônia (OLIVEIRA, 1996). Esses solos caracterizam-se por grandes variações em seus teores de nutrientes (CRAVO et al., 2002). Os solos de terra firme são aqueles que não são inundados pelas cheias dos rios, predominando os Latossolos (Oxisol) e os Argissolos (Ultisois), e representam cerca de 75% dos solos da região (SANCHEZ et al., 1982; VIEIRA; SANTOS, 1987). Esses solos são altamen-

te intemperizados, principalmente em decorrência da idade, das elevadas temperaturas e da alta pluviosidade da região.

Fertilidade do solo

Até o final da década de 1990, os bananais eram cultivados, predominantemente, em solos de várzea. Nesses solos, denominados atualmente de Espodosolos flúvicos, são depositados, durante as enchentes, sedimentos ricos em alguns nutrientes (CRAVO et al., 2002), acarretando diminuição significativa do custo de produção, visto que a cultura da banana apresenta alto nível de exigência nutricional.

Porém, a presença de doenças como o moko ou murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e a entrada da sigatoka-negra (*Mycosphaella fijiensis*) na região, em meados de 1998 (GASPAROTTO et al., 2002), fizeram com que a cultura migrasse para as áreas com pouca ou sem influência das enchentes, denominadas localmente de “várzea alta” e “terra firme”, respectivamente. Os solos desses ecossistemas são, em grande parte, menos férteis e mais pobres em nutrientes, tem acidez elevada, e possuem baixa soma de bases, com $H^+ + Al^{3+}$ predominando no complexo de troca (DEMATTE, 1988).

Somam-se a isso a baixa fertilidade e a falta ou uso inadequado de fertilizantes e corretivos durante o ciclo da planta, que são os principais fatores da baixa produtividade dos bananais (BORGES; OLIVEIRA, 1995). Outro problema é que áreas recém-desmatadas têm boa produtividade nos primeiros ciclos, porém, a elevada quantidade de nutriente retirada do solo, durante os vários ciclos produtivos subsequentes da cultura, sem a reposição, compromete o equilíbrio nutricional e a persistência do bananal na região, fazendo com que a produtividade diminua consideravelmente e os produtores abandonem essas áreas.

Preparo da área

O manejo adequado é importante para o bom desenvolvimento dos bananais, porque facilita a absorção de água e nutrientes e melhora significativamente a produtividade. Em áreas de capoeira, inicialmente faz-se a limpeza, executando a derrubada ou roçagem do mato, o encoivramento e a queima das coivaras. A destoca pode ser feita gradativamente ano a ano. Com exceção de algumas regiões do Pará e de Rondônia, o preparo do solo, em grande parte, resume-se apenas ao coveamento. Apesar das limitações no desenvolvimento das raízes, esse sistema tem a vantagem de não necessitar de implementos agrícolas, além de manter a matéria orgânica distribuída uniformemente no perfil do solo.

No caso de áreas mecanizadas, faz-se a aração a uma profundidade de no mínimo 20 cm, seguida de gradagem e coveamento ou sulcamento para plantio. Áreas de pastagens degradadas ou de subsolos compactados ou endurecidos devem ser subsoladas, para melhorar a infiltração de água, facilitando o aprofundamento das raízes.

As áreas de declives maiores que 10% exigem cuidados especiais para a conservação do solo, principalmente, no primeiro ciclo da cultura, quando o solo permanece descoberto durante grande parte do ano. O uso de curvas de nível, cordões em contorno, terraços ou banquetas e renques de vegetação, a alternância de capinas e a cobertura do solo (morta ou viva) evitam que a água da chuva escorra com velocidade, provocando a erosão e agravando o empobrecimento do solo.

Em bananal jovem, uma maneira de cobrir o solo é incorporar os resíduos vegetais provenientes do uso de leguminosas ou gramíneas nas entrelinhas do bananal, as quais são semeadas no início do período das águas e ceifadas ou dessecadas ao final deste, deixando os resíduos na superfície do solo, como cobertura morta. Já, em bananal adulto, a cobertura pode ser feita com resíduos da própria bananeira, que apresentam altos teores de nutrientes (Tabela 1). Esse material deve ser esparramado em toda a área do bananal

Tabela 1. Quantidade de nutrientes exportados com os frutos, biomassa disponibilizada após a colheita e proporção do nutriente aproveitado⁽¹⁾.

Elemento	Disponibilidade ⁽²⁾	Total absorvido	Exportado com os frutos	Contido na biomassa	Aproveitado do nutriente (%)
kg ha ⁻¹					
N	384,30	244,8	101,0	143,8	63,7
P	125,60	28,7	13,8	14,8	22,8
K	1.450,00	1.265,1	237,3	1.027,8	87,2
Na	21,00	45,2	19,6	25,6	100,0
Ca	1.503,80	138,9	6,6	132,3	9,2
Mg	99,50	31,6	11,2	20,5	31,7
S	162,50	24,2	6,0	18,2	14,9
B	15,10	0,6	0,3	0,3	3,7
Cu	1,60	0,2	0,1	0,2	14,4
Fe	672,80	2,6	1,0	1,7	0,4
Mn	11,60	2,8	2,0	0,9	24,4
Zn	22,90	1,2	0,2	1,0	5,1
Mo	0,02	-	-	-	-

⁽¹⁾ Baseado numa produtividade de 45,23 t ha⁻¹ ciclo⁻¹ de frutos (1.667 plantas ha⁻¹); raízes não estão incluídas.

⁽²⁾ Σ[disponível no solo (0 cm a 20cm), contido no esterco de galinha, fertilizantes].

Fonte: Moreira e Fageria (2009).

ou em linhas alternadas. Neste caso, deixar um pouco longe das touceiras para evitar a infestação do moleque-da-bananeira (CORDEIRO, 1999).

Nutrição, calagem e adubação

Exigências nutricionais

Como verificado na Tabela 1, a bananeira demanda grandes quantidades de nutrientes para manter um bom desenvolvimento e obter altos

rendimentos, pois produz bastante massa vegetativa e absorve e exporta elevada quantidade de nutrientes (BORGES; SILVA, 1995). O potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos durante o crescimento vegetativo e na produção da bananeira (TEIXEIRA, 2005). Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$; micronutrientes: $Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu$. Na média e em outras condições edafoclimáticas, com cultivares mais utilizadas para o consumo interno e exportação, um bananal retira por hectare, na forma de frutos, 79,5 kg de N; 9,2 kg de P; 234,3 kg de K; 8,0 kg de Ca e 10,5 kg de Mg (BORGES; OLIVEIRA, 2000), esses valores estão bem abaixo dos encontrados nos bananais bem nutridos, cultivados na Amazônia (Tabela 2). Com relação aos micronutrientes B, Cu, Fe, Mn e Zn e Na, em plantios na região de Manaus, AM, com diferentes cultivares e densidades, esses valores foram de 0,36 kg de B; 0,21 kg de Cu; 1,63 kg de Fe; 0,39 kg de Mn; 0,48 kg de Zn; e 37,05 de Na (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de nutrientes exportados pelos frutos de cultivares de bananeiras plantadas nas condições edafoclimáticas da Amazônia.

Cultivar ⁽¹⁾	Densidade plantas ha ⁻¹	Produtividade t ha ⁻¹ ciclo ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	S
			kg ha ⁻¹					
Caipira	1.667	48,7	487,1	42,0	730,7	23,9	32,1	11,2
Thap Maeo ⁽²⁾	1.111	32,9	314,3	24,2	317,3	12,1	21,1	18,1
IAC 2001	1.667	16,7	184,7	22,4	463,7	14,4	14,4	9,9
Média			328,7	29,5	503,9	16,8	22,5	13,1
			B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
			kg ha ⁻¹					
Caipira	1.667	48,7	0,39	0,12	0,47	0,35	0,23	53,39
Thap Maeo ⁽²⁾	1.111	32,9	0,28	0,14	1,90	0,34	0,47	22,30
IAC 2001	1.667	16,7	0,40	0,37	2,51	0,47	0,73	35,06
Média			0,36	0,21	1,63	0,39	0,48	37,05

⁽¹⁾ Dados obtidos das cultivares Thap Maeo e Caipira no 2º ciclo, e IAC 2001 no 1º ciclo.

⁽²⁾ Moreira et al. (2007).

Diagnose visual

Os nutrientes desempenham funções estruturais e metabólicas essenciais às plantas (EPSTEIN; BLOOM, 2005), e o seu nível de disponibilidade correlaciona-se diretamente com a produção. A redução da produtividade ocasionada por desordens nutricionais pode estar associada, em grande parte, a sintomas característicos para cada nutriente. O crescimento e a produtividade poderão ser limitados antes mesmo do aparecimento dos sintomas, situação denominada de “fome oculta” (MALAVOLTA, 2006). Apesar da sintomatologia característica de cada nutriente, a diagnose visual deve ser apenas a primeira etapa do diagnóstico nutricional, que deve ser confirmado pela análise de solo e de tecidos.

A identificação dos sintomas que podem auxiliar no diagnóstico é requerida no plantio e no levantamento de informações – como cultivar, estágio de desenvolvimento, disponibilidade de água, temperatura, intensidade e radiação solar durante o ciclo – que interferem na absorção de nutrientes. Também, é necessário observar a ocorrência de pragas e doenças que podem provocar sintomas semelhantes ao de deficiência. É preciso verificar se os sintomas acontecem em reboleira ou de forma generalizada no campo, visto que a deficiência nutricional raramente aparece em algumas plantas, surgindo, normalmente, em áreas com alguma característica em comum, como aquelas que receberam o mesmo manejo de fertilidade e tratos culturais.

No diagnóstico de deficiência ou toxicidade, é importante, antes, observar os seguintes aspectos, para não confundir as prováveis causas do sintoma visual:

- a) Ocorrência de pragas e doenças – pragas e doenças podem provocar sintomas semelhantes aos de deficiência nutricional. Por exemplo: os ataques de cochonilhas podem ocasionar o secamento dos bordos das folhas, semelhante à deficiência de cálcio; e os sintomas de moko e mal-do-panamá são parecidos com os da deficiência aguda de K, denominada de murcha abiótica (Figura 2).

- b) Distribuição dos sintomas de anormalidade dentro das áreas (reboleiras) – quando se trata de sintomas de deficiência ou toxicidade, eles distribuem-se em talhões ou glebas, raramente em reboleiras, salvo se ocorrerem em locais onde foi depositado calcário ou haja presença de fertilizantes no campo, de cupinzeiro, de formigueiros e de leiras.
- c) Simetria dos sintomas – os sintomas de deficiência nutricional ocorrem de maneira simétrica, no caso de folhas, atacaria as folhas de ambos os lados dos ramos. Caso contrário, as anomalias observadas podem ser causadas por outros fatores, como ataque de pragas e/ou doenças.
- d) Gradiente dos sintomas – os sintomas de deficiência nutricional apresentam gradientes em razão dos diferentes níveis de mobilidade dos elementos na planta. Para os nutrientes de alta transloca-

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 2. Plantas de bananeira com sintomas da murcha abiótica (A) e do mal-do-panamá (B).

ção ou móveis (N, P, K e Mg), os sintomas surgem primeiramente nas folhas mais velhas; para os nutrientes de baixa translocação ou pouco móveis (S, Cu, Fe, Mn e Zn), os sintomas são mais intensos nas folhas mais novas e extremidade de crescimento; e para os nutrientes considerados imóveis (Ca e B), os sintomas ocorrem nas folhas novas, nas gemas apicais e nas extremidades de crescimento.

- e) Vírus – os vírus, como o *Banana streak virus* (BSV) raças 1 e 2, apresentam sintomas semelhantes aos de deficiência de Zn e de Fe (Figura 3).

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 3. Folha de bananeira com sintoma causado por *Banana streak virus*.

- f) Deriva de herbicida – a deriva de herbicida pode provocar anomalias nas plantas, cujos sintomas podem ser semelhantes aos de deficiência de B, Fe e Zn ou de toxidez por B ou K (Figura 4).

Sintomas de deficiência de nutrientes

Na carência de um nutriente, a planta expressa o desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam, principalmente, mediante alterações foliares, como coloração e tamanho, uma vez que esse é o órgão da planta em plena atividade fisiológica e química. Além das folhas, alguns sintomas podem ocorrer nos cachos e nos frutos. Cabe esclarecer que as fotografias apenas ilustram algumas deficiências nutricionais, elas não oferecem todo o

Foto: Adônis Moreira



Figura 4. Bananeira cujas folhas apresentam sintomas de fitotoxidez, causada pelo herbicida glifosato.

diagnóstico nutricional. É importante considerar todo o diagnóstico antes de se concluir pela deficiência de um único nutriente. Análises do solo e tecidos são os mais precisos meios para determinar os níveis nutricionais adequados na planta.

Nitrogênio

Em virtude de sua mobilidade na planta, os sintomas de deficiência de nitrogênio caracterizam-se por amarelecimento (clorose) generalizado nas folhas velhas. Ocorre também redução da distância entre folhas, que dá à planta um aspecto de “roseta”, formando um leque (Figura 5). O pseudo-caule fica fino, os pecíolos, delgados e comprimidos, com avermelhamento da bainha, e as folhas apresentam-se pequenas e com vida muito curta, afetando negativamente a produção (BORGES; OLIVEIRA, 2000).

Foto: Adônis Moreira



Foto: Luadir Gasparotto



Figura 5. Bananeiras deficientes em nitrogênio.

Fósforo

As plantas com deficiência de fósforo apresentam crescimento atrofiado e raízes pouco desenvolvidas. Os sintomas de deficiência aparecem primeiramente nas folhas mais velhas, que são tomadas por uma clorose marginal. No caso de carência aguda, a necrose iniciada nos bordos desenvolve-se de forma descontínua e de modo angular em direção à nervura central, produzindo um sintoma denominado dentes de serra (Figura 6).

Potássio

A carência de potássio faz os frutos ficarem “magros” e os cachos impróprios para comercialização. As folhas velhas entram em senescência, quebrando na base, e secam (Figura 7). A deficiência aguda desse nutriente,

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 6. Folha de bananeira com sintomas de deficiência de fósforo.

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 7. Bananeiras com folhas baixas de coloração amarelo-ouro, sintoma típico de deficiência de potássio.

também denominada de murcha abiótica, causa danos que se assemelham aos sintomas do moko-da-bananeira (*R. solanacearum*) e do mal-do-panamá (*F. oxysporum* f. sp. *cubense*) (PEREIRA; GASPAROTTO, 2005).

Azul-da-bananeira

Chama-se azul-da-bananeira a desordem fisiológica causada pelo desequilíbrio entre o potássio e o magnésio, cujo sintoma é evidenciado pelo mosqueamento pardo-violáceo da face inferior dos pecíolos (Figura 8) e da base das nervuras centrais, que, quando cortada, pode apresentar apodrecimento interno e exalar mau cheiro (CORDEIRO; BORGES, 2000).

Foto: Adônis Moreira



Figura 8. Bananeira apresentando pecíolos com sintomas do azul-da-bananeira.

Cálcio

A deficiência de cálcio caracteriza-se por cloroses marginais em forma de dentes de serra, principalmente, nas extremidades das folhas novas, via de regra, folhas 2 e 3, por corrugamento do limbo e por diminuição do tamanho das folhas (Figura 9). Observa-se um raquitismo vegetativo com modificação do arranjo foliar e o aspecto deformado do cartucho. Em situação de carência aguda, a planta produz frutos de má qualidade, com tendência a rachaduras antes do início da maturação.

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 9. Folhas de bananeira com sintomas de deficiência de cálcio.

Magnésio

As folhas com deficiência de magnésio apresentam amarelecimento paralelo às margens, progredindo para a nervura principal, em ambos os lóbulos, e apenas uma estreita faixa central, margeando a nervura, permanece verde (Figura 10B). Em carência muito acentuada, as margens cloróticas necrosam-se e encarquilham. Em plantas novas, ocorre o descolamento da bainha (Figura 10A). Os cachos em plantas deficientes são raquíticos e deformados, com maturação ruim, e polpa mole, viscosa e sabor desagradável.



Fotos: Adônís Moreira

Figura 10. Bananeiras com sintomas de deficiência de magnésio: descolamento da bainha (A) e folhas com bordos do limbo foliar amarelecidos (B).

Enxofre

As plantas com deficiência de enxofre apresentam clorose generalizada do limbo das folhas mais novas (Figura 11). Quando a deficiência progride, necrosam as margens do limbo com pequeno engrossamento das nervuras. Em casos graves, ocorre a morte por abortamento do ponteiro vegetativo, influenciando negativamente o rendimento dos bananais.

Foto: Adônís Moreira



Figura 11. Bananeira da cultivar D'angola com sintomas de deficiência de enxofre.

Boro

A deficiência de boro inibe ou paralisa o crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e das raízes. Ela se expressa em deformações acentuadas das folhas jovens. Ocorre redução do limbo foliar, podendo ficar reduzido apenas à nervura principal, com as margens irregulares e onduladas; também pode haver necrose sem clorose prévia, principalmente, na extremidade das folhas, que se tornam encarquilhadas (Figura 12).

Foto: Adônis Moreira



Foto: Luadir Gasparotto



Figura 12. Bananeiras cujas folhas apresentam sintomas de deficiência de boro.

A ausência de boro ocasiona uma redução na síntese de pectina, celulose e lignina na parede das células do lenho, tornando-a mais fina (MORAES et al., 2002). Pelo manejo adotado na pós-colheita na Amazônia, verificou-se que o aumento da concentração de boro leva ao aumento da resistência da polpa da bananeira, melhorando a qualidade do fruto.

Cobre

Na carência de cobre, a planta apresenta o porte caído em guarda-sol, palidez geral dos limbos, pecíolo e bainhas, e presença de necroses marginais não regulares nas folhas velhas; e os frutos apresentam manchas de ferrugem. A planta fica extremamente sensível ao ataque de tripses e de fungos e ao vírus do mosaico (BORGES et al., 1999).

Ferro

A falta de ferro leva à alteração na coloração das folhas novas, que apresentam nervuras bem pronunciadas, na tonalidade verde, formando um nítido contraste com o resto amarelado do limbo (Figura 13). Com a severidade da deficiência, as folhas tornam-se totalmente cloróticas e, mais tarde, esbranquiçadas. Aparecem, ainda, folhas com aparência lanceolada, que se agrupam em roseta na forma de buquê, semelhante ao sintoma da carência de zinco.

Foto: Adônis Moreira



Figura 13. Folha de bananeira com sintomas de deficiência de ferro.

Manganês

O sintoma de deficiência de manganês, na fase inicial, é brando e visualizado nas folhas mais sombreadas e opacas do terço médio da planta. Observa-se clorose em pente e marginal, por vezes com persistência de uma fina barra verde na bordadura das folhas. Em caso de carência aguda, há queda expressiva da produção do cacho (Figura 14).

Foto: Adónis Moreira



Figura 14. Folha de bananeira com sintomas de deficiência de manganês.

Nos bananais amazonenses, em decorrência do clima propício e da deficiência desse elemento em 62,1% dos bananais de “terra firme” (MOREIRA et al., 2005b), é comum o desenvolvimento, na nervura central, do fungo *Deigtoniella torulosa*, que, em casos extremos, pode necrosar toda a folha e afetar o cacho, reduzindo a qualidade e a produtividade (MOREIRA, 1999).

Zinco

As manifestações de carência de zinco são mais pronunciadas nas folhas mais jovens. Elas apresentam-se pequenas, mais estreitas e pontiagudas, com nervura saliente. Ocorre também pigmentação antocianínica no cartucho e na face inferior das folhas jovens, notadamente sobre a nervura central. Em carência muito acentuada, observa-se clorose geral do limbo das folhas jovens, com pontuações brancas destacando-se sobre fundo amarelo-pálido (Figura 15). A deficiência reduz o crescimento, acarretando menor frutificação e cacho desigual. Os frutos apresentam o formato de charuto.



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 15. Folha de bananeira com sintomas de deficiência de zinco.

Sódio

O sintoma de toxidez de sódio começa pela necrose opaca dos bordos das folhas velhas, que vai se expandindo até o limbo foliar. Em casos extremos, pode ocasionar morte das plantas. O uso excessivo e contínuo de cama de aviário de poedeira e de postura, que contém quantidades razoáveis de sódio como componente da ração, pode aumentar a contaminação no solo (Figura 16).

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 16. Folha de bananeira com sintoma de toxidez de sódio.

Diagnose foliar

A diagnose foliar tem as seguintes aplicações: avaliar o estado nutricional, identificar deficiências e distúrbios nutricionais, estimar a necessidade de adubos e ajustar os programas de adubação (MALAVOLTA et al., 1997). Com base na fisiologia do crescimento da bananeira e na qualidade durante o ciclo vegetativo, busca-se encontrar a melhor combinação entre produção e teor foliar. Nesse estágio, deve-se coletar ao acaso 20 pontos amostrais, fazendo, posteriormente, uma amostra composta, devendo ser secas e guardadas em sacos de papel limpos e identificados para realização das análises.

Na Tabela 3, são mostradas as faixas de concentração dos macronutrientes e dos micronutrientes obtidas em diferentes condições edafoclimáticas para interpretação da análise foliar. Os teores mostrados na Tabela 3

para as cultivares Caipira, Thap Maeo e Cavendish (colunas 4, 5 e 6) foram obtidos nas condições da Amazônia Ocidental. Porém, para chegar ao nível de interpretação e recomendação de fertilizantes, são necessários estudos que incluam o método analítico até o estabelecimento de experimentos para obtenção de níveis críticos, nestes os estudos podem ser apresentados com uma sequência dividida em duas partes (Figura 17).

Tabela 3. Teores padrões de macronutrientes e micronutrientes para interpretação dos resultados da análise foliar (folha 3).

Elemento	Plátano ^(1,5)	Caven- dish ^(2,6)	Prata ⁽³⁾	Caipira ⁽⁴⁾	Thap Maeo ⁽⁴⁾	Caven- dish ^(4,7)	Banana ^(4,8)
N (g kg ⁻¹)	34,0	27–36	27–36	21–25	24–30	24–27	21–30
P (g kg ⁻¹)	1,9	1,6–2,7	1,8–2,7	1,9–2,1	1,9–2,2	2,5–3,2	1,9–3,2
K (g kg ⁻¹)	35	32–54	30–54	25–29	24–35	39–49	24–49
Ca (g kg ⁻¹)	7	6,6–12,0	2,5–12	6,4–7,4	5,5–9,0	8,5–11,5	5,5–11,5
Mg (g kg ⁻¹)	2,5	2,7–6,0	3–6	1,6–1,9	1,3–2,0	1,4–2,0	1,3–2,0
S (g kg ⁻¹)	2,6	1,6–3,0	2–3	2,0–2,5	2,5–3,5	2,8–3,7	2,0–3,7
B (mg kg ⁻¹)	-	10–25	10–25	25–30	30–75	19–41	19–75
Cu (mg kg ⁻¹)	-	6–30	6–30	8–10	6,5–9,5	9–12	6,5–12,0
Fe (mg kg ⁻¹)	-	80–360	80–360	95–120	55–95	90–125	55–125
Mn (mg kg ⁻¹)	-	200–1.800	20–200	200–300	180–330	275–425	180–425
Zn (mg kg ⁻¹)	-	20–50	20–50	15–20	16–19	18–22	15–22
Cl (mg kg ⁻¹)	-	9–18	-	8,5–9,5	7,6–13,0	-	7,6–13,0

⁽¹⁾ World... (1992)

⁽²⁾ Malavolta et al. (1997)

⁽³⁾ Prezotti (1992)

⁽⁴⁾ Moreira e Almeida (2004)

⁽⁵⁾ D'angola ou Pacovan (AAB) e Terra ou Pacovi (AAB)

⁽⁶⁾ Nanica, Nanicão, Grande Naine, Valery, Willians e Lacatan (AAA)

⁽⁷⁾ Nanicão 2001 (AAA)

⁽⁸⁾ Média dos valores obtidos com as cultivares Caipira – AAA, Thap Maeo – AAB e Nanicão 2001 – AAA (Cavendish).

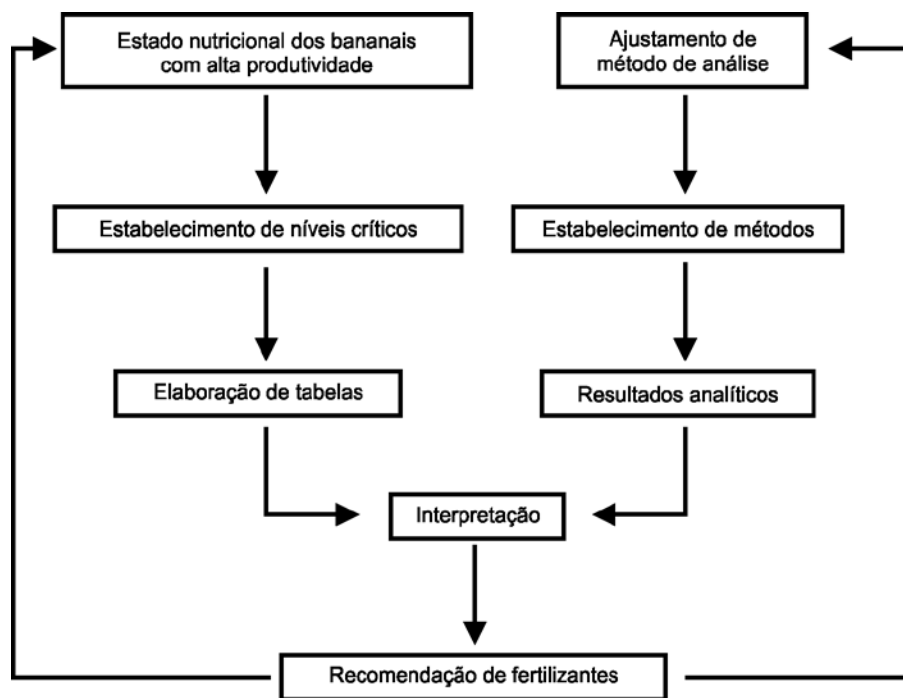


Figura 17. Sistema de recomendação de fertilizantes com base na análise foliar.

Fonte: adaptado de Sobral e Santos (1987).

Adubação

Amostragem para análise de solo

A análise do solo inicia-se no campo com a amostragem. A sequência metodológica para fins de adubação e calagem está resumida a seguir:

- 1) Coletar nas profundidades: 0 cm a 20 cm e 20 cm a 40 cm; a última destina-se a avaliar a existência de barreiras químicas ao desenvolvimento das raízes (pouco cálcio, muito alumínio), bem como de compactação subsuperficial.

- 2) Cada subamostra deve ser constituída de metade da quantidade de solo retirada na projeção da copa e metade além do raio desta.
- 3) O talhão amostrado deve ser homogêneo.
- 4) Deve-se amostrar o solo correspondente a 10 plantas.

Para uma coleta representativa, deve-se adotar os seguintes procedimentos:

- 1) Antes do preparo das covas, a área deve ser percorrida em zigue-zague e cada talhão de amostragem é separado do outro por cerca de 20 m.
- 2) Em cada talhão, colhe-se, com trado ou enxadão, em cada ponto, uma amostra de $\frac{1}{2}$ kg a 0 cm–20 cm e outra a 20 cm–40 cm.
- 3) As amostras simples são misturadas num balde, e fornecerão as compostas para cada profundidade, separadamente (cada amostra composta deve ser formada por 20 simples).
- 4) No caso de bananal estabelecido, o talhão é percorrido em duas diagonais formando um X, e em cada diagonal são escolhidas sistematicamente 5 a 6 plantas para coleta do solo.
- 5) Para cada bananeira, são coletadas, ao lado da planta filha, duas subamostras de solo (uma a 0 cm–20 cm, e outra a 20 cm–40 cm).
- 6) Uma subamostra é coletada na faixa adubada (40 cm), e outra fora da faixa adubada.
- 7) Deve-se acondicionar as amostras de solo em sacos limpos, utilizar baldes bem lavados e, ao término da coleta realizada em cada talhão, lavar as ferramentas com hipoclorito de sódio para não contaminar as outras áreas com patógenos que porventura existam no talhão anteriormente amostrado.

Amostragem para análise foliar

Deve-se coletar a terceira folha completamente formada a partir do ápice (MALAVOLTA, 1992), com inflorescência no estágio de todas as pen-

cas femininas sem brácteas –descobertas – (MARTIN-PRÉVEL, 1984). Utiliza-se a porção mediana da folha, excluindo a nervura principal (Figura 18).

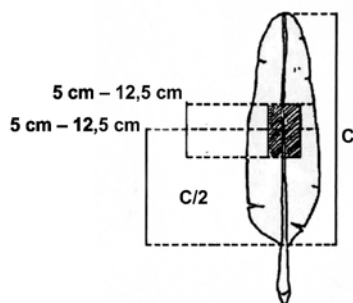
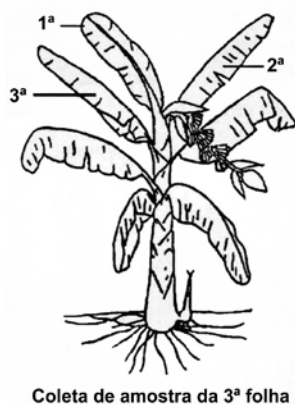


Figura 18. Procedimento para coleta de folha para análise foliar.

Fonte: Borges et al. (1999).

Recomendações de aplicação de calcário e adubação

Pela análise química do solo e das folhas, é possível determinar os teores de nutrientes existentes e assim recomendar as quantidades de calcário e de adubo que devem ser aplicadas no solo.

Calagem

A aplicação de calcário, quando recomendada, deve ser a primeira prática a ser realizada, com antecedência mínima de 30 dias do plantio. O calcário deve ser aplicado a lanço em toda a área, após a aração, e incorporado por meio da gradagem ou na cova de plantio. Recomenda-se o uso do calcário dolomítico (>12% de MgO) e Poder relativo de neutralização total (PRNT) superior a 90%.

Na Amazônia, a recomendação da quantidade de calcário pode ser feita por duas metodologias:

- a) Método da neutralização da acidez trocável e da elevação dos teores de cálcio e magnésio trocáveis (ALVAREZ VENEGAS et al., 1999) – para definir a quantidade são considerados o poder tampão do solo, em função da textura (Y), a tolerância máxima de 5% de saturação por alumínio (m%) e a exigência mínima de 3,0 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺+Mg²⁺ para a cultura da bananeira.

$$NC \text{ (t ha}^{-1}\text{)} = \{Y[Al^{3+} - (5 \times \frac{t}{100})] + [3 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]\} \times f,$$

em que:

t = capacidade de troca de cátions efetiva do solo, em cmol_c dm⁻³.

$Y = 0,0302 + 0,06532r - 0,000257r^2$; sendo: r = teor de argila do solo, em %.

F = fator de correção do PRNT do calcário $f = 100/\text{PRNT}$.

- b) Método da saturação por bases (V%) – baseia-se na relação existente entre o pH e a V%, que indica a disponibilidade média de nutrientes no solo. Para esta recomendação são considerados o poder tampão do solo, estimado pela CTC, o estado de fertilidade atual e a exigência nutricional da cultura, definidos pela saturação por bases (RAIJ et al., 1997).

$$NC (t ha^{-1}) = \frac{(V_2 - V_1) \times CTC}{PRNT}$$

em que:

V_1 = valor da saturação por bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção. $[(V_1 = 100 \times (S/CTC))]$, sendo: $S = \Sigma(Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+)$ ($cmol_c dm^{-3}$).

V_2 = valor da saturação por bases trocáveis, adequada para bananeira – 60% (TEIXEIRA et al., 1996).

CTC = capacidade de troca de cátions, $CTC = \Sigma[S, (H^+ + Al^{3+})]$ ($cmol_c dm^{-3}$).

Em muitos casos, por causa do alto custo do corretivo e da ausência de implementos agrícolas, pode ser feita a aplicação de calcário somente na cova, sendo essa quantidade calculada pela fórmula proposta por Sobral (2004):

$$QCC = \left(\frac{Vc \times Dc}{Vs} \right) \times 1.000$$

em que:

QCC = quantidade de calcário na cova.

Vc = volume da cova.

Dc = dose do calcário, em $kg ha^{-1}$.

Vs = volume de solo, em 1 ha (2 mil m^3).

1.000 = fator de conversão para g por cova de calcário.

Normalmente, os métodos de recomendação de calcário consideram uma profundidade de incorporação de 0 cm–20 cm. Quando a profundidade de incorporação do calcário for superior a esse valor, deve-se corrigir a quantidade proporcionalmente ao volume de solo.

Em plantios já instalados, com a aplicação de calcário superficial, deve-se proceder à amostragem de solo em duas camadas (0 cm–10 cm e 10 cm–20 cm) com uma amostra no lado da planta filha e outra no meio da rua, e, a partir da média dos valores obtidos para as duas profundidades, aplica-se uma quantidade equivalente a 1/3 da dose recomendada.

Adubação orgânica

As fontes mais comumente utilizadas são: esterco de bovinos, de suíno e com algumas restrições, a cama de frango e de galinha poedeira (KIEHL, 1985). Recomenda-se usar na cova, esterco bovino de curral (10 L cova⁻¹ a 15 L cova⁻¹) ou cama de aviário (3 L cova⁻¹ a 5 L cova⁻¹) ou torta de mamona (2 L cova⁻¹ a 3 L cova⁻¹) ou outros compostos disponíveis na região ou na propriedade. Neste último caso, a quantidade será proporcional à disponibilidade do material, tendo função basicamente como condicionador do solo. Vale lembrar que o esterco deve estar bem curtido (por precaução deve-se esperar 15 dias para o plantio das mudas). A cobertura do solo com resíduos vegetais de bananeiras (folhas e pseudocaules) pode ser uma alternativa para os pequenos produtores, diminuindo a quantidade de adubos químicos, pois aumenta os teores de nutrientes do solo (Tabela 1), principalmente, potássio (K), nitrogênio (N) e cálcio (Ca), além de melhorar as características físicas e biológicas do solo.

Adubação nitrogenada

O nitrogênio (N) é essencial para o crescimento das plantas (MALAVOLTA, 2006). Em bananais cultivados na Amazônia, recomendam-se 268 kg de N mineral ha⁻¹ ano⁻¹ (MOREIRA et al., 2005a), independentemente do espaçamento adotado (Tabela 4). A primeira aplicação deve ser feita em cobertura, em torno de 45 a 60 dias após o plantio (Tabela 5).

Tabela 4. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise do solo.

N ⁽¹⁾	P					K		
	mg dm ⁻³							
	Extrator Mehlich 1 ⁽¹⁾							
-	< 5	5,1 – 12	12,1 – 25	> 25	< 40	41 – 85	86 > 150	> 150
N ⁽¹⁾ Total	P ₂ O ₅				K ₂ O ⁽²⁾			
	kg ha ⁻¹							
268	80	50	30	-	800	500	200	-

⁽¹⁾ Claessen (1997).⁽²⁾ Adubação de cobertura.**Tabela 5.** Exemplo de adubação de cobertura para solos com K < 40 mg dm⁻³ – primeiro ciclo.

Nutriente	Adubação de cobertura (meses após o plantio)			
	2º	4º	7º	10º
	kg ha ⁻¹			
N	67	67	67	67
K₂O	200	200	200	200

Fonte: Moreira et al. (2005a).

Adubação potássica

O potássio (K) é considerado o nutriente mais importante para a produção de frutos de qualidade superior. A quantidade recomendada varia de 200 kg ha⁻¹ de K₂O a 800 kg ha⁻¹ de K₂O, dependendo do teor disponível no solo (MOREIRA et al., 2005a) – Tabela 4. Em solos com teores considerados médios (86 mg dm⁻³ a 150 mg dm⁻³), a primeira aplicação deve ser feita em cobertura, no segundo mês após o plantio (Tabela 5). Caso o teor de K no solo seja inferior a 40 mg dm⁻³, faz-se a primeira aplicação 30 dias após o plantio.

Adubação fosfatada

A bananeira não necessita de grandes quantidades de fósforo (P), mas, se não for aplicado, prejudica o desenvolvimento e, conseqüentemente, afeta a produção. A quantidade total recomendada após análise do solo varia de 0 kg ha^{-1} a 80 kg ha^{-1} de P_2O_5 (MOREIRA et al., 2005a) e deve ser colocada na cova no plantio, juntamente com o plantio das mudas (Tabela 4). Anualmente, se necessário, deve ser repetida a aplicação, após nova análise química do solo e da planta. Solos com teores de P acima de 25 mg dm^{-3} dispensam a adubação fosfatada. Na adubação de manutenção, os adubos fosfatados devem ser incorporados em meia-lua em frente às plantas filha e neta.

Adubação com micronutrientes

Apesar de os resultados obtidos por Veloso et al. (2000) indicarem que os bananais no nordeste paraense apresentam concentrações de nutrientes dentro da faixa de suficiência, o que prevalece são problemas de deficiência nutricional causados pela baixa fertilidade dos solos da região (VIEIRA; SANTOS, 1987), comumente observados em diversas culturas. Por causa da similaridade dos ecossistemas e do histórico da região, tal caso, possivelmente é uma exceção, por isso, os resultados do Estado do Amazonas podem abranger toda a região. Moreira et al. (2005a), em levantamento do estado nutricional dos bananais amazonenses, verificaram que o Zn, Fe e Mn são os micronutrientes com maior frequência de deficiência nos bananais.

Desses elementos, o caso mais grave é do Zn; no ecossistema “terra firme”, 96,4% dos bananais apresentaram deficiência, enquanto, na várzea, a proporção foi de 100%. No caso do B, apesar de serem comuns sintomas de deficiência em outras regiões, no Estado do Amazonas, apenas 37,5% dos bananais tinham teores abaixo do considerado adequado (MOREIRA et al., 2005b).

Caso haja necessidade de adubação, como fonte, dependendo do grau de deficiência, pode-se aplicar no plantio 50 g de fritas por cova, com as seguintes características: 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9,0% de Zn. Para teores de B disponível no solo inferiores a 0,2 mg dm⁻³, deve-se aplicar 5 kg ha⁻¹ de B; para teores de Zn no solo inferiores a 0,5 mg dm⁻³, recomenda-se 15 kg ha⁻¹ de Zn, e para teores de Mn no solo inferiores a 20 mg dm⁻³, aplicar 5 kg ha⁻¹ de Mn.

Parcelamento das adubações

O parcelamento das adubações vai depender da textura e da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, do regime hídrico da região e do manejo adotado. Em solos arenosos e com baixa CTC, recomenda-se parcelar quinzenalmente para diminuir as perdas por volatilização e principalmente lixiviação. Em solos mais argilosos, de maior ocorrência na região, as adubações com N e K podem ser feitas mensalmente ou a cada 2 meses, principalmente, nas aplicações via solo (adubação foliar é pouco utilizada na região). No caso dos bananais cultivados na Amazônia, recomenda-se o parcelamento de N e K em quatro vezes/ciclo/produtivo (Tabela 5).

Adubação do segundo ciclo em diante

A adubação a partir do segundo ciclo deve ser realizada mediante o uso da análise foliar e de solo (MOREIRA et al., 2005a). Pela análise de solo, define-se a quantidade de calcário (fonte de Ca e Mg) a ser aplicada, e, pela análise foliar, recomenda-se os demais nutrientes (N, P, K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn). A quantidade de N, P e K contida nos fertilizantes, a ser aplicada, deve ser de acordo com a Tabela 6.

Com relação aos micronutrientes, deve-se dar preferência ao uso de sais, em plantas com teor foliar menor que 19 mg kg⁻¹ de B; 6,5 mg kg⁻¹ de Cu; 55 mg kg⁻¹ de Fe; 180 mg kg⁻¹ de Mn; e 15 mg kg⁻¹ de Zn, aplica-se 20 g

Tabela 6. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise foliar (segundo ciclo em diante).

N ⁽¹⁾			P				K			
g kg ⁻¹										
< 21	21 – 30	> 30	< 1,9	1,9 – 3,2	3,3 – 4,0	>4,0	< 23	24 – 49	50 – 60	>60
N			P ₂ O ₅				K ₂ O ⁽¹⁾			
kg ha ⁻¹⁽²⁾										
200	150	100	80	60	40	-	600	400	300	-

⁽¹⁾ Adubação de cobertura.⁽²⁾ Quantidade recomendada para cada análise foliar – dividir as quantidades acima em duas aplicações.

Fonte: Moreira et al. (2005a).

de ácido bórico (17% de B), 10 g de sulfato de cobre (13% de Cu), 10 g de sulfato ferroso (19% de Fe), 10 g de sulfato manganoso (26% de Mn) e 15 g de sulfato de zinco (20% de Zn). Na ausência desses fertilizantes, utilizar, nas condições químicas do solo citadas, 50 g de fritas com as seguintes características: 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo; e 9% de Zn. Se os teores mostrados na análise de solo estiverem acima do recomendado, aplicar a metade da quantidade (25 g). Outra opção é a aplicação de B no orifício da “lurdinha” por ocasião do desbaste, nesse caso aplicar 10 g de ácido bórico (18% de B) por planta (WADT, 2005).

Localização dos fertilizantes

As adubações em cobertura (Tabela 7) devem ser feitas em círculo, numa faixa de 10 cm a 20 cm de largura e de 40 cm a 50 cm distante das mudas, aumentando a distância conforme a idade da planta (Figura 19). No bananal adulto, os adubos são distribuídos em meia-lua em frente às plantas filha e neta. Em terrenos inclinados, a adubação deve ser feita em meia-lua, do lado de cima da cova. Em plantios irrigados, os fertilizantes podem ser aplicados via água de irrigação.

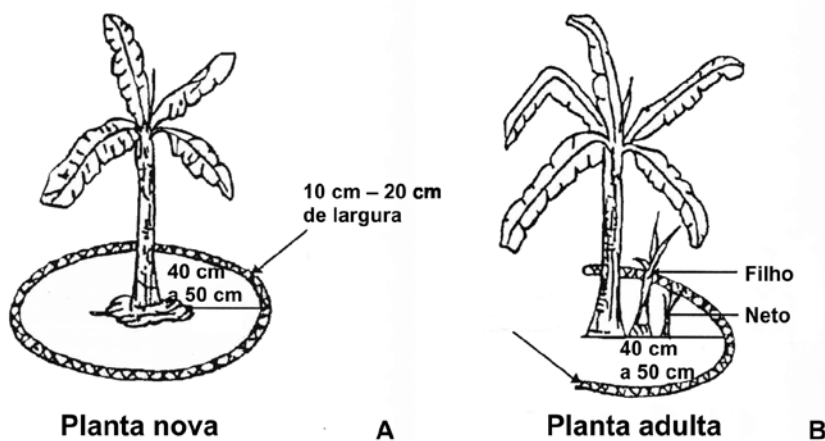
Tabela 7. Esquema de aplicação dos nutrientes a partir do segundo ciclo.

Nutriente	Fonte	Em cobertura (meses após o plantio)					
		13°	14°	15° ⁽¹⁾	18°	19°	20° ⁽¹⁾
Nitrogênio	Sulfato de Amônio (20% de N) Ureia (44% de N)	x		x	x		x
Fósforo	Superfosfato simples (18% de P_2O_5) Superfosfato triplo (41% de P_2O_5)	x			x		
Potássio	Cloreto de potássio (58% de K_2O)	x		x	x		x
Cálcio	Calcário	x			x		
Magnésio	Calcário Sulfato de magnésio (9% de Mg) ⁽²⁾	x		x	x		x
Micronutrientes	B, Cu, Fe, Mn e Zn ⁽³⁾ ou FTE BR12®	x			x		
Zinco	Sulfato de zinco (20% de Zn)		x			x	

⁽¹⁾ Período para coleta das folhas e do solo, para análise foliar e química do solo.

⁽²⁾ Aplicar sulfato de magnésio quando o teor de cálcio na folha estiver dentro da faixa considerada adequada.

⁽³⁾ Ácido bórico, sulfato de cobre, sulfato ferroso, sulfato manganoso e sulfato de zinco.

**Figura 19.** Local de aplicação dos fertilizantes em cobertura: (A) planta nova; (B) planta adulta.

Fonte: Borges et al. (1999).

Considerações finais

Para obter alto rendimento, a bananeira exige solos com quantidades adequadas de macro e micronutrientes. Para isso é necessário melhorar as recomendações na utilização e aplicação de fertilizantes e corretivos, priorizando estudos, com o objetivo de: definir a saturação por bases (V%) adequada para a cultura na região; utilizar o gesso agrícola para diminuir a acidez do subsolo provocada pelo Al trocável, visando aumentar a área de exploração das raízes; calcular quantidades de esterco de aves poedeiras e de corte; fazer ensaios sobre parcelamento e fontes alternativas de potássio e a ciclagem de nutrientes. Ainda, aprofundar os estudos iniciados por Oliveira e Oliveira (2005) sobre uso de micorrizas em bananais para aumentar a eficiência na absorção de nutrientes. E mais, pesquisar a dinâmica da matéria orgânica correlacionada com a produção; o teste de calibração para os extratores de micronutrientes; a padronização ou regionalização das faixas de interpretação dos teores foliares, de acordo com a cultivar utilizada; e a calibração de extratores de solo, de acordo com a metodologia utilizada na região.

Referências

- ALMEIDA, C. O.; SOUZA, J. S.; CORDEIRO, Z. J. M.; INÁCIO, E. S. B. Mercado mundial. In: MATSSURA, F. C. A. V.; FOLEGATTI, M. I. S. (Ed.). *Banana: pós-colheita*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 9-14.
- ALVAREZ VENEGAS, V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ VENEGAS, V. H. (Ed.). *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação*. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 25-32.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). *Banana produção: aspectos técnicos*. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 47-59. (Frutas do Brasil, 1).
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G. Nutrição e adubação da bananeira. In: ALVES, E. J.; DANTAS, J. L. L.; SOARES FILHO, W. dos S.; SILVA, S. de O. e; OLIVEIRA, M. de A.; SOUZA, L. da S.; CINTRA, F. L. D.; BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; OLIVEIRA, S. L. de; FANCELLI, M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOUZA, J. da S. *Banana para exportação*:

aspectos técnicos da produção. Brasília, DF: MAARA; EMBRAPA-SPI, 1995. p. 25-35. (Publicações técnicas FRUPEX, 18).

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1999. p. 197-260.

BORGES, A. L.; SILVA, S. O. Extração de macronutrientes por cultivares de banana. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 17, p. 57-66, 1995.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212 p.

CORDEIRO, Z. J. M. Doenças. In: ALVES, E. J. (Ed.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1999. p. 353-407.

CORDEIRO, Z. J. M.; BORGES, A. L. Problemas de causa abiótica e anormalidade de causas desconhecidas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Ed.). **Banana: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 87-95. (Frutas do Brasil, 8).

CRAVO, M. S.; XAVIER, J. J. B. N.; DIAS, M. C.; BARRETO, J. F. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 3, p. 351-365, 2002.

DEMATTE, J. L. I. **Manejos de solos ácidos dos trópicos úmidos – Região Amazônica**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 215 p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Mineral nutrition of plants; principles and perspectives**. Sunderland: Sinauer Associates, 2005. 400 p.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, M. M. FHIA 18: cultivar de bananeira resistente a sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 12).

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 492 p.

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 124 p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2006. 631 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MARTIN-PRÉVEL, P. Bananier. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Ed.). **L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales**. Paris, FR: Technique et Documentation-Lavoisier, 1984. p. 715-751.

MORAES, L. A. C.; MORAES, V. H. F.; MOREIRA, A. Relação entre a flexibilidade do caule de seringueira e a carência de boro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 37, n. 10, p. 1431-1436, 2002.

MOREIRA, A.; ALMEIDA, M. P. Efeito de N e K e da densidade de plantio sobre a produção e pós-colheita de cultivares de bananeira no Estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 95 p.

MOREIRA, A.; ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, M. C. N. Recomendação de adubação e calagem para bananeira no Estado do Amazonas (1ª aproximação). Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005a. 22 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 37).

MOREIRA, A.; FAGERIA, N. K. Repartição e remobilização de nutrientes na bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, p. 574-581, 2009.

MOREIRA, A.; HEINRICHS, R.; PEREIRA, J. C. R. Densidade de plantio na produtividade e nos teores de nutrientes nas folhas e frutos da bananeira cv. Thap Maeo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 626-631, 2007.

MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R.; ARRUDA, M. R. Avaliação do estado nutricional de bananais cultivados no Estado do Amazonas. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, n. 43, p. 29-42, 2005b.

MOREIRA, R. S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. Campinas: Fundação Cargill, 1999. 335 p.

OLIVEIRA, A. N.; OLIVEIRA, L. A. Colonização por fungos micorrízicos arbusculares e teores de nutrientes em cinco cultivares de bananeiras em um Latossolo da Amazônia. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 29, n. 3, p. 481-488, 2005.

OLIVEIRA, L. A. *Agricultura nas áreas alagáveis da Amazônia*. Manaus: Inpa, 1996. 19 p.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. *Contribuição para reconhecimento das sigatokas negra e amarela e doenças vasculares da bananeira (Musa spp.)*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 1 CD-ROM.

PREZOTTI, L. C. *Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 3ª aproximação*. Vitória: Emcapa, 1992. 73 p. (Emcapa. Circular Técnica, 12).

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo Campinas, 1997. 285 p. (Boletim Técnico, 100).

RANGEL, A.; PENTEADO, L. A. C.; TONET, R. M. *Cultura da banana*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998. 66 p. (Boletim Técnico, 234).

RODRIGUES, T. E. Solos da Amazônia. In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Ed.). *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa: SBCS: UFV-DPS, 1996. p. 19-60.

SANCHEZ, P. A.; BANDY, D. E.; VILLACHICA, J. H.; NICHOLAIDES, J. J. Amazon basin soils: management for continuous crop production. *Science*, Washington, DC, v. 216, p. 821-827, 1982.

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação. In: FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). *Coco: produção e aspectos técnicos*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 44-52.

SOBRAL, L. F.; SANTOS, Z. G. **Sistemas de recomendações de fertilizantes para o coqueiral (*Cocos nucifera* L.) com base na análise foliar**. Aracaju: Embrapa-CNPCo, 1987. 23 p.

TEIXEIRA, L. A. J. Tópicos de nutrição e adubação de bananeira. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 13., 2005, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Biológico, 2005. p. 66-79.

TEIXEIRA, L. A. J.; SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, P. R. Banana. In: RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico: Fundação IAC, 1996. p. 131-132. (Boletim Técnico, 100).

VELOSO, C. A. C.; MENEZES, A. J. E.; BRASIL, E. C.; GAZEL FILHO, A. B. Avaliação nutricional de cultivares de bananeira no nordeste paraense pela diagnose foliar. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 22, n. 2, p. 186-190, 2000.

VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. C. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416 p.

WADT, P. G. S. Recomendação de adubação para as principais culturas. In: WADT, P. G. S. (Ed.). **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. p. 491-635.

WORLD fertilizer manual. Limburgerhof: Basf Agricultural Research Station, 1992. 631 p.

Capítulo 6

Implantação do bananal

Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira
Adônis Moreira

Introdução

A forma de implantação do bananal irá influenciar, por toda sua vida útil, a produtividade, longevidade e viabilidade econômica. O planejamento das atividades a serem realizadas e a maneira de executá-las são elementos básicos para a bananicultura. O preparo do solo deve ser cuidadoso e criterioso, evitando sua degradação, seja por processos físicos, como a erosão, seja por químicos, como a mineralização excessiva da matéria orgânica do solo, para citar apenas dois exemplos (MOREIRA, 1999).

Um componente que pode elevar de maneira substancial o custo de implantação do bananal, assim como a produtividade ao longo do tempo, é o preparo das covas de plantio. A abertura de covas deve considerar a realidade da propriedade, impedindo o desperdício de tempo e criando, concomitantemente, um ambiente propício ao bom desenvolvimento das raízes da planta. Em razão do custo do calcário, a correção da acidez do solo em muitas regiões da Amazônia apenas é possível quando feita de forma

localizada, deixando apenas a cova e seu entorno como fonte de sustentação para a planta, tanto física, evitando seu tombamento, como nutricional, com água e nutrientes. Dessa forma, o produtor deve sempre se cercar de todas as medidas possíveis para que a abertura das covas seja feita de maneira criteriosa, seguindo as recomendações técnicas.

O espaçamento e a disposição espacial das plantas têm se mostrado uma ferramenta eficaz no aumento da produtividade e na diminuição dos custos de produção, na medida em que permite o aumento do número de plantas por hectare, sem diminuir o tamanho do cacho, e possibilita mecanizar e dinamizar os tratos culturais, como o controle de plantas daninhas, a adubação e a irrigação (ARRUDA et al., 2004).

Enfim, o conjunto de técnicas corretamente empregadas na implantação do bananal irá, em grande parte, definir sua viabilidade e o sucesso do empreendimento.

Preparo do solo

Na implantação de um novo bananal, deve-se dar preferência a áreas alteradas, como capoeiras e pastagens degradadas, diminuindo assim os impactos econômicos e ambientais da atividade.

Nos plantios em que máquinas e implementos não estão acessíveis, inicialmente faz-se a limpeza com a roçagem do mato e, se necessário, o encoivramento e queima. A destoca pode ser feita gradativamente, ano a ano, se for o caso, após o plantio, pois tocos e troncos podem dificultar a movimentação de pessoas na área, principalmente durante a colheita.

Quando é possível a mecanização, a limpeza da área pode ser feita por tratores, evitando remover a camada superficial do solo, rica em matéria orgânica e nutrientes. Em locais de pastagem degradada, pode-se utilizar herbicidas dessecantes para a eliminação do mato, principalmente o capim, em virtude de seu crescimento rápido, prejudicial para bananeiras mais novas.

Nos locais cujo solo não está compactado nem possui histórico de atividade pecuária, não há necessidade de se arar ou gradear. Os solos amazônicos, quando movimentados, tendem a perder mais rapidamente a matéria orgânica e serem mais suscetíveis à erosão.

Abertura de covas

A abertura de covas pode ser feita de três formas:

Manualmente: as covas devem possuir pelo menos 50 cm x 50 cm x 50 cm. Este é um processo lento e deve ser utilizado apenas em plantios pequenos. Um homem, consegue abrir entre 10 e 25 covas por dia, dependendo do tipo de solo e grau de umidade (Figura 1).



Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 1. Cova aberta (A), mistura dos fertilizantes químicos e esterco com o solo retirado da cova (B) e preenchimento da cova com a mistura (C).

Uso de broca acoplada ao trator: recomenda-se o uso de uma broca de no mínimo 45 cm de diâmetro. Em geral, um operador consegue abrir entre 100 e 200 covas por dia, após o piqueteamento, dependendo do tipo de solo e do equipamento disponível. Este método é relativamente caro, em razão do elevado consumo de combustível e do desgaste dos equipamentos (Figura 2).

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 2. Abertura mecanizada de covas com broca acoplada ao trator, para o plantio de bananeira.

Plantio por sulco: este método é o mais rápido e o de menor custo. Utiliza-se um sulcador de pelo menos 50 cm de largura na parte superior e 50 cm de altura. A profundidade do sulco não deve ser inferior a 50 cm. Em geral uma passagem do sulcador em cada sentido da linha é suficiente para obter essa profundidade. Um trator de 80 cv pode preparar até 4 hectares de

sulcos por dia, dependendo do tipo de solo. Após a abertura dos sulcos, as covas são preparadas manualmente, no espaçamento determinado, de acordo com a cultivar. Em geral, um homem consegue preparar entre 100 e 150 covas por dia neste sistema (Figura 3).



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 3. Abertura de sulcos com implementos tracionados por trator, para o plantio de bananeira.

Época de plantio

Em bananais de sequeiro, recomenda-se que o plantio das mudas seja feito no início do período chuvoso. No caso da região Norte, o ideal é que o solo seja preparado em julho e agosto e o plantio ocorra entre novembro e fevereiro. Em Roraima, o plantio deve ser feito em abril e maio, época do início das chuvas naquele estado.

No caso de cultivos irrigados, o plantio pode ser feito em qualquer época do ano.

Espaçamento e distribuição espacial de plantas

A definição do espaçamento a ser utilizado para o cultivo da bananeira deve levar em consideração principalmente o porte da cultivar, apesar de os fatores relevo, solo e nível tecnológico a ser utilizado também serem importantes na decisão.

No Brasil e na região Norte em particular, o espaçamento mais utilizado para o plantio da bananeira é o de fileiras simples de 3 m x 3 m, totalizando 1.111 plantas ha⁻¹. Nessa disposição, o aproveitamento do terreno e da luz solar é baixo e a suscetibilidade à erosão é alta, no caso de terrenos inclinados. Outras desvantagens desse espaçamento são as dificuldades de mecanização dos tratos culturais, como a adubação e o controle de plantas daninhas, o aumento dos custos da irrigação e a menor produção por área.

Com a introdução de novas cultivares de bananeiras plenamente adaptadas à Amazônia e resistentes a sigatoka-negra, tem-se dado atenção a outras disposições espaciais das plantas, com uso de fileiras duplas e estandes mais adensados, intensificando o uso da área, diminuindo a necessidade de desmatamento e aumentando a produtividade.

Na Tabela 1, são apresentadas sugestões de espaçamento para cultivares de bananeiras resistentes a sigatoka-negra, recomendadas para plantio na região Norte do Brasil.

Tabela 1. Espaçamentos recomendados para o plantio da bananeira, de acordo com o porte e estandes iniciais.

Porte ⁽¹⁾	Espaçamento (m)	Estande (plantas ha ⁻¹)
Alto	3 x 3	1.111–1.538
	4 x 2,5 x 2	
Médio	3 x 2,5	1.333–1.667
	4 x 2 x 2	
Baixo	3 x 2	1.667–1.818
	4 x 1,5 x 2	

⁽¹⁾ Alto: cultivares Thap Maeo, Caipira, BRS Conquista, BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Vitória, BRS Japira, Prata Ken e Pelipita; Médio: cultivares Maçã, Prata Anã, D'Angola, FHIA 1, FHIA18, FHIA 20, FHIA 21, Figo e Nanicao; Baixo: cultivares Nanica, Grande Naine e Pioneira.

A fileira dupla (Figura 4) permite a mecanização parcial das operações, a partir das entrelinhas de 4 m, como a adubação e roçagem tratorizada, e a retirada dos cachos. A distribuição mecanizada de calcário e fertilizantes possibilita a adubação de 1 ha em cerca de 1 hora e meia, enquanto, no mesmo espaçamento, se fosse feito manualmente, seriam necessários pelo menos 2 dias homem⁻¹. A visualização do bananal também é otimizada, facilitando inspeções, vigilância e execução de tratamentos fitossanitários.

A maior densidade de plantio, a melhor disposição dos restos culturais da bananeira no solo e o desenho espacial das fileiras duplas diminuem o risco de erosão, permitindo o seu cultivo em solos levemente inclinados.

O uso de fileiras duplas também tem a vantagem da maximização no uso da irrigação, principalmente por microaspersão. Na fileira dupla, quando o microaspersor é colocado entre quatro plantas, a distância máxima na diagonal entre o microaspersor e a planta é de 1,40 m, ao passo que, no espaçamento 3 m x 3 m, se os microaspersores forem colocados entre quatro plantas, essa distância aumenta para 2,10 m e praticamente não atinge a região em que se encontra o sistema radicular, obrigando o uso de um microaspersor para cada duas plantas, com uma distância máxima de 1,50 m da cova (Figura 5).

Plantio e replantio

No plantio, as mudas convencionais devem ficar nas mesmas posições dentro da cova, ou seja, colocadas com a parte da cicatriz do corte que as separou da planta-mãe do mesmo lado. Com esse procedimento, a primeira gema diferenciada aparece do lado oposto ao local de união do filho com a planta-mãe, permitindo que as plantas fiquem em linha. Em áreas com declive, a parte com a cicatriz deve ficar voltada para a parte mais baixa do terreno, permitindo que os cachos fiquem a uma menor altura do solo, o que facilita a colheita, especialmente nas plantas de porte alto.

A muda deve ser posicionada no centro da cova adubada, em seguida é colocada a terra removida, pressionando-a ao redor da muda, para retirar

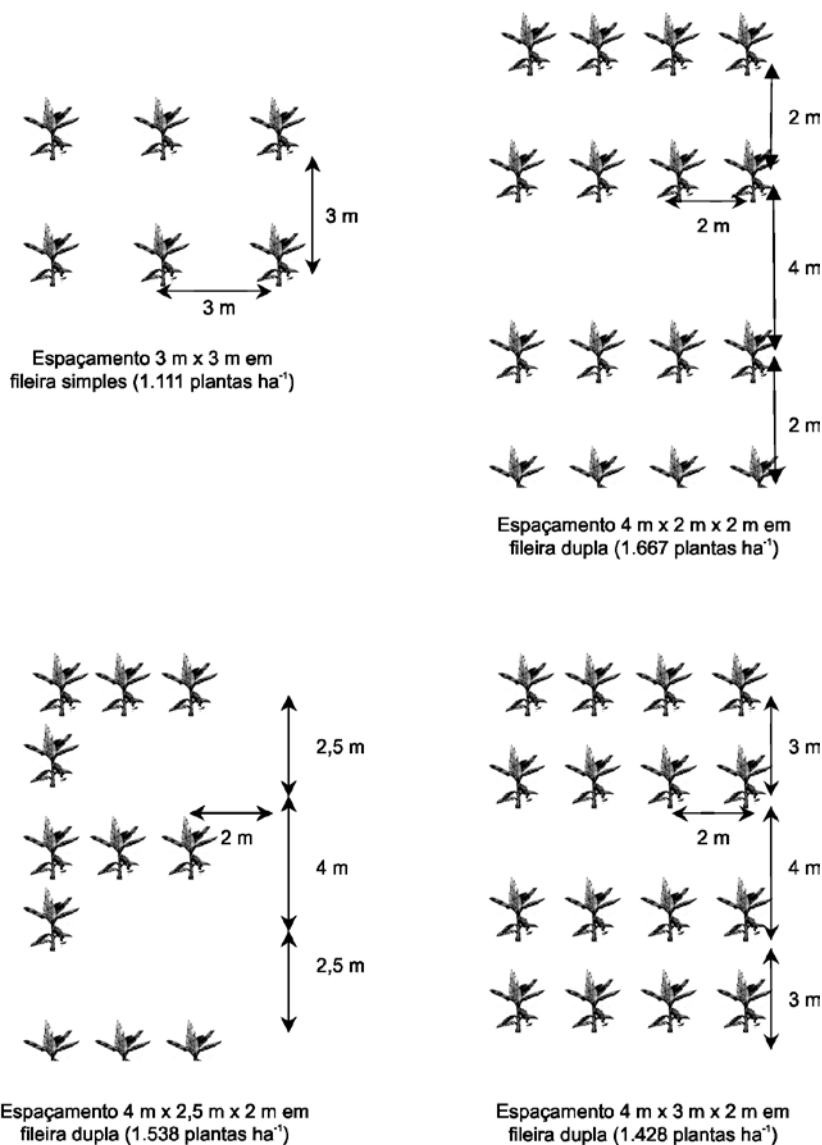


Figura 4. Espaçamento e distribuição espacial de plantas sugeridos para o plantio da bananeira na Amazônia.

Fonte: Arruda et al. (2004) e Borges e Souza (2004).

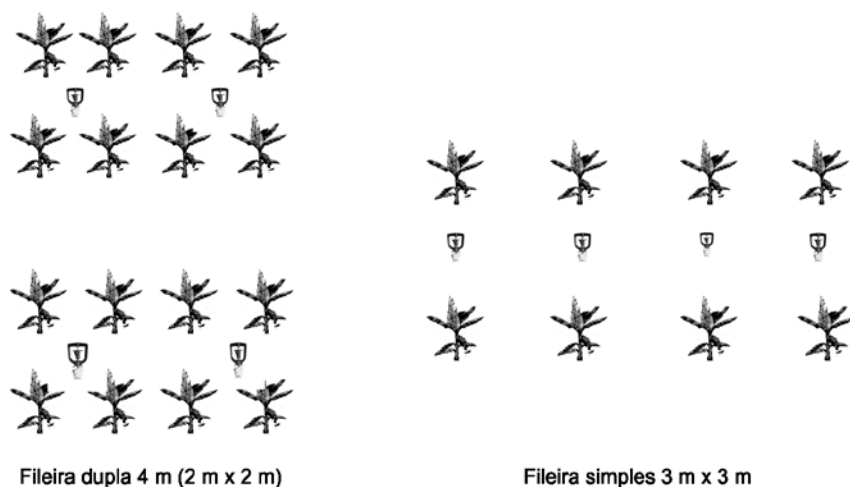


Figura 5. Disposição dos microaspersores em dois tipos de espaçamentos.

Fonte: Arruda et al. (2004).

bolsões de ar que possam prejudicar o desenvolvimento das raízes e também sua fixação na cova.

Não mais do que 2 meses após o plantio, o produtor deve conferir as plantas, e aquelas que não apresentarem desenvolvimento adequado ou morrerem devem ser substituídas. Em geral, o replantio das mudas em um prazo superior a 2 meses após a implantação mostra um fraco desempenho, pelo sombreamento das plantas mais velhas. É comum haver a necessidade de replantio de aproximadamente 10% das mudas (ARRUDA et al., 2004; BORGES; SOUZA, 2004; MOREIRA, 1999).

Considerações finais

Ao se iniciar a implantação do bananal, o solo deve ser preparado de maneira a conservá-lo e criar um ambiente propício ao desenvolvimento das plantas. A mecanização, ou não, é uma opção do produtor, considerando as características de sua propriedade e os custos envolvidos.

A abertura de covas deve ser criteriosa, pois irá refletir no desempenho da cultura durante toda a sua vida útil. Na Amazônia, em função do tipo de solo, covas maiores apresentam melhores resultados em termos de produtividade da bananeira. O uso do sulco tem se mostrado também uma excelente opção, pois diminui custos para sua abertura e permite um ambiente mais adequado para que as raízes explorem o solo adjacente, com melhor aproveitamento de água e nutrientes disponíveis e menor suscetibilidade ao tombamento.

O plantio deve ser feito sempre no início da época chuvosa, no caso de plantios em sequeiro, ou durante todo o ano, no caso de plantios irrigados. Assim, o preparo da área deve ser iniciado pelo menos 3 meses antes do plantio propriamente dito, para que haja tempo hábil para a implantação do plantio.

Por fim, a definição do espaçamento e da distribuição espacial das plantas mais adequados para a cultivar a ser plantada determinará o melhor aproveitamento da área, a vida útil do bananal e ainda a produtividade.

Referências

- ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R.; MOREIRA, A.; PEREIRA, M. C. N.; GASPAROTTO, L. Distribuição espacial e estande para maximização da produtividade em bananeira. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 23).
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. (Ed.). *O cultivo da bananeira*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 279 p.
- MOREIRA, R. S. *Banana: teoria e prática de cultivo*. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.

Capítulo 7

Cultivos consorciados com bananeira

Paulo César Teixeira
Raimundo Nonato Carvalho Rocha

Introdução

A monocultura tem sido praticada extensivamente em várias culturas tropicais, o que, a princípio, trouxe grandes vantagens por causa das facilidades de manejo em extensas áreas, proporcionando um sistema voltado à obtenção de altas produções com lucros substanciais. Todavia, esse modelo de exploração para muitas culturas tropicais não tem se mostrado tão efetivo quanto se esperava. E isso se deve: ao elevado custo de manutenção, especialmente durante o período que se estende desde a implantação até a fase de estabilização de produção da cultura; à concorrência entre plantas; e à extensão de áreas ocupadas com baixo estande de plantas. Esses fatores geralmente elevam o custo de produção, podendo tornar o agronegócio pouco competitivo e economicamente vulnerável, especialmente em ocasiões de crises, como as provocadas pela escassez de crédito, aumento da oferta de produtos no mercado interno e mundial, elevação do custo dos insumos e da mão de obra e queda de preço do produto e da produtividade por unidade de área (MONTEIRO; MARQUES, 2002).

Nos últimos anos, o nível de conscientização quanto às relações da agricultura com o ambiente e as ações pela preservação dos recursos naturais aumentaram, e a qualidade dos alimentos cresceu substancialmente. Segundo Ehlers (1999), há interesse entre os agricultores por sistemas alternativos de produção, que aumentem a rentabilidade e melhorem a qualidade de vida no meio rural, além de preservar a capacidade produtiva do solo em longo prazo.

Um novo modelo de exploração foi buscado, a fim de possibilitar um desenvolvimento socioeconômico e ambiental que permitisse a exploração dos recursos naturais, gerando renda e bem-estar para o homem, sem, contudo, degradar o meio ambiente. Uma opção é a utilização de sistemas de plantio em consórcios que permitem o manejo dos recursos naturais por meio de associação em uma mesma área, envolvendo árvores, arbustos, culturas anuais e semiperenes e/ou palmeiras, os quais possam de alguma maneira simular as relações dinâmicas que ocorrem entre as comunidades de um ecossistema natural (ALVIM et al., 1989).

A adoção de práticas de cultivos consorciados tem sido uma das formas de aumento da produtividade e lucro por unidade de área entre os pequenos (BEZERRA NETO et al., 2001; RODRIGO et al., 2001), médios e grandes produtores (ALVES, 2003). O aumento da produtividade de plantações na fase improdutiva da cultura principal, bem como a amortização dos custos de implantação da cultura principal, pelo aproveitamento do espaçamento entre as linhas de plantio, necessário para satisfazer as exigências de crescimento da espécie principal na fase produtiva (RODRIGO et al., 2001), pode também representar uma das importantes formas de complementaridade, pois tal associação, na maioria das vezes, proporciona melhor uso temporal dos fatores de produção (BERNARDES; FANCELLI, 1988), e o excedente produzido pode complementar a renda do produtor.

Nessa prática, o objetivo tem sido o de maximizar a utilização dos recursos ambientais e da área, ter melhor distribuição temporal de renda, diversificar a produção, melhorar o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, diminuir o uso de insumos, como fertilizantes e defensivos agrícolas, propor-

cionar maior proteção contra a erosão e promover o equilíbrio ecológico (FAGERIA, 1989; HOOKS; JOHNSON, 2003; HUMPHRIES et al., 2004; IIJIMA et al., 2004; OLASANTAN et al., 1996; VANDERMEER, 1990). A eficiência dessa prática depende diretamente do sistema e das culturas envolvidas, havendo a necessidade da complementação entre ambas para que o consórcio seja apontado como uma prática mais vantajosa do que o monocultivo.

Os sistemas de cultivos consorciados baseiam-se no cultivo simultâneo, em uma mesma área, de duas ou mais culturas por um período considerável do ciclo de desenvolvimento delas (WILLEY, 1979). São utilizados pelos agricultores há séculos, e muito comuns nos países menos desenvolvidos em regiões tropicais, sobretudo nas pequenas propriedades (ADELANA, 1984; VANDERMEER, 1990), principalmente por causa das condições climáticas favoráveis, como temperatura, disponibilidade de água e radiação solar (FAGERIA, 1989).

A escolha criteriosa das culturas componentes e da época de suas respectivas instalações é de fundamental importância, para que se possa propiciar uma exploração máxima das vantagens do sistema de cultivo consorciado (TRENBATH, 1975). Mas, para que se consiga sucesso na consorciação, é necessário seguir alguns critérios na escolha das espécies a serem consorciadas, como aqueles relacionados a estruturas vegetativas não conflitantes (raízes e parte aérea), características fisiológicas complementares, período de máxima exigência por fatores de produção não coincidentes, e compatibilidade sanitária entre as espécies envolvidas (FANCELLI, 1986), além de plena adaptação à região e valor econômico atraente (FANCELLI, 1990). Alves (2003) enfatiza que a cultura intercalar é geralmente transitória, não devendo interferir nos cuidados a serem dispensados à cultura principal.

Cultivos consorciados com bananeira

A banana é um alimento altamente energético, com elevado conteúdo de carboidratos facilmente assimiláveis, fonte de vitaminas e minerais e

tem boa aceitação no mercado consumidor (MEDINA et al., 1995). Entre as espécies frutíferas, ocupa o terceiro lugar em área plantada, sendo superada apenas pela laranja e castanha de caju (IBGE, 2006).

A bananicultura encontra-se amplamente difundida pelas diversas regiões do Brasil, sendo encontrada desde as regiões mais quentes, como o Norte e o Nordeste, até as regiões mais frias, como o litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SIMÃO, 1998).

O desenvolvimento vegetativo e produtivo da bananeira pode ser influenciado por diferentes fatores relacionados ao manejo agrícola, como densidade de plantio (LICHTENBERG et al., 1997; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2001), irrigação (GONZAGA NETO et al., 1993), escolha da cultivar, adubação, controle de pragas e doenças e sistema de colheita (BORGES et al., 2006), controle de plantas daninhas e uso ou não de cultivos consorciados.

O consórcio de fruteiras com culturas alimentícias tem sido comum em fazendas familiares e empresariais da África Ocidental e da Oriental, Ásia e América Central e do Sul (ALVES, 2003; ROBINSON, 1995), em virtude principalmente da grande procura por alimentos, decorrente do crescimento populacional, da elevação dos preços desses produtos e da necessidade de produzir mais alimentos com custos mais baixos (ALVES, 2003; BELALCÁZAR; CAYÓN, 1998).

Em regiões produtoras de banana, seu cultivo pode ser explorado em consórcio com culturas alimentícias transitórias, como milho, feijão, feijão-caupi (feijão-de-corda e feijão-de-praia), arroz, mandioca, inhame, batata-doce, em que a bananeira participa como cultura principal, e com dendezeiro, seringueira, coqueiro, cafeeiro e cacauieiro, em que a bananeira participa como cultura secundária, ambos com resultados satisfatórios quando manejados adequadamente.

Enquanto a cultura a ser consorciada com a bananeira deve ser aquela com boas características de desenvolvimento e rendimento, e com valor alimentício e comercial agregado; a escolha da cultivar de bananeira com-

ponente do consórcio deve levar em consideração algumas características, como resistência/tolerância a pragas e doenças, capacidade de perfilhamento e preferência pelos consumidores (ALVES, 2003).

Nesse contexto, o uso do consórcio envolvendo a cultura da bananeira permite que sejam obtidas outras fontes de alimento tanto para consumo pelo produtor como para venda, possibilitando, ainda, uma exploração mais intensiva da propriedade e a complementação da dieta alimentar da família, além da agregação de valor à cultura principal. Portanto, o bananicultor pode obter bons resultados com esse sistema de cultivo (ALVES; COELHO, 1984).

Diversos autores têm estudado o cultivo consorciado de bananeira com diversas culturas, sendo elas anuais, semiperenes ou perenes, e obtido resultados bastante interessantes (FONTES; PASSOS, 2005; LIMA et al., 2005; RICCI; OLIVEIRA, 2007; ROCHA, 2007; RODRIGO et al., 1997, 2001).

Segundo Belalcázar e Cayón (1998) e Santacruz e Cardona (1988), cerca de 98% dos 400 mil ha cultivados com plântanos (bananas AAB que são consumidas após cocção e frituras) na Colômbia são estabelecidos em diferentes sistemas de consórcio, em pequenas propriedades (1 ha a 15 ha), nos quais se destacam como as mais importantes, mandioca, feijão, milho, feijão-caupi, inhame, café e cacau.

Segundo Alves (2003), um aspecto importante a ser considerado diz respeito à época de plantio das culturas componentes do consórcio. As culturas intercalares anuais não precisam ser semeadas ao mesmo tempo, mas devem ser simultâneas por uma parte do tempo. Há consórcios cujos melhores resultados foram obtidos quando a bananeira e a cultura intercalar anual foram plantados ao mesmo tempo (Tabela 1).

Cultivos consorciados com bananeira como cultura principal

Neste tópico, serão apresentados alguns estudos de casos de consórcios envolvendo a cultura da bananeira como cultura principal. Ressalta-se que

Tabela 1. Época de plantio das culturas intercalares anuais em consórcio com bananeira.

Cultura	Época de instalação em relação ao estabelecimento da cultura principal
Milho	Na mesma data ou quando a bananeira emitir a primeira folha e no máximo a quarta
Mandioca	Na mesma data de plantio da bananeira
Feijão	Na mesma data ou quando a bananeira emitir a primeira folha
Feijão-caupi	Na mesma data ou quando a bananeira emitir a primeira folha
Batata-doce	Até 2 meses após o plantio da bananeira
Amendoim	Na mesma data de plantio da bananeira
Arroz	Na mesma data ou quando a bananeira emitir a primeira folha e no máximo a quarta

Fonte: Alves (2003).

nem todas as culturas possíveis de serem consorciadas com a bananeira serão abordadas. As informações apresentadas foram obtidas de trabalhos publicados referentes ao consórcio de bananeira e milho, feijão e feijão-caupi.

Lima et al. (2005) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar, do ponto de vista agroeconômico, o desempenho das culturas do milho, feijão e feijão-caupi na agregação de valor à bananeira ‘Terra’, quando consorciadas, no município de Teolândia, litoral Sul da Bahia, em cultivo simultâneo. Os espaçamentos utilizados foram 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m; 4,0 m x 2,0 m x 2,6 m e 4,0 m x 2,0 m x 2,8 m, em fileira dupla, o que permitiu melhor proveito da área pelas culturas intercalares. Ou o milho, ou o feijão, ou o feijão-caupi ocupou apenas as ruas entre as fileiras duplas de bananeiras, ficando livres as ruas formadas pelas fileiras duplas, porque o seu sombreamento pela bananeira é mais rápido. Foram testados os seguintes tratamentos: T_1 – bananeira no sistema do produtor, sem consórcio; T_2 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, com calagem; mudas tipo chifrinho, três plantas por touceira e milho no espaçamento 1,00 m x 0,20 m, com NPK; T_3 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, com calagem, mudas tipo chifre, três plantas por touceira, controle fitossanitário e feijão-

caupi no espaçamento 0,80 m x 0,40 m, com NPK; T_4 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, mudas tipo chifrão, três plantas por touceira, controle fitossanitário, calagem, K_2O , cobertura morta nas ruas das fileiras duplas e feijão no espaçamento 0,50 m x 0,10 m, com NPK; T_5 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, mudas tipo chifre, três plantas por touceira, controle fitossanitário, adubação orgânica e milho no espaçamento 1,00 m x 0,20 m, com NPK; T_6 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, mudas tipo chifrão, três plantas por touceira, controle fitossanitário, calagem, adubação orgânica e feijão-caupi no espaçamento 0,80 m x 0,40 m, com NPK; T_7 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 2,8 m, mudas tipo chifrão, três plantas por touceira, controle fitossanitário, calagem, adubação orgânica, NPK e feijão no espaçamento 0,50 m x 0,10 m, com NPK; e T_8 – bananeira no espaçamento 4,0 m x 2,0 m x 3,0 m, mudas micropropagadas, três plantas por touceira, controle fitossanitário, calagem, adubação orgânica, NPK e milho no espaçamento 1,00 m x 0,20 m, com NPK.

Os resultados obtidos com as culturas intercalares (milho, feijão e feijão-caupi), relativos a produtividade alcançada, custo operacional, receitas e índice de rentabilidade convertidos para hectare, são apresentados na Tabela 2. Observa-se que houve produtividades relativamente baixas para alguns tratamentos, principalmente por terem sido originárias de dois cultivos sucessivos. Segundo os autores, as produtividades crescentes ou decrescentes de tratamento para tratamento foram relacionadas, sobretudo, aos efeitos do gradiente de fertilidade do solo e, em menor grau, à utilização mais ou menos adequada das tecnologias e insumos.

Nos melhores tratamentos, o índice de rentabilidade (receita total ÷ custos) alcançou valores expressivos, de 3,36 até 6,68, resultando em efeitos altamente positivos em decorrência das tecnologias e insumos utilizados, o que pode permitir agregação de elevado valor à bananeira e, consequentemente, melhor remuneração ao produtor. Os autores concluíram que as culturas do milho, feijão e feijão-caupi, com a adição de insumos e tecnologias apropriadas, apresentaram produtividade, custo operacional, receita

Tabela 2. Produtividade, custo operacional, receita e índice de rentabilidade por hectare das culturas de milho, feijão e feijão-caupi intercaladas com bananeira (B), em dois cultivos sucessivos, em Teolândia, Bahia.

Consórcio (T) ⁽¹⁾	Produtividade	Custo operacional (C)	Receita total (R)	Receita líquida ⁽²⁾ (R – C)	Índice de rentabilidade (R ÷ C)
B x milho – T2	41,28 ⁽³⁾	451,00	412,80	-38,20	0,91
B x milho – T5	69,69 ⁽³⁾	510,20	696,90	186,70	1,36
B x milho – T8	352,00 ⁽³⁾	526,20	3.520,00	2.993,80	6,68
B x caupi – T3	618,00 ⁽⁴⁾	456,50	618,00	161,50	1,35
B x caupi – T6	3.030,00 ⁽⁴⁾	556,20	3.030,00	2.473,80	5,75
B x feijão – T4	1.571,00 ⁽⁵⁾	593,90	1.996,00	1.402,10	3,36
B x feijão – T7	2.000,00 ⁽⁵⁾	636,00	2.514,18	1.878,18	3,95

⁽¹⁾ Tratamentos.

⁽²⁾ Valor a ser agregado à receita líquida obtida da bananeira.

⁽³⁾ Centos de espiga de milho-verde.

⁽⁴⁾ Litros de feijão-caupi verde.

⁽⁵⁾ Kg ha⁻¹.

Fonte: Lima et al. (2005).

total, receita líquida e índice de rentabilidade, na sua maioria, satisfatórios, quando consorciadas com o plátano cultivar Terra, nos arranjos espaciais adotados, agregando valor a essa cultura.

Cultivos consorciados com bananeira como cultura secundária

Dendezeiro e bananeira

Rocha (2007), estudando o consórcio da cultura do dendezeiro com bananeira cultivar Thap Maeo, verificou que o sistema apresentou bom de-

sempenho, proporcionando amortização de 89,7% dos custos de implantação e manutenção do sistema no período de 3 anos. Isso mostra a viabilidade econômica, possibilitando a indicação desse consórcio como alternativa econômica para produção de dendê voltada para agricultura familiar. Além disso, de modo geral, as práticas adotadas para a cultura da bananeira intercalar e para o dendezeiro contribuíram significativamente para melhoria da fertilidade do solo. Os itens que se destacaram pelo maior volume de recursos alocados no sistema dendezeiro e bananeira foram fertilizantes, tratos culturais e mudas com 29%, 29% e 12%, respectivamente (Figura 1).

O manejo da cultura do dendezeiro foi adotado conforme recomendações de Viégas e Muller (2000). O plantio seguiu o dispositivo em triângulo equilátero de 9 m de lado (9 m na linha e 7,80 m entre as linhas de plantio), perfazendo população de 143 plantas ha⁻¹. A programação das

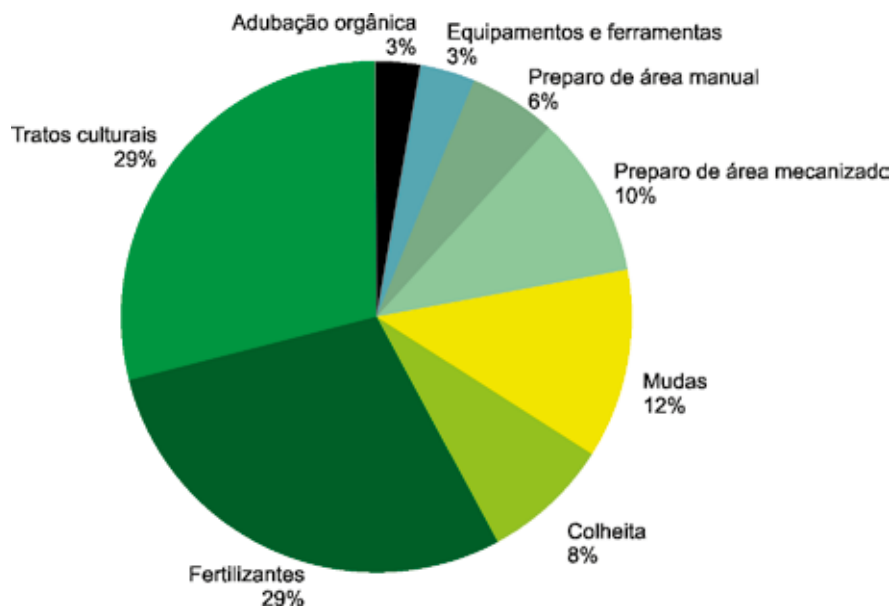


Figura 1. Distribuição percentual dos principais componentes dos custos de implantação e manutenção de 1 ha de dendezeiro consorciado com bananeira, durante 3 anos.

Fonte: Rocha (2007).

adubações foi adaptada às recomendações sugeridas por Rodrigues et al. (2002), para fase jovem de cultivo do dendezeiro no Estado do Amazonas. Duas linhas de bananeira cv. Thap Maeo foram plantadas nas entrelinhas do dendezeiro no espaçamento 3 m x 2 m (Figura 2A), e o manejo da bananeira foi feito deixando três plantas por touceira (avó, mãe e filha). Após o 3º ano de cultivo, as bananeiras foram replantadas, deixando somente uma linha nas entrelinhas do dendezeiro (Figura 2B). As adubações foram realizadas de acordo com análise do solo, a fosfatada foi colocada toda no plantio juntamente com 5 L de esterco de galinha, e as de coberturas com nitrogênio, potássio e micronutrientes foram parceladas de 2 em 2 meses, conforme recomendado por Pereira et al. (2002) para o Estado do Amazonas.

Fotos: Raimundo Rocha

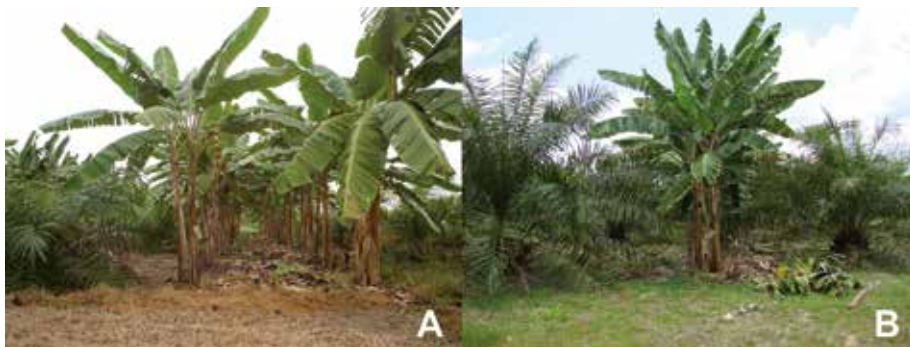


Figura 2. Sistemas de cultivo do dendezeiro consorciado com: (A) duas linhas de bananeira, cujo plantio foi feito imediatamente após o plantio do dendezeiro e conduzido até o 3º ano; (B) uma linha de bananeira, cujo replantio foi feito após o 3º ano de cultivo do dendezeiro.

No sistema dendezeiro e bananeira, foi obtido o maior comprimento da folha 9 do dendezeiro em relação aos demais sistemas estudados (dendezeiro e macaxeira, dendezeiro e abacaxizeiro, e dendezeiro e vegetação espontânea). Esse resultado ratifica o efeito competitivo interespecífico, sobretudo por luz, ocorrido entre a bananeira e o dendezeiro no arranjo espacial a que foram submetidas as plantas de bananeira nas entrelinhas do

dendezeiro. Como o plantio da bananeira foi feito na mesma época que o do dendezeiro, a cultura sobressaiu-se pelo seu rápido crescimento inicial, proporcionando maior sombreamento e estiolamento do dendezeiro, causado pela competição por luz com a cultura da bananeira. Assim, recomenda-se o plantio de uma única linha de bananeira nas entrelinhas do dendezeiro, normalmente no espaçamento de 1,5 m entre plantas, ou de cultivar de bananeira de porte mais reduzido.

Cafeeiro e bananeira

Ricci e Oliveira (2007) realizaram um trabalho com objetivo de avaliar os custos de implantação e de manutenção de duas áreas cultivadas com cafeeiro arábica, uma conduzida a pleno sol (monocultivo) e outra consorciada com bananeira cv. Prata Comum, bem como de calcular a receita bruta obtida nos dois sistemas de cultivo. As mudas de cafeeiro foram plantadas no arranjo espacial de 2,5 m x 0,7 m e as de bananeira no arranjo espacial de 3 m x 5 m. Todas as despesas com material de consumo e mão de obra foram contabilizadas nas fases de implantação e durante os 3 primeiros anos. Os tratos culturais, como adubação e controle de plantas daninhas, foram realizados conforme exigências das culturas consortes, seguindo normas técnicas indicadas para cultivo orgânico.

De acordo com Ricci e Oliveira (2007), o custo do cultivo consorciado do cafeeiro foi maior 39,1%; 5,0%; 9,5% e 17,7%, respectivamente, na implantação e nos 3 primeiros anos, quando comparado ao sistema em monocultivo. Na fase de implantação da lavoura, os gastos com preparo de área e aquisição de mudas de bananeira e com mão de obra para o plantio foram os maiores responsáveis pelo aumento dos custos do sistema consorciado, os quais foram 18,9% e 9,5% superiores, respectivamente, em relação aos custos no sistema em monocultivo. No 3º ano de cultivo, observaram que as despesas com capinas e roçadas no sistema consorciado foram 13,4% inferiores. Após a análise financeira do balanço das receitas e despesas, no final do 3º ano, obtiveram uma receita bruta de R\$ 30.538,00, com o cultivo do cafeeiro consorciado, e de R\$ 18.327,00, com o

sistema de monocultivo. Os autores verificaram que, embora os custos de implantação e de manutenção dos 3 primeiros anos da lavoura consorciada com bananeira tenham sido 19% mais elevados que os custos da lavoura em monocultivo, a receita bruta obtida com a consorciação do cafeeiro e bananeira, nos 2 primeiros anos de produção, foi 66,6% superior ao monocultivo.

Coqueiro e bananeira

Fontes e Passos (2005) realizaram um trabalho com o objetivo de avaliar o comportamento do coqueiro-anão verde irrigado, cultivado no sistema de consórcio com bananeira cv. Prata Anã, na região dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil. Eles utilizaram duas densidades de plantio, comparado ao sistema tradicional de monocultivo. Foram avaliados o crescimento e a precocidade de produção durante os 3 primeiros anos de cultivo. O trabalho foi implantado em Neópolis, SE, em Argissolo Amarelo, de textura arenosa/média, em área de tabuleiros costeiros, utilizando a variedade de coqueiro-anão verde de Jiqui, com espaçamento de 8,5 m x 8,5 m entre plantas e sistema de plantio em quadrado (138 plantas ha⁻¹). Empregaram o sistema de irrigação por microaspersão (dois microaspersores para cada coqueiro), sendo o volume de água aplicado de aproximadamente 70 L planta⁻¹ dia⁻¹.

Os plantios foram realizados no início do período chuvoso, e a bananeira foi plantada a uma distância de 2 m de raio, tomados a partir do coleto do coqueiro, na zona de influência dos microaspersores. O enchimento das covas foi realizado com solo da superfície adicionado de superfosfato simples e torta de mamona, de acordo com as recomendações dos respectivos sistemas de produção dessas culturas. Os tratamentos testados foram: 1-Testemunha (monocultivo) 1:1; 2-CB2 (1Coqueiro + 2 Bananeiras) 1:2; 3-CB4 (1Coqueiro + 4 Bananeiras) 1:4. No tratamento 1:2 (CB2), as mudas de bananeira foram plantadas obedecendo à linha de plantio do coqueiro, mantendo distância de aproximadamente 2 m de raio, o que corresponde a uma população de 414 plantas ha⁻¹. Para os tratamentos 1:4 (CB4), mantiveram a mesma dis-

tância em relação ao coqueiro, como também entre as plantas consorciadas, o que corresponderia a uma população de 690 plantas ha^{-1} (Figura 3).

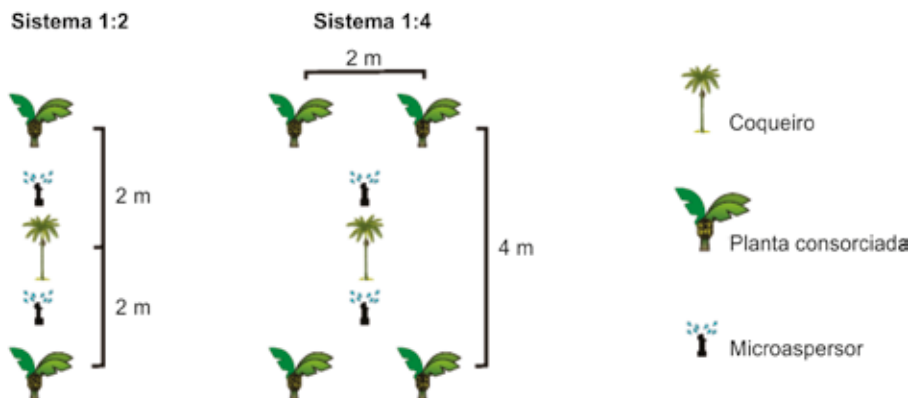


Figura 3. Ilustração da distribuição do sistema de cultivo consorciado coqueiro e bananeira, conforme os tratamentos testados (1:2) e (1:4).

Fonte: Fontes e Passos (2005).

De acordo com Fontes e Passos (2005), na maioria das avaliações realizadas, não foi observada diferença significativa entre tratamentos, não havendo, portanto, superioridade do tratamento do coqueiro em monocultivo em relação aos tratamentos com coqueiro e bananeira. Confirmaram assim a hipótese levantada de que, na fase inicial de desenvolvimento, a maior disponibilidade de água e nutrientes na zona de coroamento do coqueiro permite o cultivo de outras culturas sem prejudicá-lo. Os autores verificaram pequena superioridade dos níveis de nitrogênio, fósforo e potássio nos tratamentos com um coqueiro para quatro plantas consorciadas em relação ao sistema com duas plantas, possivelmente em função da maior quantidade de fertilizantes aplicados por área. Após o período de avaliação, concluíram que o coqueiro em sistema de cultivo consorciado com bananeira pode ser considerado uma boa alternativa de cultivo durante a fase pré-produtiva do coqueiro, sem prejuízo para o seu desenvolvimento e produção.

Seringueira e bananeira

Chandrasekara (1984) estudou o efeito da bananeira sobre o crescimento em circunferência de plantas de seringueira (clone RRIC 100), em sistema de consorciação com a cultura da bananeira cv. Kolikuttu, durante o período de imaturidade do seringal. Não foram observadas diferenças significativas no crescimento do seringal em relação à testemunha (sem consorciação), no cultivo com a cultura intercalar. O sistema foi viável até o terceiro ano de implantação do seringal, com recomendação do plantio de uma única linha no espaço entre as linhas da seringueira.

O plantio de bananeira como cultura intercalar deve ser muito bem planejado, caso contrário, pode haver um retardamento no desenvolvimento da seringueira, aumentando o período de imaturidade. Fancelli (1986) recomenda plantar duas linhas de bananeira nas entrelinhas da seringueira, espaçadas de 1,30 m entre si, com 1,70 m entre plantas na linha, mantendo a distância de 2,65 m da linha de seringueira.

Rodrigo et al. (1997) estudaram, no Sri Lanka, o efeito da densidade de plantio sobre o crescimento e desenvolvimento de seringueira e bananeira para determinar a densidade ótima de plantio de bananeira quando cultivada em combinação com seringueira. Foram testados cinco tratamentos: a) seringueira solteira (S); b) bananeira solteira (B); c) três tratamentos com cultivos intercalares que consistiram de uma série aditiva de uma (BS), duas (BBS) e três (BBBS) linhas de bananeira para cada linha de seringueira. Em todos os tratamentos, a seringueira foi plantada no espaçamento de 2,4 m na linha e 8,1 m nas entrelinhas. Um modelo de plantio triangular foi usado para bananeira tanto no plantio solteiro quanto no intercalado, com espaçamento entre plantas de 2,4 m x 2,4 m no cultivo solteiro. Nos tratamentos intercalares, o espaçamento na linha foi mantido constante em 2,4 m, variando o espaçamento das entrelinhas de acordo com o número de filas de bananeira, de 4,05 m no BS, 2,7 m no BBS, e 2 m no de BBBS. As densidades de bananeira foram 500, 1.000, 1.500 e 1.700 plantas ha⁻¹ no BS, BBS, BBBS e B, respectivamente, e 500 plantas ha⁻¹ de árvores de seringueira em

todos os tratamentos. Foram analisados três ciclos de colheita da bananeira. A análise de crescimento começou aos 8 meses após o plantio e, no início do experimento, as plantas de seringueira estavam com 4 meses de idade.

A densidade teve efeitos significativos no índice de área foliar (IAF) e matéria seca total (MST) do estande, com os maiores valores no tratamento mais denso (BBBS). Os autores verificaram que MST, área foliar e partição de matéria seca para os componentes da parte aérea da bananeira foram significativamente maiores nos tratamentos BBS e BBBS do que no BS. A produtividade de matéria seca e a relação de desempenho de colheita (RDC) da seringueira também aumentaram com a densidade de plantio. Os tratamentos tiveram pouco efeito sobre o peso de cachos por planta de bananeira, porcentagem colhida e RDC. Como o peso por planta foi semelhante, o rendimento por hectare aumentou significativamente com o incremento da densidade da bananeira. Eles concluíram que, com o aumento do estande de bananeira, de uma única para três filas, houve incremento da produtividade de biomassa por unidade de área, sem efeito adverso sobre o crescimento e rendimento da seringueira e da bananeira. A bananeira pode ser mantida por vários ciclos adicionais até que o dossel da seringueira atinja uma fase em que ofereça radiação insuficiente para o crescimento de bananeira. Os autores salientam que são exigidos estudos adicionais para avaliar se a vantagem inicial do aumento da densidade de plantio é mantida em anos posteriores. Os benefícios observados do consórcio sobre o crescimento inicial da seringueira também necessitam de investigação adicional para avaliar se tais vantagens traduzem em aumento da produção de madeira e/ou de látex.

Considerações finais

O uso de consórcios tem aumentado bastante nos últimos anos, entretanto, algumas observações devem ser consideradas para o bom estabelecimento tanto da cultura principal quanto das culturas intercalares, sen-

do elas: a) existência de competição por água, luz e nutrientes, que poderia restringir o desenvolvimento da cultura principal ou mesmo das culturas intercalares; b) presença de plantas cultivadas nas entrelinhas que sirvam como hospedeiro intermediário de pragas e patógenos da cultura principal; c) alteração do microclima, tornando-o mais próprio para o estabelecimento de pragas e patógenos.

Assim, o manejo do consórcio deve ser bem planejado tecnicamente para que se tenha o máximo de produtividade e, conseqüentemente, de lucratividade; e, para isso, a escolha criteriosa de espécies, cultivares, espaçamentos, adubações e tratos culturais é de suma importância para seu sucesso.

Referências

- ADELANA, B. O. Evaluation of maize-tomato mixed-cropping in South-Western Nigeria. *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, IN, v. 54, n. 7, p. 564-569, 1984.
- ALVES, E. J. **Consórcio da bananeira com culturas anuais, perenes e plantas de cobertura do solo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 16 p. (Circular técnica, 52).
- ALVES, J.; COELHO, Y. S. Consórcio de culturas alimentares com fruteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 118, p. 62-69, 1984.
- ALVIM, R.; VIRGENS, A. C.; ARAÚJO, A. C. **Agrossilvicultura como ciência de ganhar dinheiro: recuperação e remuneração de capital no estabelecimento de culturas perenes arbóreas**. Ilhéus: Ceplac-Cepec, 1989. 36 p. (Boletim técnico, 161).
- BELALCÁZAR, C. S. L.; CAYÓN, S. G. Sistemas de producción. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE PLATANO, 1., 1998, Quindío. **Anais...** Quindío: Universidad del Quindío: Comité de Cafeteros del Quindío: Servicio Nacional de Aprendizage Regional: INIPAP, 1998. p. 137-146.
- BERNARDES, M. S.; FANCELLI, A. L. Seringueira como uma possível cultura intercalar para pomares de citros. **Revista Técnica Científica de Citricultura**, Jundiaí, v. 2, n. 9, p. 376-400, 1988.
- BEZERRA NETO, F.; ANDRADE, F. V.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; NEGREIROS, M. Z. Desempenho da cenoura em cultivo solteiro e consorciado com quatro cultivares de alface em dois sistemas de cultivo em faixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 2, 2001. Suplemento. 1 CD-ROM.

- BORGES, A. L.; MATOS, A. P.; RITZINGER, C. H. S. R.; SOUZA, L. S.; LIMA, M. B.; FANCELLI, M.; SILVA, S. O.; CORDEIRO, Z. J. M. **Banana: instruções práticas de cultivo**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2006. 28 p. (Documentos, 161).
- CHANDRASEKARA, L. B. Intercropping *Hevea* replating during the immature period. In: INTERNATIONAL RUBBER CONFERENCE, 1984, Sri Lanka. **Proceedings...** Colombo: Rubber Research Institute of Sri Lanka, 1984. v. 1, p. 389-393.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999. 157 p.
- FAGERIA, N. K. Sistemas de cultivo consorciado. In: FAGERIA, N. K. (Ed.). **Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas**. Brasília, DF: Embrapa-DPU, 1989. p. 185-196.
- FANCELLI, A. L. Culturas intercalares e coberturas verdes em seringais. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DA SERINGUEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1986, Piracicaba. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 229-243.
- FANCELLI, A. L. Seringueira consorciada a culturas anuais e perenes. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DA SERINGUEIRA, 2., 1987, Piracicaba. **Anais...** Campinas: ESALQ, 1990. p. 205-222.
- FONTES, H. R.; PASSOS, E. D. M. **Comportamento do coqueiro anão verde irrigado consorciado com fruteiras na Região dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 4 p. (Comunicado Técnico, 37).
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M.; CRISTO, A. S.; NASCIMENTO, T. Avaliação de cultivares de bananeira na região do Submédio São Francisco: I. primeiro ciclo de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, p. 21-25, 1993.
- HOOKS, C. R. R.; JOHNSON, M. W. Impact of agricultural diversification on the insect community of cruciferous crops. **Crop Protection**, Surrey, v. 22, p. 223-238, 2003.
- HUMPHRIES, A. W.; LATTA, R. A.; AURICHT, G. C.; BELLOTTI, W. D. Over-cropping lucerne with wheat: effect of lucerne winter activity on total plant production and water use of the mixture, and wheat yield and quality. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 55, p. 839-848, 2004.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa agrícola municipal**. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 jun. 2008.
- IJIMA, M.; IZUMI, Y.; YULIADI, E.; SUNYOTO; ARDJASA, W.S. Cassava-based intercropping systems on Sumatra Island in Indonesia: productivity, soil erosion, and rooting zone. **Plant Production Science**, Tokyo, JP, v. 7, p. 347-355, 2004.
- LIMA, M. B.; ALVES, E. J.; BORGES, A. L.; NASCIMENTO, F. H. A. Efeitos das culturas de milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e caupi (*Vigna unguiculata*) na agregação de valor ao cultivo da bananeira 'Terra', em Teolândia, litoral sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 27, n. 1, p. 55-59, 2005.

LICHTENBERG, L. A.; HINZ, R. H.; MALBURG, J. L.; STUKER, H. Crescimento e duração dos cinco primeiros ciclos da bananeira Nanica sob três densidades de plantio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 19, p. 15-23, 1997.

MEDINA, J. C.; BLEINROTH, E. W.; MARTIN, Z. J. de; TRAVAGLINI, D. A.; OKADA, M.; QUAST, D. G.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V. A.; BICUDO NETO, L. C.; ALMEIDA, L. A. S. B.; RENESTO, O. V. **Banana: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1995. 302 p. (Frutas tropicais, 3).

MONTEIRO, W. R.; MARQUES, J. R. B. **Consortiação: a saída para modernização de sistema de exploração agrícola da região cacaueira**. 2002. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/consorciacao.htm>>. Acesso em: 20 maio 2008.

OLASANTAN, F. O.; EZUMAH, H. C.; LUCAS, E. O. Effects of intercropping with maize on the micro-environment, growth and yield of cassava. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, NL, v. 57, p. 149-158, 1996.

PEREIRA, M. C. N.; GASPAROTTO, L.; CORDEIRO, Z. J. M.; LOPES, C. M. D. **Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14 p. (Circular Técnica, 10).

RICCI, M. S. F.; OLIVERA, N. G. Custos de implantação e receitas brutas obtidas com o cultivo orgânico de café nos sistemas a pleno sol e consorciado à bananeira e eritrina. *Seropédica: Embrapa Agrobiologia*, 2007. 16 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 18).

ROBINSON, J. C. Systems of cultivation and management. In: GOWEN, S. **Banana and plantains**. London, UK: Chapman & Hall, 1995. p. 15-65.

ROCHA, R. N. C. **Manejo de culturas intercalares para a sustentabilidade de sistemas de produção de dendê voltados para agricultura familiar**. 2007. 63 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RODRIGO, V. H. L.; STIRLING, C. M.; TEKLEHAIMANOT, Z.; NUGAWELA, A. The effects of plant density on growth and development of component crops in rubber/banana intercropping systems. *Field Crop Research*, Amsterdam, NL, v. 52, n. 1, p. 95-108, 1997.

RODRIGO, V. H. L.; STIRLING, C. M.; TEKLEHAIMANOT, Z.; NUGAWELA, A. Intercropping with banana to improve fractional interception and radiation-use efficiency of immature rubber plantations. *Field Crop Research*, Amsterdam, NL, v. 69, n. 3, p. 237-249, 2001.

RODRIGUES, M. R. L.; AMBLARD, P.; SILVA, E. B.; MACEDO, J. L. V.; CUNHA, R. N. V.; TAVARES, A. M. **Avaliação do estado nutricional do dendezeiro: análise foliar**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 9 p. (Circular Técnica, 11).

SANTACRUZ, S. R.; CARDONA, T. J. H. Evaluación de sistemas de cultivos asociados con plátano (*Musa* p.). In: REUNIÓN ACORBAT, 8., 1987, Santa Marta. **Anais...** Medellín: Asociación de Bananeros de Urabá, 1988. p. 495-512.

SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Produção da bananeira ‘Nanicão’ em diferentes densidades de plantas e sistemas de espaçamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 1, p. 105-113, 2001.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

TRENBATH, R. B. Diversity or be damned. **Ecologist**, Oxford, v. 5, n. 3, p. 76-83, 1975.

VANDERMEER, J. H. Intercropping. In: CARROLL, C. R.; VANDERMEER, J. H.; ROSSET, P. M. (Ed.). **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: McGraw-Hill, 1990. p. 481-516.

VIÉGAS, I. J.; MULLER, A. A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 374 p.

WILLEY, R. W. Intercropping - its importance and research needs: part 1: competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, Slough, v. 32, n. 1, p. 1-10, 1979.

Capítulo 8

Tratos culturais

Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira
Mirza Carla Normando Pereira
Adônis Moreira

Introdução

A viabilidade do bananal, em termos de longevidade e produtividade, depende não apenas de adubação, irrigação ou critérios em sua implantação, mas também dos cuidados com a planta em si. Os tratos culturais dispensados à bananeira irão influenciar na qualidade dos frutos e na diminuição dos custos, auxiliar no controle de pragas, doenças e plantas daninhas e aumentar a eficiência da adubação.

Os tratos culturais são atividades relativamente simples, mas com grande impacto na bananicultura. Especificamente para a Amazônia, o uso de defensivos químicos deve ser evitado, tanto em razão de custos econômicos quanto ambientais, assim como a meta deve ser sempre elevar a eficiência dos fertilizantes aplicados ao máximo, por causa do seu elevado custo, principalmente nas regiões mais distantes e muitas vezes acessíveis apenas por barcos. Desperfilhamento, desfolha, escoramento, ensacamento do cacho, corte da ráquis ou coração e do pseudocaule, e deposição correta dos

restos de cultura são um conjunto de ações que auxiliam a cultura da bananeira a mostrar todo seu potencial produtivo.

Na Amazônia, por exemplo, a desfolha diminui sensivelmente a incidência da broca-gigante, e a deposição correta dos restos culturais previne a erosão do solo e dinamiza a ciclagem de nutrientes, levando, ao longo do tempo, a reduzir a necessidade de aplicação de fertilizantes. Neste capítulo, detalhes desses tratos culturais são explicados, de maneira que sua implementação seja factível para o produtor rural.

Desperfilhamento

A bananeira, como forma de perpetuar a espécie, lança um número diversificado de filhos ou perfilhos, variando de quatro a até dezenas por ano, dependendo das condições de clima e espaçamento, e principalmente do manejo e da cultivar plantada.

O excesso de perfilhos e sua posição na planta podem ser prejudiciais para a bananeira, pois tornam os cachos menores e desuniformes. Além disso, não permitem o escalonamento da produção e consequentemente da colheita, dificultam os tratos culturais com a perda do alinhamento e, por fim, diminuem a idade útil do bananal (ALVES, 1999; MOREIRA, 1999).

A prática do desperfilhamento consiste na seleção de um dos filhos, de acordo com seu vigor e posicionamento na cova, de forma que se mantenha o alinhamento das plantas, eliminando os demais. Em geral, os perfilhos tendem a surgir a partir de 45 a 60 dias após o plantio.

A maneira de se proceder ao desperfilhamento deve levar também em consideração o mercado e a época do ano em que a demanda pela banana é maior. Por exemplo, em um mercado no qual a demanda é maior em determinado período ou existe excesso de oferta com preços baixos, faz-se o desbaste para que a maioria dos cachos seja colhida em uma época específica, mais benéfica ao produtor (MOREIRA, 1999).

Para as condições da Amazônia, recomenda-se, em cada ciclo de produção do bananal estabelecido, deixar apenas uma família por cova: a mãe, um filho e um neto, eliminando os demais (Figura 1). O desperfilhamento é realizado quando as brotações em excesso atingem 20 cm a 30 cm de altura. A cada 4 meses, em média, deixa-se um filho ou neto, de modo que haja a colheita de um cacho a cada 4 ou 5 meses, totalizando de dois a três cachos por cova ao ano.

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 1. Condução recomendada de uma família de bananeira, com mãe, filho e neto, cultivar Thap Maeo.

Apesar de o ideal ser deixar uma família composta por mãe, filho e neto, muitas vezes isso não é possível em todas as covas, pois os filhos ou netos podem estar em uma posição inadequada na linha de plantio ou não apresentar desenvolvimento adequado ou, ainda, a produção dos perfilhos ser pequena, principalmente em bananais mais sombreados. Nesse caso, para evitar lacunas na produção de cachos por cova no ano, pode-se escolher uma planta irmã, desde que esteja posicionada adequadamente na cova e seja vigorosa.

Uma primeira opção para a realização do desbaste é o uso do terçado ou facão, cortando a parte aérea do filho ou neto excedente rente ao solo. A vantagem desse método é a rapidez, e a desvantagem é que deve ser repetido a cada 30 dias, em média.

Outra opção é, após o corte dos perfilhos, extrair a gema apical ou ponto de crescimento com a “Lurdinha” (Figura 2). A vantagem desse método é a elevada eficiência no controle da rebrota desses perfilhos e o maior intervalo entre desbastes em uma mesma planta. Um cuidado que se deve ter com o uso da “Lurdinha” é o treinamento adequado do trabalhador que irá manusear o equipamento, pois, por ser um procedimento menos rápido, quando comparado com apenas o corte com terçado, em caso de falha, todo o processo terá de ser refeito, e consequentemente haverá aumento de custos e perda de produtividade (MOREIRA, 1999).

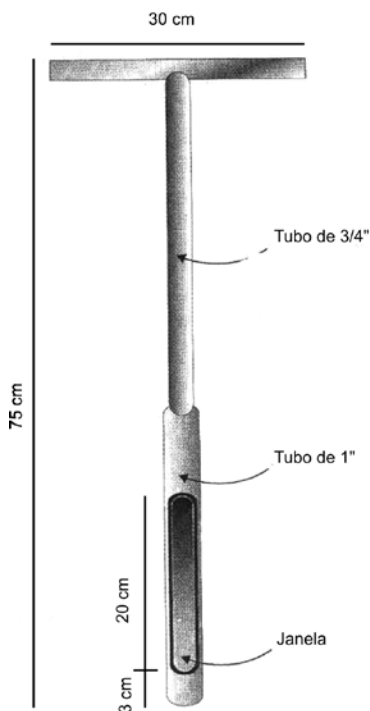


Figura 2. Equipamento para auxiliar no desperfilhamento da bananeira, conhecido por “Lurdinha”.

Fonte: Alves et al. (1986 citado por BORGES et al., 1997).

Desfolha

Folhas secas, quebradas ou com amarelecimento intenso devem ser retiradas das bananeiras. Isso é importante para melhorar a iluminação e circulação de ar no bananal, e para diminuir a incidência de pragas, doenças e animais peçonhentos como aranhas e cobras, que podem atacar o trabalhador. A desfolha pode ainda melhorar o solo e a nutrição das plantas, porque acelera a decomposição da folhas quando depositadas no solo. Especificamente para a Amazônia, em bananais onde a desfolha não é feita ou é feita de maneira inadequada, nota-se uma maior tendência a ataques pela broca-gigante ou castnia.

Para a desfolha, deve-se tomar o cuidado de cortar a folha de baixo para cima, próximo ao pseudocaule, para evitar danos à planta.

Eliminação da ráquis masculina ou coração

A eliminação da ráquis masculina ou coração da bananeira é importante para reduzir a incidência de diferentes espécies de tripses e da abelha-arapuá ou cachorro, que comprometem a qualidade e aparência dos frutos. A abelha-arapuá pode ainda transmitir a bactéria *Ralstonia solanacearum*, agente causal do moko, doença letal para as bananeiras.

A eliminação do coração também pode proporcionar um aumento do peso do cacho, principalmente no terço final, quando os frutos tendem a ficar maiores, melhorando a sua qualidade e aparência.

Em geral, a eliminação da ráquis masculina é feita cerca de duas semanas após a emissão da última penca, através do corte efetuado 10 cm a 15 cm abaixo da última penca (MOREIRA, 1999).

Ensacamento do cacho

A prática de ensacamento dos cachos é pouco utilizada na Amazônia. O ensacamento deve ser utilizado apenas no caso de mercados mais exi-

gentes em termos de aparência do fruto, principalmente para exportação, e dispostos a pagar a mais pelo produto. O ensacamento do cacho protege os frutos do ataque de pragas, como a abelha-arapuá e tripses, e de intempéries, melhorando sua aparência e qualidade, pois reduz os danos provocados por arranhões e pelas queimaduras na casca (Figura 3).

A partir do momento em que se produz o cacho protegido por ensacamento, os cuidados na colheita e pós-colheita devem ser mais rigorosos, para que os frutos não sofram danos e assim se perca a qualidade alcançada durante a sua produção. Deve-se utilizar colchonetes para o transporte dos

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 3. Cacho de banana ensacado.

cachos, ferramentas e instalações apropriadas para a limpeza e despencaimento, além de caixas para o transporte até o consumidor final.

Existem vários tipos de sacos, com coloração diversa, utilizados na proteção do cacho, que são classificados de acordo com a cor (MOREIRA, 1999):

- Transparente ou branco gelo, sem a presença de defensivos, para zonas produtoras em que a incidência de pragas não é severa.
- Transparente, de coloração azul-celeste, tratado com produtos químicos, para zonas produtoras em que ocorre severa incidência de pragas.
- Leitoso, que confere maior proteção ao cacho contra as intempéries (poeiras e insolação intensa).

Escoramento

Existem situações em que pode ser necessário o escoramento das plantas, para evitar seu tombamento ou a quebra do pseudocaule, e assim a perda do cacho (Figura 4). A cultivar Thap Maeo, por ser de porte alto e produzir cachos muito pesados, é suscetível ao tombamento, principalmente quando o solo e a cova não são preparados adequadamente, permanecendo o sistema radicular na superfície.

A cultivar FHIA 18 pode produzir cachos muito pesados, com mais de 50 kg, em bananais manejados corretamente, sob solos férteis. Nesses casos, o produtor precisa ficar atento para a necessidade de escoramento das plantas.

O ataque de nematoides ou da broca-do-rizoma e a retirada desordenada de mudas em bananais recém-implantados também podem causar o tombamento das plantas, antes mesmo da emissão do cacho (ALVES, 1999; BORGES; SOUZA, 2004; MOREIRA, 1999).

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 4. Escoramento do cacho na cultivar Thap Maeo.

Assim que o produtor verificar uma inclinação excessiva da planta, ele pode fazer o escoramento, utilizando escora de madeira na altura da roseta foliar da bananeira.

Corte do pseudocaule após a colheita

Após a colheita do cacho, o pseudocaule deve ser cortado próximo ao solo e depois em toletes de até 40 cm de comprimento. Essa prática é importante na região Norte, pois acelera a decomposição da massa vegetal restante, evitando a proliferação da broca-gigante, e adianta a liberação dos nutrientes ao solo melhorando as condições de crescimento dos cachos seguintes.

Deposição dos restos culturais da bananeira

Um bananal conduzido corretamente pode produzir até 350 t de massa verde ou 40 t de massa seca vegetal por ano, descontando o cacho exportado. Todo esse material é rico em nutrientes, o que faz a fertilidade do solo melhorar com o tempo, podendo diminuir a quantidade de fertilizantes a serem aplicados ao longo do tempo.

Em razão dessa grande quantidade de massa vegetal produzida, deve haver critérios no manejo, com a deposição de forma organizada no bananal. Isso auxilia na redução da erosão do solo em áreas inclinadas e na manutenção da umidade do solo, acelera a decomposição da massa vegetal, controla plantas daninhas e evita ou diminui o ataque de pragas, principalmente a broca-do-rizoma e a broca-do-pseudocaule. Outro ponto a ser observado é que não se deve aplicar os fertilizantes em cima desses restos culturais, porque pode ocasionar perda de eficiência do adubo, evidenciada, por exemplo, pela uréia, que se volatiliza até 80% do total aplicado se não estiver em contato direto com o solo.

Por isso, os restos culturais, como folhas, coração e pseudocaule, devem ser depositados em linha, no caso de fileiras duplas, na linha mais larga, a pelo menos 50 cm do pseudocaule das bananeiras (Figura 5).

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 5. Manejo adequado de um bananal.

Considerações finais

Desperfilamento, desfolha, eliminação da ráquis masculina ou coração, ensacamento do cacho, escoramento das plantas, corte do pseudocaule e deposição dos restos culturais da bananeira são procedimentos relativamente simples, que, em conjunto e nunca isoladamente, irão garantir no final o sucesso do empreendimento. Dessa forma, o produtor deve estar atento às necessidades de seu plantio, fazendo avaliações semanais do bananal e determinando os procedimentos no manejo das plantas e a melhor época para isso.

Referências

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

BORGES, A. L.; ALVES, E. J.; SILVA, S. de O. e; SOUZA, L. da S.; MATOS, A. P. de; FANCELLI, M.; OLIVEIRA, A. M. G.; CORDEIRO, Z. L. M.; SILVEIRA, J. R. S.; COSTA, D. da C.; MEDNA, V. M.; OLIVEIRA, S. L. de; SOUZA, J. da S.; OLIVEIRA, R. P. de; CARDOSO, C. E. L.; MATSUURA, F. C. A. U.; ALMEIDA, C. O. de. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPME, 1997. 109 p. (EMBRAPA-CNPME. Circular Técnica, 27).

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

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.

Capítulo 9

Manejo integrado de plantas daninhas em bananais

José Roberto Antoniol Fontes
Murilo Rodrigues de Arruda

Introdução

A interferência negativa das plantas daninhas sobre a bananeira acarreta prejuízos diretos, como atraso no crescimento e redução de produtividade, pois elas são competidoras eficientes por água, nutrientes e luz, e levam a perdas de 85% na produtividade quando nenhuma ação de controle é implementada. Também podem ocorrer prejuízos indiretos, porque essa interferência pode afetar a qualidade do produto colhido, com redução do tamanho e do número de pencas por cacho e de frutos por penca (ESPINDOLA et al., 2006). As plantas daninhas que ocorrem em meio às bananeiras podem ser hospedeiras alternativas de pragas e de patógenos. A espécie *Commelina diffusa*, conhecida como trapoeraba ou maria-mole, pode hospedar os nematoides *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus goodeyi*, *Radophylus similis* e o fungo *Fusarium oxysporum* (ISAAC et al., 2007).

O período de maior vulnerabilidade da bananeira à interferência das plantas daninhas é cerca de 5 meses após o plantio das mudas, pois é um

tempo de crescimento lento da cultura, no qual a superfície do solo fica exposta à luminosidade direta. Nesse período, as ações de controle empregadas devem garantir vantagem competitiva para a bananeira e prevenção dos efeitos prejudiciais da interferência das plantas daninhas.

Como a bananeira é cultivada em espaçamentos grandes, nem toda planta daninha que ocorre em meio à lavoura prejudicará a cultura. A interferência é mais intensa na região de abrangência das raízes da cultura, que varia de acordo com o estágio de crescimento das plantas. De acordo com Draye et al. (2005), 90% das raízes da bananeira crescem até 1 m de distância da planta, e 70% da sua massa concentra-se entre 20 cm e 40 cm de profundidade no solo. Borges et al. (2008) avaliaram a distribuição espacial das raízes da cultivar Prata Anã cultivada em um Latossolo Amarelo, sob duas frequências de irrigação (3 e 15 dias), e constataram que entre 90% e 70% da densidade total de raízes se localizaram até 0,6 m de profundidade e a 1,6 m da planta, respectivamente. As plantas daninhas que ocorrem fora dessa região não precisam ser necessariamente controladas, o que reduz o custo de controle.

Diversidade de espécies daninhas em bananais

Nas áreas de produção de banana, em todo o mundo, verifica-se grande diversidade de espécies consideradas daninhas, formando populações com densidades (plantas m⁻²), ciclos de vida (anual ou perene), porte (herbáceo, arbustivo e lenhoso) e hábitos de crescimento (ereto ou prostrado) distintos, e grande capacidade de produção de sementes. Por causa dessas características, essas plantas são capazes de crescer e interferir na cultura desde a fase de implantação até a colheita.

Entre essas características, uma das mais importantes é a produção de sementes, que, quando liberadas da planta-mãe, podem germinar prontamente ou permanecer viáveis no solo por período de tempo que pode chegar a anos, fenômeno conhecido como dormência. A dormência é res-

ponsável pela manutenção do potencial de reinfestação das áreas de cultivo (VOLL et al., 2003), e também pela formação de um estoque, o banco de sementes, cujo número de sementes viáveis pode variar de poucas a mais de 1 milhão m⁻² (BASKIN; BASKIN, 2006). Portanto, um programa adequado de manejo integrado de plantas daninhas deve considerar também essas sementes no solo (banco de sementes), indicando ações para reduzir ou mesmo evitar a produção de sementes viáveis pelas plantas daninhas. Na Tabela 1, são apresentados algumas espécies e o número de sementes que elas podem produzir.

Isaac et al. (2007) realizaram levantamento florístico de plantas daninhas em bananais na América Central e identificaram 50 espécies, distribuídas em 48 gêneros e 28 famílias, com destaque para as das famílias Asteraceae, Cyperaceae e Poaceae.

Tabela 1. Capacidade de produção de sementes, por uma única planta, de algumas espécies de plantas daninhas de ocorrência comum em áreas agrícolas.

Nome comum	Nome científico	Família	Número de sementes
Caruru-de-porco	<i>Amaranthus</i> spp.	Amaranthaceae	120.000
Ançarinha-branca	<i>Chenopodium álbum</i>	Chenopodiaceae	20.000
Falsa-serralha	<i>Emilia fosbergii</i>	Asteraceae	2.700
Botão-de-ouro	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	30.000
Corda-de-viola	<i>Polygonum convolvulus</i>	Convolvulaceae	200
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	53.000
Mostarda	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae	500
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i>	Solanaceae	178.000
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	Asteraceae	400.000
Gorga	<i>Spergula arvense</i>	Caryophyllaceae	10.000
Esparguta	<i>Stelaria media</i>	Caryophyllaceae	20.000
Urtiga	<i>Urtica urens</i>	Urticaceae	1.300

Fonte: Deuber (2003).

Dinâmica de populações de plantas daninhas em bananais

As populações de plantas daninhas em bananais podem sofrer modificações ao longo do tempo em função do sistema de cultivo, das variações ambientais e das ações de controle empregadas.

A luminosidade, por exemplo, é fator crucial na regulação da dinâmica populacional de plantas daninhas nas áreas de cultivo. Nos bananais existem duas situações distintas com relação à exposição da superfície do solo à luminosidade direta.

Oliveira e Souza (2003) verificaram que a densidade de plantas daninhas (plantas m^{-2}) foi reduzida em 90% quando a superfície do solo foi coberta com restos de bananeira de cultivos anteriores em relação ao solo deixado sem cobertura.

No início do crescimento das bananeiras, existe condição necessária para que as sementes das espécies dependentes de luz, as fotoblásticas positivas, como a língua-de-vaca (*Rumex crispus*), possam germinar. Após o sombreamento promovido pelo encontro das folhas, apenas as fotoblásticas negativas, como a figueira-do-inferno (*Datura stramonium*), conseguem germinar. Há ainda aquelas que são indiferentes à luz, como é o caso do leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) (VARGAS et al., 1998).

Isaac et al. (2007) constataram que, após serem adotadas várias ações de controle, como uso de cobertura morta (*mulching*), aplicação de herbicidas e utilização de leguminosas, ocorreu mudança na composição específica na comunidade daninha, antes formada por espécies perenes (*Commelina diffusa*, *Cyperus esculentus* e *C. polystachys*) e depois por espécies de ciclo de vida anual (*Spermacoce latifolia* e *Cleome aculeate*).

Nas lavouras de bananeira, em geral, as espécies da família Poaceae são consideradas as mais competitivas (CHIA; NISHIMOTO, 1986; ESPINDOLA et al., 2006).

Ações de controle

As ações de controle de plantas daninhas recomendadas para a cultura da bananeira são preventiva, cultural, mecânica, física e química.

Controle preventivo

O controle preventivo visa impedir a entrada de propágulos (sementes ou estruturas de reprodução vegetativa) de espécies daninhas em áreas onde elas reconhecidamente não ocorrem e, conseqüentemente, não se estabelecem. Máquinas, implementos e ferramentas usados no preparo de solo e abertura de covas, os quais foram anteriormente utilizados em áreas infestadas, devem ser precedidos por uma rigorosa limpeza para retirar o solo aderido, que pode veicular propágulos de plantas daninhas. Mudanças em torrão só devem ser adquiridas de viveiristas que possuam seus estabelecimentos devidamente registrados em órgãos de defesa fitossanitária e atendam as normas instituídas. O emprego de esterco de origem animal e composto orgânico, muito utilizado para mistura de terra de enchimento de covas, pode introduzir espécies em áreas agrícolas, porque muitas sementes de plantas daninhas poderão estar em meio à massa. Caso o processo de curtimento seja conduzido adequadamente, muitas sementes de plantas daninhas poderão morrer pela elevação de temperatura no interior da massa de compostagem.

Controle cultural

O controle cultural aproveita as características das plantas de bananeira e do sistema de cultivo para aumentar a capacidade competitiva da cultura. O plantio nos espaçamentos recomendados otimiza a área disponível para a cultura e minimiza o espaço livre para o crescimento das plantas daninhas. Desse modo, o plantio em espaçamentos menores apresenta a vantagem de maior adensamento e sombreamento mais rápido da superfície do solo.

Plantas sadias e vigorosas têm maior capacidade de competição contra as plantas daninhas, pois a emissão e o crescimento das folhas aumentam a área foliar e o sombreamento da superfície do solo. Portanto, o emprego de mudas vigorosas e isentas de doenças e de pragas, o uso de adubos (no plantio e em cobertura) e a adoção de programa de manejo integrado de pragas e de doenças são estratégias importantes para garantir maior capacidade de competição das bananeiras. Nos locais onde a irrigação é necessária, deve-se adotar equipamentos para irrigação localizada a fim de evitar o molhamento de toda a área e, conseqüentemente, a germinação de sementes e o crescimento das plantas daninhas.

Controle mecânico

O controle mecânico de plantas daninhas pode ser adotado em todas as etapas da formação de um bananal, desde o preparo do solo até a plena fase produtiva. Para obtenção de máxima eficácia, as plantas daninhas devem estar na fase inicial de crescimento, a mais suscetível, pois ainda não acumularam reservas, o que, em parte, contribui para o desenvolvimento da fase vegetativa (crescimento) e reprodutiva (floração, frutificação e produção de sementes). Ademais, plantas maiores requerem mais energia para o corte ou o arranque e podem danificar as ferramentas. Por não ter ação persistente, o controle mecânico é pouco eficiente ao longo do período de condução da lavoura, sendo necessário, às vezes, repetir a ação adotada.

Por ocasião do plantio, o revolvimento do solo por arados e grades elimina as plantas daninhas existentes na área. Os implementos cortam a parte aérea e as raízes das plantas, deixando-as expostas à radiação solar ou enterrando-as. O controle de plantas por meio de roçada manual, com terçado ou capina com enxada, é uma ação muito utilizada nas lavouras de banana, mas tem a desvantagem de ser muito onerosa. Para capinar 1 hectare são necessários 15 a 20 homens dia⁻¹. Outra desvantagem é a perda de eficácia quando a capina é realizada com o solo úmido, porque as raízes das plantas podem permanecer viáveis e manter as plantas vivas, o que é mais

comum ocorrer em espécies da família Poaceae, como o capim-taripucu (*Paspalum virgatum*) e o capim-colchão (*Digitaria* spp.).

A capina com enxada deve ser realizada promovendo o corte da camada de solo o mais fina possível, para evitar danos mecânicos às raízes das plantas, que podem servir de local de infecção para patógenos. Pereira (1990) verificou que a incidência do moko foi maior nas plantas feridas por meio de enxada. O emprego de roçadeiras mecânicas, manuais ou acopladas a trator tem a mesma eficácia, não promove o corte da superfície do solo e tem melhor rendimento operacional, geralmente a metade da capina manual.

Na Tabela 2, é apresentado o efeito de capinas, realizadas em diferentes períodos, sobre as características de crescimento da planta da bananeira e sua produtividade.

Controle físico

O emprego de plantas que promovem a cobertura da superfície do solo é uma das estratégias que aliam, numa mesma ação, o controle de plan-

Tabela 2. Influência de capinas, realizadas em diferentes épocas na bananeira, sobre o diâmetro do pseudocaule, a altura da planta e a produtividade (variação percentual em relação à testemunha sempre capinada).

Época de capinas	10 meses após o plantio		18 meses após o plantio
	Diâmetro	Altura	Produtividade
Sempre capinada	100	100	100
Julho	83,5	75,1	64,7
Junho e dezembro	89,6	84,1	66,1
Junho-dezembro-setembro-março	81,7	76,3	57,1
Dezembro	86,1	79,7	67,4
Dezembro a maio	83,5	78,9	53,5
Todos os meses do ano	93,9	98,6	74,0

Fonte: Alves e Lima (2010).

tas daninhas e a melhoria do ambiente de cultivo, por meio da proteção contra o impacto direto de gotas de chuva. Isso reduz a intensidade de erosão e melhora as características físicas e químicas do solo (ESPINDOLA et al., 2006). Na cultura da bananeira, cultivar Nanicão, Espindola et al. (2006) avaliaram a influência de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoii*), puerária (*Pueraria phaseoloides*) e siratro (*Macropitilium atropurpureum*) e a livre interferência de plantas daninhas, população formada predominantemente por capim-colonião (*Panicum maximum*). Verificaram que a livre interferência da planta daninha reduziu em 85% a produtividade da bananeira, em comparação à média obtida quando a cultura foi consorciada com as leguminosas. Na Tabela 3, são apresentados mais efeitos da livre interferência sobre algumas características de crescimento e de produtividade da bananeira.

Isaac et al. (2007) avaliaram a influência da cobertura da superfície do solo, promovida pelas leguminosas amendoim-forrageiro (*Arachis pintoii*), desmódio (*Desmodium heterocarpon* var. *ovalifolium*) e mucuna (*Mucuna pruriens*) e por coberturas mortas, cascas de café e folhas de bananeira, no controle de trapoeraba (*Commelina diffusa*). Observaram que o melhor resultado foi proporcionado pela cobertura do solo com as folhas de bananeira, reduzindo em 96,5% a massa seca de trapoeraba, em comparação às

Tabela 3. Influência de leguminosas e plantas daninhas sobre a altura das plantas (16 meses após o plantio), a concentração de nitrogênio nas folhas (%), a época de colheita e a produtividade da bananeira, cultivar Nanicão.

Planta de cobertura	Altura (m)	Nitrogênio (%)	Colheita ⁽¹⁾	Produtividade (t ha ⁻¹)
Amendoim-forrageiro	217,6	26,8	19,5	7,7
Puerária	215,8	27,6	17,5	10,8
Siratro	211,6	27,3	15,8	12,6
Planta daninha	76,7	5,2	26,0	1,6

⁽¹⁾ Meses após o plantio.

Fonte: Espindola et al. (2006).

plantas que cresceram sem nenhum tipo de cobertura. Na Tabela 4, estão apresentados outros resultados dessa avaliação.

Tabela 4. Influência da cobertura da superfície do solo, promovida por leguminosas, cascas de café e folhas de bananeira, sobre o número e a massa seca de plantas daninhas (m^2) em um bananal, aos 63 e 122 dias após a adoção dos tratamentos (DAT).

Tipo de cobertura	Número (plantas m^2) 63 DAT	Massa seca (g m^{-2}) 112 DAT
Amendoim-forrageiro	52,1	83,8
Desmódio	86,7	59,0
Mucuna	43,3	81,6
Cascas de café	94,5	24,7
Folhas de bananeira	95,6	3,2

Fonte: Espindola et al. (2006).

Controle químico

O controle de plantas daninhas com o uso de herbicidas é uma ação que tem como principal vantagem a alta eficácia aliada ao baixo custo, em virtude do rendimento operacional. No Brasil, são registrados para a cultura da bananeira cinco princípios ativos, formulados em vários produtos comerciais (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Na Tabela 5 estão listados os herbicidas registrados.

O diuron é registrado para controle de plantas daninhas na cultura da bananeira apenas em mistura comercial com o paraquat. Ele é um inibidor de fotossíntese nas espécies que lhe são sensíveis. As plantas suscetíveis a esse herbicida morrem mais rápido quando expostas à luz do que quando colocadas no escuro. Ele é mais absorvido pelas raízes do que pelas folhas, e sua translocação no interior da planta ocorre apenas pelo xilema. O controle de espécies perenes só ocorre se a aplicação for feita no solo.

As plantas daninhas que crescem sob o dossel das culturas têm maior suscetibilidade ao diuron, pois a cutícula foliar é menos espessa, o que fa-

Tabela 5. Nome comum, época de aplicação, dose recomendada e classes de plantas daninhas controladas pelos herbicidas com registro para aplicação na cultura da bananeira no Brasil.

Herbicida	Época de aplicação	Dose de i.a. (kg ha ⁻¹)	Planta controlada
Diuron + paraquat	Pós-emergência	0,2 + 0,4 a 0,3 + 0,6	Monocotiledôneas e dicotiledôneas
Glyphosate	Pós-emergência	0,36 a 2,16	Monocotiledôneas e dicotiledôneas
Amônio-glufosinato	Pós-emergência	0,4	Monocotiledôneas e dicotiledôneas
Paraquat	Pós-emergência	0,3 a 0,6	Monocotiledôneas e dicotiledôneas

Fonte: Rodrigues e Almeida (2005).

cilita a penetração (SILVA et al., 2007). A meia-vida do diuron no solo é de 90 dias, com persistência de 4 a 8 meses. A sua mobilidade no solo é muito limitada, sendo muito adsorvido aos coloides orgânicos e minerais. Culturas sensíveis, como o algodão, têm a seletividade garantida (seletividade toponômica) em solos argilosos e/ou de textura média com bons teores de matéria orgânica. Em solos arenosos e/ou com baixo teores de matéria orgânica, pode atingir as raízes das plantas e, assim, torná-las sensíveis ao herbicida (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005; SILVA et al., 2007).

O glyphosate é encontrado em muitas formulações comerciais e em diferentes concentrações do princípio ativo. Ele atua nas plantas sensíveis, inibindo a ação da enzima 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSP), envolvida na síntese dos aminoácidos aromáticos dessas plantas, precursores de compostos muito importantes para o metabolismo celular. A absorção ocorre pelas folhas, e a translocação para meristemas e por via simplástica é aumentada na presença de luz (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). A aplicação deve ser realizada com baixa vazão, com pressão e pontas de pulverização que propiciem a formação de gotículas menores. A sua adsorção aos coloides do solo é elevada, não possuindo atividade no solo (SILVA et al., 2007). A absorção é lenta, e a ocorrência de chuvas num período de 4 a 6 horas após a aplicação reduz a eficácia de controle a níveis não satisfatórios

(JAKELAITIS et al., 2001). O glyphosate não é seletivo à bananeira e a sua aplicação deve ser dirigida, evitando atingir a planta.

O paraquat é absorvido pelas folhas das plantas e no interior das células é capaz de capturar elétrons durante o processo de fotossíntese, por isso é considerado também um inibidor fotossintético. Após sucessivas transformações, ele forma radicais livres no interior das células e promove a degradação de membranas celulares e a morte das plantas sensíveis poucas horas após a aplicação (WELLER, 2003). No solo é completamente adsorvido aos coloides, ficando indisponível para a absorção pelas raízes das plantas, a lixiviação é nula e a degradação microbiana é muito lenta. A sua persistência no solo é superior a mil dias (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). O paraquat não é seletivo à bananeira e a sua aplicação deve ser dirigida, evitando atingir a planta.

O amônio-glufosinato é absorvido pelas folhas, com limitada translocação tanto pelo floema quanto pelo xilema. Tem ação de contato, provocando destruição das células epidérmicas das folhas, e age sobre o metabolismo do amônio nas plantas sensíveis, elevando a concentração de amônia (NH_2) no interior da célula, o que ocasiona a morte desta (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Como o metabolismo da amônia é mais intenso durante o processo de transporte de elétrons na fotossíntese, o efeito é mais intenso na presença de luz (SILVA et al., 2007). É pouco adsorvido pelos coloides do solo e pode sofrer lixiviação intensa. A degradação é predominantemente microbiana e sua persistência no solo é de 7 a 20 dias (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). O amônio-glufosinato não é seletivo à bananeira e a sua aplicação deve ser dirigida, evitando atingir a planta.

Isaac et al. (2007) avaliaram a eficácia de controle de plantas daninhas em bananais da América Central ao se aplicar, em pós-emergência, os herbicidas fomesafen e amônio-glufosinato. O nível de controle de *Commelina diffusa* proporcionado por ambos os herbicidas foi elevado, porém foram fitotóxicos às plantas jovens de bananeira, confirmando a necessidade de proteção durante a aplicação. O controle de plantas daninhas obtido com a aplicação do fomesafen foi de 88%, considerado satisfatório. Já o nível de

controle proporcionado pelo amônio-glufosinato foi de apenas 51%, o que na prática pode ser considerado ausência de controle.

Em decorrência da diversidade de espécies daninhas que ocorrem nesta cultura, dos sistemas de produção e das condições ambientais das regiões produtoras, exige-se o emprego de mais de uma ação de controle, condição que deve ser obedecida para o estabelecimento de um programa adequado de manejo integrado de plantas daninhas em bananais. Buscam-se desse modo a máxima eficiência de controle, a redução de custos de produção e a minimização de impactos ambientais negativos.

Considerações finais

A cultura da bananeira é vulnerável à interferência negativa das plantas daninhas, que provoca sérios prejuízos, sobretudo redução da produtividade e da qualidade dos frutos. A adoção de ações de controle durante o período de maior vulnerabilidade, até 5 meses após o plantio das mudas, é fundamental para maximizar a capacidade competitiva da cultura contra a comunidade de plantas daninhas. Para o estabelecimento de um programa eficiente de manejo integrado, o agricultor deve considerar as características das plantas daninhas e das cultivares de bananeira utilizadas e a eficácia dos métodos de controle recomendados. Tal cuidado irá garantir a máxima eficiência de controle das plantas daninhas, e a produtividade e lucratividade esperadas, com o mínimo de impacto negativo ao ambiente.

Referências

ALVES, E. J.; LIMA, M. B. *Tratos culturais*. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2329.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2010.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. The natural history of soil seed banks of arable land. *Weed Science*, Ithaca, v. 54, n. 3, p. 549-557, 2006.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S.; PEIXOTO, C. A. B.; SANTOS JÚNIOR, J. L. C. Distribuição do sistema radicular da bananeira 'Prata-Anã' em duas frequências de fertirrigação com uréia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 30, n. 1, p. 259-262, 2008.

CHIA, C. L.; NISHIMOTO, R. K. **Chemical weed control in Banana**. Manoa: College of Tropical Agriculture and Human Resources-University of Hawaii, 1986. 4 p. (HITAHR Brief, 056).

DEUBER, R. **Ciência das plantas infestantes: fundamentos**. Jaboticabal: Funep, 2003. 452 p.

DRAYE, X.; LECOMPTE, F.; PAGÈS, L. Distribution of banana roots in time and space: new tools for an old science. In: TURNER, D. W.; ROSALES, F. E. (Ed.). **Banana root system: towards a better understanding for its productive management: proceedings of an international symposium held in San José, Costa Rica, 3-5 November 2003**. Montpellier: Inibap, 2005. p. 58-74.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; ALMEIDA, D. L.; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R. N. B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 3, p. 415-420, 2006.

ISAAC, W. A. P.; BRATHWAITE, R. A. I.; COHEN, J. E.; BERKELE, I. Effects of alternative weed management strategies on *Commelina diffusa* Burm. infestations in Fairtrade banana (*Musa* spp.) in St. Vincent and the Grenadines. **Crop Protection**, Surrey, v. 26, n. 8, p. 1219-1225, 2007.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A.; MIRANDA, G. V. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glyphosate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. **Planta Daninha**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 279-185, 2001.

OLIVEIRA, C. A. P.; SOUZA, C. M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 25, n. 2, p. 345-347, 2003.

PEREIRA, L. V. Efeito do controle de plantas daninhas na disseminação do “moko” da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 3, p. 203-206, 1990.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. A. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina, 2005. 591 p.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: UFV, 2007. p. 83-184.

VARGAS, L.; DIAS, D. C.; SILVA, A. A.; SIQUEIRA, J. G. Profundidade de germinação de sementes de leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). **Boletim Informativo da SBCPD**, Londrina, v. 4, n. 1, p. 6-7, 1998.

VOLL, E.; ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. C. N. Amostragem do banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 2, p. 211-218, 2003.

WELLER, S. Diquat, paraquat, dyphenylethers and oxadiazon uses and mechanisms of action. In: **HERBICIDE action course**. West Lafayette: Purdue University, 2003. p. 185-224

Capítulo 10

Irrigação da bananeira

Eugênio Ferreira Coelho
Alisson Jadavi Pereira da Silva

Introdução

A irrigação existe como alternativa para a suplementação de água que falta durante períodos de deficit hídrico no solo e não funciona isoladamente, mas, sim, conjugada com outras práticas agrícolas, de forma a beneficiar a cultura. É indispensável nas regiões onde a chuva não atende às necessidades das plantas durante todo o seu ciclo de vida ou em parte dele. Seu efeito dependerá do período de deficit hídrico da região, quanto a sua extensão temporal e ao estágio de desenvolvimento da cultura.

A bananeira tem sido cultivada, em sua maior parte, em regiões de precipitação suficiente para o crescimento e desenvolvimento satisfatórios das plantas, entretanto, em qualquer região, no Brasil, incluindo a região Norte, há riscos de ocorrência de deficit de água no solo nos períodos secos e, com isso, o comprometimento da quantidade e qualidade dos frutos produzidos. As incertezas climáticas trazem diferentes expectativas a cada ano, incertezas essas que têm sido agravadas por fatores ligados à interferência

do ser humano, como na redução de áreas florestais com uso de métodos que contribuem para o aumento de gás carbônico da atmosfera.

Há, portanto, necessidade de se conhecer fatores ligados à irrigação da bananeira bem como aos processos de manejo de irrigação, considerando as condições edafoclimáticas da região Norte do Brasil.

Métodos de irrigação

Não existem restrições à maioria dos métodos de irrigação para a bananeira. A escolha do método vai depender das condições locais de cultivo, como o tipo do solo e seu relevo, o custo da implantação, manutenção e operação da irrigação, bem como a quantidade e qualidade da água e da mão de obra disponível, entre outros fatores. A preferência é por métodos que promovam: a) distribuição uniforme de água no solo, isto é, alto coeficiente de uniformidade de distribuição de água; b) maior eficiência de aplicação de água; c) manutenção de uma umidade relativa média, estável no dossel.

O método de irrigação por superfície é o que demanda maior consumo de água e pode ser o de mais baixa eficiência de irrigação, dependendo da forma como é aplicado. Na região Amazônica, onde existe a maior bacia hidrográfica do mundo, o uso da irrigação por superfície, mesmo com baixa eficiência, pode ser importante para a conservação dos recursos hídricos das bacias, por causa do fluxo de retorno aos rios, cuja demanda de água é pequena para a disponibilidade existente. Entre os sistemas de irrigação por superfície, o de sulcos tem sido o mais utilizado em bananeira nos perímetros irrigados da região Nordeste. O número de sulcos a serem construídos por fileira de plantas vai depender do movimento lateral da água no solo onde a cultura estiver instalada. Para solos argilosos (maior movimento lateral), pode-se utilizar apenas um sulco por fileira de plantas; já, para solos arenoargilosos (menor movimento lateral), são recomendados dois sulcos por fileira de plantas (LIMA; MEIRELLES, 1986; OLIVEIRA, 1986).

O sistema de bacias em nível é também apropriado à irrigação de bananeira, e exige terrenos nivelados ou sistematizados. A vazão necessária deve ser superior a $70 \text{ L s}^{-1} \text{ ha}^{-1}$, atingindo eficiência próxima de 90%, com sulcos de base larga entre fileiras simples.

O método da aspersão também pode ser usado para a cultura da bananeira, por meio dos sistemas de irrigação subcopia (Figura 1A). Esse método resulta numa área molhada de 100%, isto é, a água atinge toda a superfície do solo, quer seja junto às plantas, quer seja entre as fileiras. Isso pode ser positivo em termos do desenvolvimento das raízes, entretanto a área molhada de 100% pode ser uma das causas de proliferação das doenças fúngicas, porque esse método favorece a umidade na região das folhas da bananeira, facilitando o desenvolvimento de doenças, como as sigatokas. A irrigação subcopia deve usar aspersores de ângulo de jato máximo de 7° para evitar molhamento excessivo do dossel. O impacto do jato do aspersor no pseudocaule, apesar de não provocar lesões, afeta o coeficiente de uniformidade de distribuição e, conseqüentemente, a eficiência da irrigação. O coeficiente de uniformidade de distribuição de água na aspersão é inferior ao obtido em sistemas de irrigação localizada (MANTOVANI et al., 1995), entretanto, para fins práticos, o sistema adequa-se muito bem à cultura da bananeira. É necessário, contudo, utilizar alternativas a sistemas portáteis, dada as inconveniências de movimentação com tubulações e o uso significativo de mão de obra. Costa et al. (2008) sugerem o uso de sistemas semifixos combinados a linhas laterais, na forma de tubos, com mangueiras conectadas a essas linhas, tendo na extremidade um aspersor. Assim uma única linha lateral pode funcionar como três linhas, isto é, os aspersores funcionarão ao longo da linha instalada, à direita e à esquerda da linha, sendo o comprimento da mangueira de cada aspersor igual ao espaçamento de linhas laterais. O espaçamento entre linhas laterais e entre aspersores deve ser preferivelmente $12 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ em aspersores de baixa pressão, pois, quanto maior a pressão de serviço dos aspersores e o espaçamento entre eles, menor será a uniformidade de distribuição de água, principalmente quando o bananal estiver próximo da emissão floral.

O método da irrigação localizada é mais eficiente e exige menos consumo de água. Os sistemas de irrigação por microaspersão e gotejamento são os mais utilizados nesse método. O sistema de microaspersão (Figura 1B) gera maior área molhada permitindo um maior desenvolvimento das raízes. No caso da microaspersão, pode ser usado um microaspersor de vazão acima de 45 L h^{-1} , para quatro plantas. No uso do gotejamento, deve-se atentar para o número e disposição dos gotejadores de forma que se estabeleça uma área molhada propícia ao desenvolvimento das raízes. A variação da posição dos pseudocaules com as colheitas nos sucessivos ciclos pode dificultar o uso do gotejamento, principalmente em solos de textura média a arenosa. Dessa forma, para uso de irrigação localizada, é necessário manter o alinhamento de todas as fileiras do bananal, e a escolha da planta do ciclo subsequente deve ser baseada no alinhamento das fileiras.

Comparando o sistema de microaspersão e o de gotejamento, tem-se verificado que o gotejamento propicia melhores condições de umidade na zona radicular nos primeiros 5 meses da cultura, em virtude, principalmente, da distribuição de água junto do sistema radicular, que nessa fase se encontra próximo do pseudocaulé. A microaspersão, com um emissor no centro de quatro plantas, propicia menores níveis de umidade no entorno do pseudocaulé para menores raios de ação. O plantio em fileiras duplas, com menor espaçamento entre fileiras simples, como $4 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$, favorece a distribuição de água próxima dos pseudocaules.

Necessidades hídricas

A bananeira é uma planta hidrófita, ou seja, requer grandes quantidades de água para seu normal desenvolvimento, sendo muito suscetível ao déficit de água. Essa exigência de água deve-se à estrutura da planta, com grande área foliar e peso da água correspondente a 87,5% do peso total da planta, por isso a deficiência desse elemento pode afetar tanto a produtividade como a qualidade dos frutos. As fases de floração e crescimento de



Fotos: Eugênio Ferreira Coelho

Figura 1. Sistemas de irrigação comuns para a bananeira: (A) aspersão subcopa; (B) microaspersão.

frutos são as de maior necessidade de água, embora, no início do desenvolvimento vegetativo, o suprimento adequado de água seja importante para garantir o crescimento e a frutificação (DOORENBOS; KASSAM, 1994). A deficiência de água pode comprometer o desenvolvimento das folhas na fase inicial e na floração. No período de floração, o deficit hídrico limitará o crescimento das folhas e o número de frutos. Na fase de crescimento dos frutos, o deficit hídrico afetará o tamanho e a qualidade dos frutos.

Os primeiros sinais visíveis do estresse de seca são as murchas prolongadas das folhas, seguidas de amarelecimento, necrose marginal e sintomas de queimadura. Em longo prazo, o deficit de umidade levará a redução do tamanho e do número de folhas vivas por planta, aumento do amarelecimento das folhas, redução no tamanho das plantas, decréscimo na emissão foliar, diminuição no crescimento dos órgãos florais, cachos engasgados, isto é, obstruídos, dedos curtos e, no pior caso, cachos pequenos, com dedos secos

e enegrecidos (ROBINSON, 1996; SOTO BALLESTERO, 1992; STOVER; SIMMONDS, 1987).

A demanda hídrica da planta é dependente da sua idade, da fase fenológica em que ela se encontra e das condições meteorológicas no bananal, que vão determinar a demanda evapotranspirométrica da cultura. A cultura da bananeira requer água distribuída uniformemente durante o ano, e são necessários 25 mm por semana para crescimento satisfatório (ROBINSON, 1996) e, para plátanos, foi estimado aproximadamente 150 mm mês⁻¹ de precipitação (1.500 m³ ha⁻¹) para atender o requerimento hídrico (CAYÓN SALINAS, 2004). Com base nesses dados e no balanço hídrico de alguns locais representativos da região Norte, pode-se inferir que, em condições climáticas semelhantes às de Belém, Pará, não ocorre deficit de água no solo. Em condições semelhantes às de Porto Velho, Rondônia, ocorre deficit no solo entre maio e agosto. Em Rio Branco, Acre, ocorre deficit de água no solo de maio a outubro; e em Macapá, Amapá, de agosto a dezembro e, em Boa Vista, Roraima, de setembro a abril (Figura 2).

Considerando os coeficientes de cultura para a bananeira, apontados por Doorenbos e Kassam (1994), e a evapotranspiração potencial média mensal dos estados da região Norte do País, pode-se estimar o consumo de água pela bananeira, conforme o mês do ano e a fase da cultura, em termos de dias após o plantio (Tabelas 1 e 2).

Resposta da bananeira à irrigação

A resposta da cultura da bananeira em diferentes níveis de irrigação depende da capacidade de resposta da planta em condições de irrigação e das condições meteorológicas locais, que resultam em diferentes condições de evapotranspiração e constante térmica, associadas às características das cultivares, como rugosidade, altura de planta e área foliar, que influem diretamente na resistência aerodinâmica. Somem-se a isso espaçamento da cultura, método de irrigação e práticas culturais, como cobertura do solo.

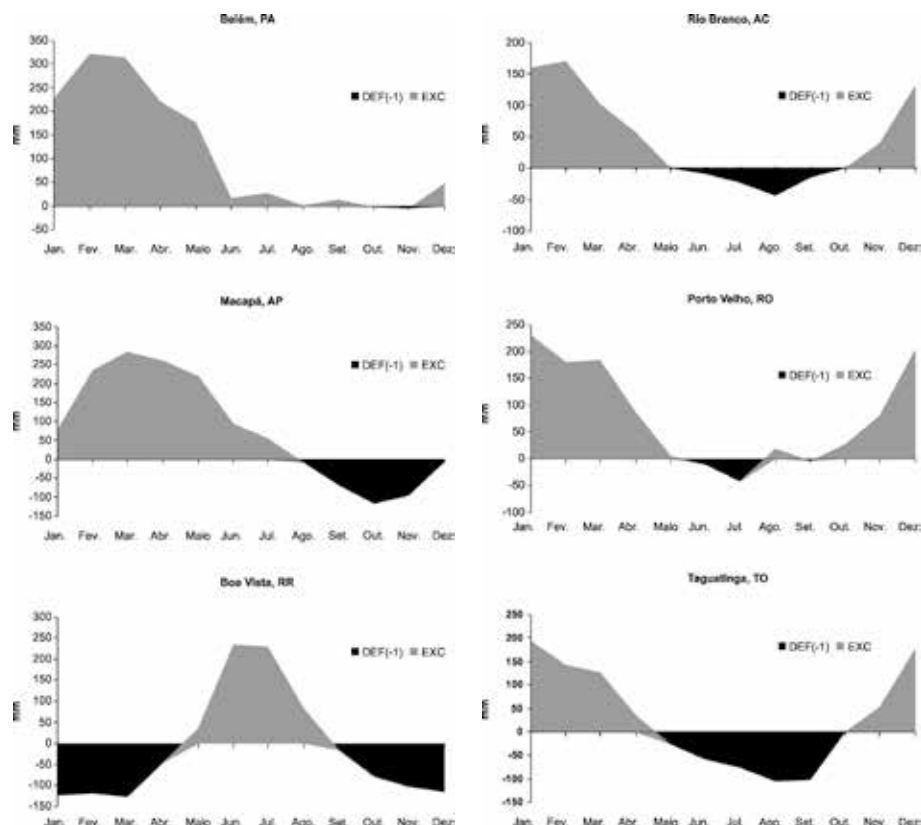


Figura 2. Avaliação de deficit e excesso de água no solo durante o ano em locais representativos da região Norte do Brasil.

Fonte: Sentelhas et al. (1999).

Pesquisas conduzidas em condições subúmidas têm mostrado taxas de elevação da produtividade em quilograma, com o acréscimo de água dado em milímetro, em níveis variando de 10 kg mm^{-1} a 25 kg mm^{-1} até a aplicação de 1.300 mm de água total por ciclo, para a cultivar Prata Anã. No caso da cultivar Grande Naine, têm-se observado taxas de elevação da produtividade com a quantidade de água aplicada da ordem de 26 kg mm^{-1} a 70 kg mm^{-1} até a aplicação de 1.300 mm por ciclo, com base em Coelho et al. (2006a, 2006b).

Tabela 1. Demanda hídrica ($L \text{ planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) para bananeira irrigada por sistemas de aspersão nas condições da região Norte do Brasil.

Idade da planta (dias após o plantio)	Porte da variedade	Período do ano											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Até 60	baixo a médio	7	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	semialto	14	10	12	14	12	12	12	13	13	13	13	13
	alto	17	12	14	17	15	15	15	15	15	16	16	15
61 – 90	baixo a médio	8	6	7	8	7	7	7	8	8	8	8	8
	semialto	16	12	13	16	14	14	14	14	14	15	15	14
	alto	19	14	16	19	17	17	16	17	17	18	18	17
91 – 120	baixo a médio	9	7	8	9	8	8	8	8	9	9	9	9
	semialto	17	13	15	17	15	15	15	16	16	17	17	16
	alto	21	15	18	21	19	19	18	19	19	20	20	19
121 – 150	baixo a médio	11	8	9	11	10	10	10	10	10	11	11	10
	semialto	21	15	18	21	19	19	18	19	19	20	20	19
	alto	25	18	21	25	22	22	22	23	23	24	24	23
151 – 180	baixo a médio	13	10	11	13	12	12	11	12	12	12	12	12
	semialto	24	18	21	24	22	22	21	22	22	23	23	23
	alto	29	22	25	29	26	26	26	26	27	28	28	27

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Idade da planta (dias após o plantio)	Porte da variedade	Período do ano											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
181 – 210	baixo a médio	16	12	13	16	14	14	14	14	14	15	15	15
	semialto	29	22	25	29	26	26	26	27	27	28	28	27
	alto	35	26	30	35	32	32	31	32	33	34	34	33
211 – 240	baixo a médio	18	14	16	18	17	16	16	17	17	18	18	17
	semialto	34	26	30	35	31	31	30	31	32	33	33	32
	alto	41	31	35	42	37	37	37	38	38	40	40	39
241 – 300	baixo a médio	20	15	17	20	18	18	18	18	19	20	20	19
	semialto	38	28	32	38	34	34	34	35	35	37	37	35
	alto	45	34	39	46	41	41	40	41	42	44	44	42
301 – 330	baixo a médio	20	15	17	20	18	18	18	18	19	20	20	19
	semialto	38	28	32	38	34	34	34	35	35	37	37	35
	alto	45	34	39	46	41	41	40	41	42	44	44	42
331 – 390	baixo a médio	17	12	14	17	15	15	15	15	15	16	16	15
	semialto	31	23	27	31	28	28	27	28	29	30	30	29
	alto	37	28	32	37	33	33	33	34	34	36	36	35
Acima de 390	baixo a médio	15	11	13	15	13	13	13	13	14	14	14	14
	semialto	28	21	24	28	25	25	24	25	26	27	27	26
	alto	33	25	28	33	30	30	29	30	31	32	32	31

Tabela 2. Demanda hídrica ($L \text{ planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) para bananeira irrigada por sistemas de irrigação localizada nas condições da região Norte do Brasil.

Idade da planta (dias após o plantio)	Porte da variedade	Período do ano											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Até 60	baixo a médio	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
	semialto	9	7	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8
	alto	11	8	9	11	10	10	10	10	10	11	11	10
61 – 90	baixo a médio	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	semialto	10	8	9	10	9	9	9	9	9	10	10	10
	alto	12	9	11	12	11	11	11	11	11	12	12	11
91 – 120	baixo a médio	8	6	7	8	7	7	7	7	7	8	8	7
	semialto	15	11	13	15	13	13	13	13	14	14	14	14
	alto	18	13	15	18	16	16	16	16	16	17	17	16
121 – 150	baixo a médio	11	8	9	11	10	10	10	10	10	11	11	10
	semialto	21	15	18	21	19	19	18	19	19	20	20	19
	alto	25	18	21	25	22	22	22	23	23	24	24	23
151 – 180	baixo a médio	13	10	11	13	12	12	11	12	12	12	12	12
	semialto	24	18	21	24	22	22	21	22	22	23	23	23
	alto	29	22	25	29	26	26	26	26	27	28	28	27

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Idade da planta (dias após o plantio)	Porte da variedade	Período do ano											
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
181 – 210	baixo a médio	16	12	13	16	14	14	14	14	14	15	15	15
	semialto	29	22	25	29	26	26	26	27	27	28	28	27
	alto	35	26	30	35	32	32	31	32	33	34	34	33
211 – 240	baixo a médio	18	14	16	18	17	16	16	17	17	18	18	17
	semialto	34	26	30	35	31	31	30	31	32	33	33	32
	alto	41	31	35	42	37	37	37	38	38	40	40	39
241 – 300	baixo a médio	20	15	17	20	18	18	18	18	19	20	20	19
	semialto	38	28	32	38	34	34	34	35	35	37	37	35
	alto	45	34	39	46	41	41	40	41	42	44	44	42
301 – 330	baixo a médio	20	15	17	20	18	18	18	18	19	20	20	19
	semialto	38	28	32	38	34	34	34	35	35	37	37	35
	alto	45	34	39	46	41	41	40	41	42	44	44	42
331 – 390	baixo a médio	17	12	14	17	15	15	15	15	15	16	16	15
	semialto	31	23	27	31	28	28	27	28	29	30	30	29
	alto	37	28	32	37	33	33	33	34	34	36	36	35
Acima de 390	baixo a médio	15	11	13	15	13	13	13	13	14	14	14	14
	semialto	28	21	24	28	25	25	24	25	26	27	27	26
	alto	33	25	28	33	30	30	29	30	31	32	32	31

As pesquisas têm mostrado resposta linear ou quadrática da produtividade em função de níveis de água e nutrientes, como o nitrogênio e o potássio. Santana e Coelho (2004) observaram que a produtividade da bananeira respondeu de forma quadrática aos diferentes níveis de água, nitrogênio e potássio, onde a lâmina máxima correspondente à reposição de 105% da evapotranspiração da cultura correspondeu ao máximo de produtividade para os níveis de água aplicados. Esses valores corroboram os resultados obtidos por Figueiredo (2002) em trabalhos com a mesma finalidade. Os níveis de nitrogênio e potássio que resultaram em máximas produtividades corresponderam a 230,9 kg ha⁻¹ e 431,7 kg ha⁻¹ por ano, respectivamente.

Manejo da irrigação

O manejo da irrigação envolve a tomada de decisão sobre quando e quanto irrigar. Entre os métodos de manejo da irrigação disponíveis, os mais acessíveis ao produtor baseiam-se em: a) turno de rega calculado; b) medidas do teor ou potencial da água no solo; c) instrumentos de evaporação; d) balanço aproximado de água no solo.

Turno de rega calculado

O turno de rega ou frequência de irrigação TR (dias) é dado pela razão entre a lâmina de irrigação real necessária e a evapotranspiração da cultura (ETc), como se segue:

$$TR = \frac{LRN}{ETc} \quad (1)$$

em que:

LRN = lâmina real necessária ou lâmina líquida (mm) a ser reposta a cada irrigação.

O seu valor pode ser dado por:

$$LRN = (\theta_{CC} - \theta_{PM}) \cdot z \cdot f \quad (2)$$

em que:

θ_{CC} e θ_{PM} correspondem ao teor de umidade do solo ($\text{cm}^3 \text{ cm}^{-3}$) na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente, respectivamente, z = profundidade efetiva do sistema radicular (mm) e f = redução máxima permissível da disponibilidade de água no solo (decimal), sem causar redução significativa (física e econômica) na produtividade da cultura. Sugere-se usar valores para f entre 30% e 35%. Tem-se verificado que mais de 86% da extração de água pelas raízes se dá até 40 cm de profundidade, embora o sistema radicular, dependendo do tipo de solo, possa chegar a 2,0 m. Com isso, propõe-se o valor de z de 50 cm para a bananeira.

Medidas do teor ou do potencial de água do solo

O momento da irrigação é determinado pelo estado atual da água do solo, dado por meio de sensores, quer para determinação do conteúdo de umidade, quer para determinação do potencial de água do solo. A informação sobre o potencial ou estado de energia da água no solo pode auxiliar o produtor a decidir quando irrigar. Dos componentes do estado energético, o potencial matricial é o mais importante em manejo da irrigação. Nesse caso, utiliza-se um tensiômetro do tipo vacuômetro ou um tensímetro digital ou de punção que indica o potencial matricial da água do solo (ψ_m) em função do teor de umidade a uma dada profundidade. Existe uma tensão crítica (ψ_{mc}), além da qual é imprescindível a irrigação.

O produtor, com base no conhecimento de sua área e das manchas de solo dela, deve definir o número de locais de amostragem. As amostras de solo devem ser retiradas nas profundidades de 0 m a 0,20 m; 0,20 m a

0,40 m; e 0,40 m a 0,60 m. Elas devem ser levadas ao laboratório para análise de textura, densidade do solo e curva de retenção, com pelo menos cinco pontos ou cinco tensões (10 kPa, 33 kPa, 100 kPa, 500 kPa e 1.500 kPa) para solos de textura média e argilosa. No caso de solo arenoso, os pontos da curva de retenção devem ser 6 kPa, 33 kPa 100 kPa, 500 kPa e 1.500 kPa.

Uma vez que a curva de retenção esteja pronta, deve-se definir a tensão crítica da bananeira para aquele solo. A tensão crítica será definida na curva de retenção, considerando que a bananeira tolera redução de 30% da água disponível do solo.

Conhece-se a umidade crítica (θ_c) na proporção da tensão crítica pela tensão da curva de retenção de água do solo (Figura 3). O ψ_m é expresso em unidades de pressão como bar, atm e kPa.

Um ponto importante a ser observado é quanto à localização dos sensores no perfil do solo. Essa localização deve estar embasada na distribuição da extração de água no volume molhado do solo, onde se situa o sistema radicular da bananeira. Não adianta instalar tensiômetros nos locais onde não há absorção ou onde a absorção não seja significativa. A pesquisa tem

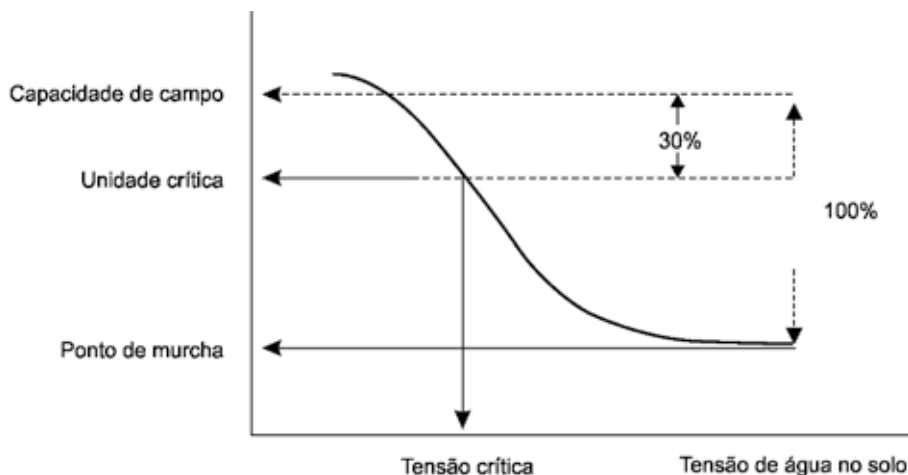


Figura 3. Determinação da tensão crítica na curva de retenção de umidade.

mostrado que as regiões de maior ou menor absorção de água variam, principalmente, com o sistema e com o manejo de irrigação que determinam o volume de água a ser aplicado à cultura.

Santos et al. (2006b) avaliaram a distribuição do sistema radicular da bananeira sob diferentes sistemas de irrigação por gotejamento, considerando uma linha lateral por fileira de plantas com dois gotejadores por planta, uma linha lateral de irrigação com quatro gotejadores por planta, duas linhas laterais com quatro gotejadores por planta, uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores em faixa contínua e duas linhas laterais com gotejadores em faixa contínua. A maior porcentagem de comprimento de raízes foi encontrada até uma profundidade de 0,30 m para todas as diferentes configurações dos sistemas de gotejamento (Figura 4), com exceção da configuração com uma linha lateral por fileira de plantas com gotejadores em faixa contínua, que apresentou distribuição praticamente constante ao longo do perfil analisado.

Santos et al. (2006a) também avaliaram a distribuição de raízes de bananeira sob diferentes sistemas de irrigação por microaspersão. Foram avaliadas distribuições de raízes considerando um emissor para quatro plantas de vazões 35 L h^{-1} , 43 L h^{-1} e 70 L h^{-1} e também um emissor de 70 L h^{-1} para duas plantas entre fileiras e entre plantas. Os resultados (Figura 5) mostraram que o padrão de distribuição das raízes da bananeira cultivar BRS Tropical apresentou pequena variação, conforme as configurações dos sistemas de irrigação. A profundidade efetiva do sistema radicular da bananeira foi de 0,50 m em todas as configurações estudadas, e mais de 70% do total amostrado de raízes esteve até 30 cm de profundidade.

A avaliação da absorção de água pelo sistema radicular da bananeira em condições subúmidas (Figura 6) permitiu verificar que a absorção foi mais intensa nas regiões de extração de água no volume molhado, gerado sob evapotranspiração potencial média de 4 mm dia^{-1} sob irrigação por microaspersão diária, com emissores de 32 L h^{-1} entre quatro plantas até a distância de 0,70 m do pseudocaule e a profundidades entre 0,10 m e 0,40 m.

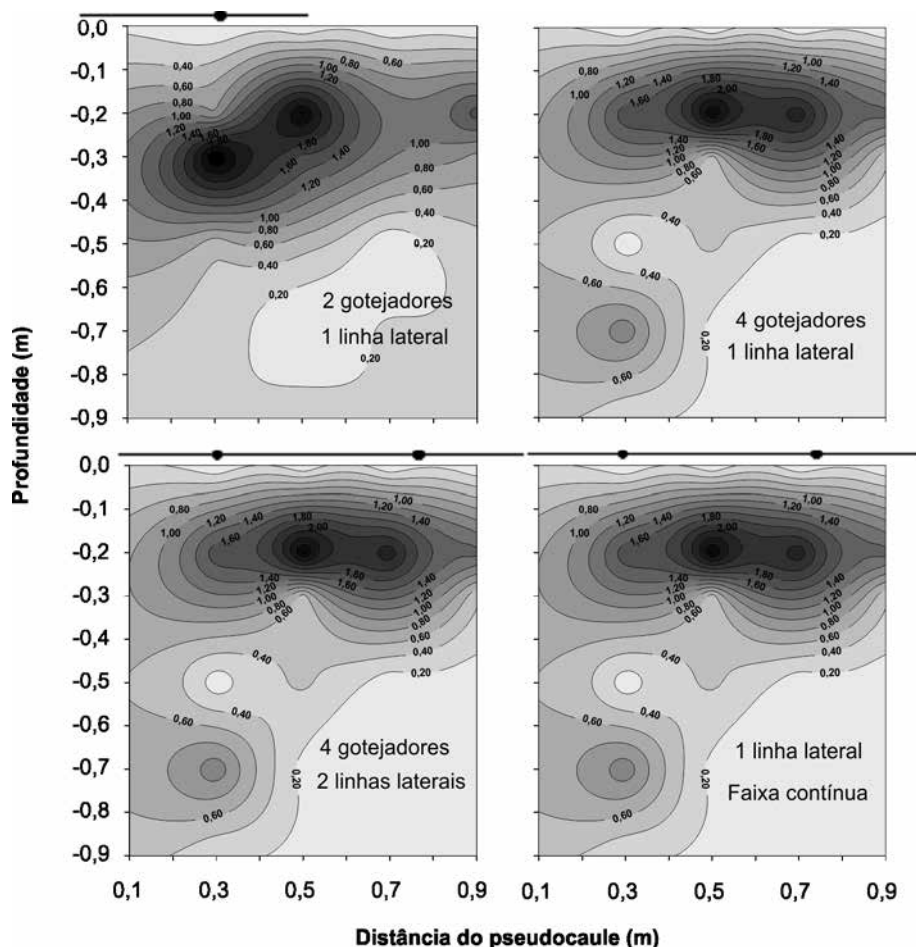


Figura 4. Densidade de comprimento de raízes sob diferentes configurações de sistemas de gotejamento.

Fonte: Silva e Santos (2006).

O posicionamento de sensores de água do solo deve, portanto, estar ligado à região de concentração máxima do sistema radicular, bem como ao local onde a absorção de água ocorre com maior intensidade (Figura 7). Os estudos mostraram que a região no entorno do pseudocaule mais propícia

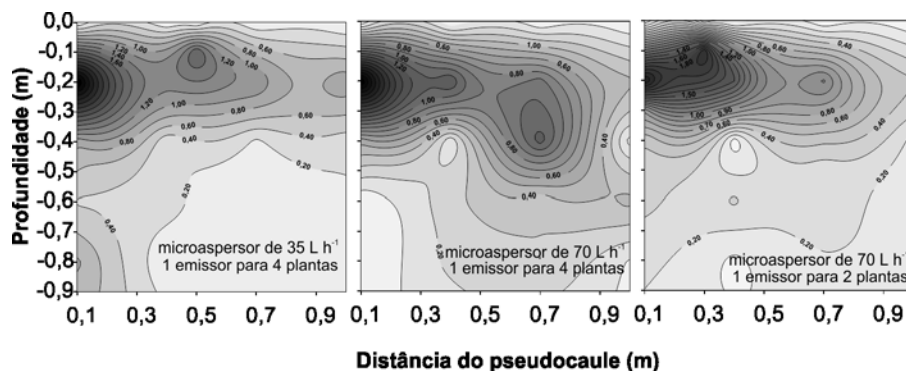


Figura 5. Densidade de comprimento de raízes sob diferentes configurações de sistemas de microaspersão.

Fonte: Coelho et al. (2006c).

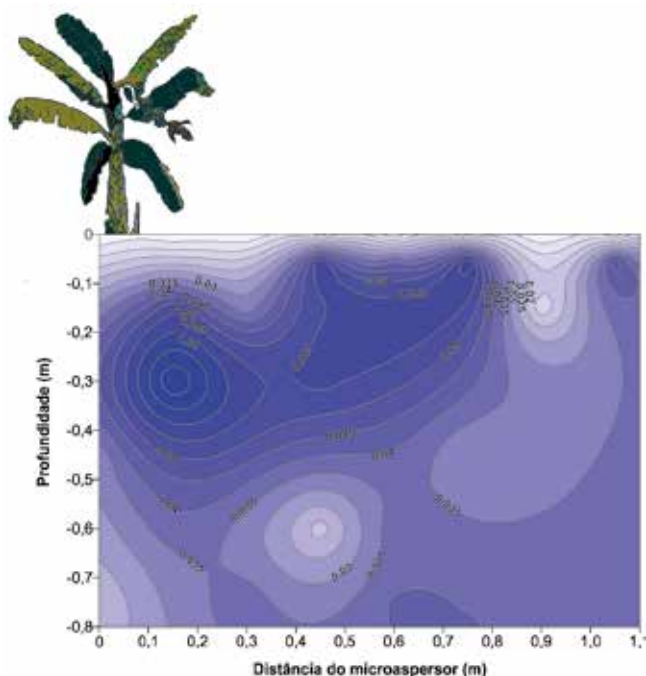


Figura 6. Extração de água do sistema radicular da bananeira sob microaspersão, com um microaspersor para quatro plantas espaçadas de 4 m x 2 m x 2 m, em Cruz das Almas, BA, no ano 2000.

Fotos: Eugênio Ferreira Coelho



Figura 7. Posicionamento de tensiômetros na cultura da bananeira irrigada por microaspersão.

Fonte: Silva (2009).

à instalação de sensores de água do solo, tanto medidores diretos como indiretos de umidade ou de potencial de água (tensiômetros), está ao longo da fileira de plantas, entre 0,10 m e 0,70 m do pseudocaule, à profundidade entre 0,10 m e 0,40 m.

Instrumentos de evaporação

Entre os instrumentos de evaporação usados em manejo da irrigação, destaca-se o tanque Classe A. O tanque é prático e de fácil aplicação, podendo, portanto, ser usado para definir a quantidade de irrigação, quando o uso de outros métodos de manejo não for possível.

O tanque Classe A, além de servir na determinação da evapotranspiração de referência (ET_o), é usado para obter uma relação direta entre evaporação do tanque Classe A (ECA) e ET_c por meio de um fator de conversão, como se segue:

$$ET_c = k \cdot ECA \quad (3)$$

em que todos os componentes já foram definidos anteriormente. A equação acima representa uma outra maneira de se usar o tanque Classe A para fins de manejo da irrigação. A princípio, sugere-se, um valor de k (coeficiente do tanque classe A) de 0,6, que poderá ser ajustado pelo usuário, dependendo da região.

Nos métodos de manejo acima considerados, a lâmina real ou líquida necessária (LRN) corresponderá à diferença entre a ETc e a precipitação efetiva, que, caso não possa ser determinada, poderá ser a total. O valor da LRN não inclui as perdas inevitáveis de água, inerentes a todo sistema de irrigação. Determina-se então a lâmina total necessária, como se segue:

$$LTN = \frac{LRN}{Ea} \quad (4)$$

em que LTN = lâmina total necessária ou lâmina bruta de irrigação a ser aplicada (mm) e Ea = eficiência de aplicação (decimal) do sistema de irrigação usado.

Balanço aproximado de água no solo

O uso de balanço de água na zona radicular é complexo para produtores que não possuem equipamentos apropriados ou assistência técnica especializada. Dessa forma, pode-se optar pela utilização de um balanço aproximado de água no solo, recomendado para sistemas de alta eficiência de irrigação, como a microaspersão. O processo consiste em fazer um balanço entre o que entra no sistema solo-planta, considerando a precipitação pluvial efetiva e a irrigação, e o que sai do sistema, no caso, a evapotranspiração, uma vez que se julgam desprezíveis as perdas por percolação e escoamento superficial, se o sistema de irrigação é de alta eficiência. É um balanço aproximado, porque não leva em conta a redução permissível da disponibilidade de água do solo ou a lâmina real necessária para os cálculos e não considera a perda por percolação.

O cálculo da lâmina de irrigação neste método segue os seguintes passos:

1) Coleta de dados da precipitação pluvial ou chuva (PT) e da evapotranspiração potencial (ET_o) em mm. A ET_o pode ser estimada por meio de diferentes equações, apresentadas em aplicativos computacionais ou por leituras diretas em estações meteorológicas automáticas. A precipitação efetiva (PE), que atinge o solo, pode ser deduzida da precipitação total (PT) da seguinte forma: calcula-se a redução permissível da água disponível do solo para as plantas, ou $(\theta_{CC} - \theta_{PM}) \cdot z \cdot f$, que será tomada como valor limite da PE, isto é, se $PT > (\theta_{CC} - \theta_{PM}) \cdot z \cdot f$, $PE = (\theta_{CC} - \theta_{PM}) \cdot z \cdot f$. Se $PT < (\theta_{CC} - \theta_{PM}) \cdot z \cdot f$, $PE = PT$.

2) Cálculo da evapotranspiração da cultura (ET_c) em mm. Esse cálculo envolve a equação (5), isto é:

$$ET_c = ET_o \cdot Kc \quad (5)$$

em que:

ET_c é a evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹);

ET_o é a evapotranspiração da cultura de referência, ou grama batatais (mm dia⁻¹);

Kc é o coeficiente da cultura (decimal).

A Tabela 3 apresenta coeficientes de cultivo para a bananeira, tomados conforme Doorenbos e Kassam (1994) e avaliados por Coelho et al. (2006a) como adequados para bananeira cultivar Prata Anã.

Tabela 3. Coeficientes de cultura para a bananeira no primeiro ciclo de produção.

Meses após o plantio (primeiro ciclo de produção)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,40	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,10	0,90	0,80

A partir do segundo ano, ou segundo ciclo, o valor do coeficiente de cultura vai depender do estado do bananal. Se houver uniformidade da fase fenológica anterior à floração, pode-se considerar a Tabela 3 a partir do sétimo mês; se não houver uniformidade no bananal, isto é, indefinição na fase fenológica predominante, com muitas touceiras com cachos, melhor manter o $kc = 1,1$ em todos os meses, conforme resultados de Coelho et al. (2006b).

3) Cálculo do volume de água total necessário (VTN) em litros. O volume de água de irrigação será dado pela equação:

$$VTN = \frac{(ETc - PE) \cdot A_m}{Ea} \quad (6)$$

em que A_m é a área molhada pelo microaspersor em m^2 . Ea é a eficiência de irrigação, que pode ser tomada como 85%, na falta de dados disponíveis. Outra opção para a equação 6 é, em vez de usar a área molhada na superfície do solo pelo microaspersor, usar a área de ocupação da planta (A_p) e o fator de localização (k_r), como na equação 7:

$$VTN = \frac{(ETc - PE) \cdot A_p \cdot k_r}{Ea} \quad (7)$$

O coeficiente de redução (Kr), que considera o efeito da área efetivamente molhada no caso de irrigação localizada, corrige a evapotranspiração da cultura, visto que a evaporação, componente da evapotranspiração, será reduzida. Coeficientes de redução para bananeira são expostos na Tabela 4.

O tempo de irrigação é calculado dividindo o volume total (VTN) a ser aplicado pela vazão total do ou dos emissores de água.

Tabela 4. Coeficiente de redução (K_r) para a bananeira conforme a área de ocupação da planta.

Área de ocupação (m ²)	Meses após o plantio		
	4	6	≥7
4,0	1,00	1,00	1,00
7,5	0,57	0,85	1,00
9,0	0,51	0,73	1,00

Fonte: Keller e Karmeli (1975).

4) Se a precipitação efetiva for superior à evapotranspiração da cultura ($PE > ET_c$), usa-se a diferença ($PE - ET_c$) como precipitação, para ser somada à precipitação total na próxima irrigação, obedecendo ao mesmo critério estabelecido em 1. Nesse caso, deve-se manter um acompanhamento do estado da água do solo, seja por meio do potencial matricial (tensiômetros), seja por meio de medidores de umidade do solo; pois, quando $PE > ET_c$, as precipitações alteram significativamente a umidade do solo, e as irrigações só devem ser reiniciadas quando a umidade ou tensão de água do solo for inferior à correspondente capacidade de campo.

O método do balanço aproximado perde precisão quando usado para irrigação por aspersão convencional e em locais de relevo não plano, porque não considera as perdas por percolação, que são elevadas nesse método, e pelo escoamento superficial em condições de relevo não plano.

O manejo da irrigação pelo balanço aproximado pressupõe que o estado inicial do solo dá-se pela umidade na capacidade de campo, de forma que as reposições de água ao solo, equivalentes à evapotranspiração da cultura, manterão a umidade à capacidade de campo. Caso o balanço seja executado com a umidade do solo abaixo da capacidade de campo, o déficit de água do solo tenderá a se manter ou a se acentuar, inviabilizando o método. Assim, é importante conjugar esse método com as medidas de umidade ou de potencial de água do solo, ou seja, repor água ao solo com base na evapotranspiração da cultura, mas manter um monitoramento da sua umidade ou

do seu potencial matricial, com o uso de medidores de umidade (reflectometria no domínio do tempo (TDR) e reflectometria no domínio da frequência (FDR)) e de potencial de água (tensiômetros, tensímetros e blocos de resistência elétrica). Esse monitoramento será fundamental principalmente após períodos curtos de chuvas, quando a umidade do solo supera a capacidade de campo e é necessário saber quando voltar a irrigar.

Excesso de água no solo e seus efeitos em bananeira

A bananeira é uma planta de alta sensibilidade à água e precisa de irrigação adequada para produzir satisfatoriamente. Na maior parte da região Norte do País, os níveis de precipitação total anual superam as necessidades da bananeira (acima de 2.000 mm), embora não sejam adequadamente distribuídos. Essa desuniformidade na distribuição causa excesso de precipitação em alguns meses (SENTELHAS et al., 1999) e provoca, em regiões de cotas mais baixas próximas dos cursos d'água, encharcamento de solos potencialmente cultiváveis com bananeira. Nesses solos, há necessidade de construção de sistemas de drenagem, de forma que se mantenha o lençol freático à profundidade mínima de 1 m da superfície do solo e se permita, após uma chuva, com conseqüente elevação do lençol freático até a superfície do solo, o seu rebaixamento próximo de 1 m de profundidade em menos de 24 horas. Condições de deficiência de drenagem na bananeira tornam os sistemas radiculares pouco desenvolvidos, além de causar baixos valores das variáveis de crescimento das plantas, tais como altura, área foliar e diâmetro de caule, folhas amareladas e frutos de pequeno diâmetro.

Considerações finais

Como foi visto, a bananeira tem alta sensibilidade à água e, para que ela produza satisfatoriamente, é necessário irrigação adequada. Em boa parte da região Norte do País, apesar de os níveis de precipitação total anual

superarem as necessidades da bananeira, há ocorrência de deficit hídrico em todos os estados da região durante o ano. A deficiência de água pode afetar tanto a produtividade como a qualidade dos frutos, e as pesquisas têm mostrado resposta linear ou quadrática da produtividade da bananeira em função dos níveis de água. Por isso, existem tecnologias de manejo de irrigação disponíveis para a bananeira em condições de serem usadas pelos produtores, as quais podem ser aplicadas nas condições da região Norte do País, a fim de garantir a produtividade da cultura.

Referências

- CAYÓN SALINAS, D. G. Ecofisiología y productividad del plátano (*Musa AAB* Simmonds). In: REUNIÓN INTERNACIONAL ACORBAT, 16., 2004, Oaxaca. *Publicación especial...* Oaxaca: Acorbat, 2004. p. 172-183.
- COELHO, E. F.; COSTA, E. L.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. O. Produtividade e eficiência de uso da água da bananeira 'Prata Anã' e Grande Naine' sob irrigação no terceiro ciclo no norte de Minas Gerais. *Irriga, Botucatu*, v. 11, n. 4, p. 460-468, 2006a.
- COELHO, E. F.; LEDO, C. A. S.; SILVA, S. O. Produtividade da bananeira 'Prata-Anã' e 'Grande Naine' no terceiro ciclo sob irrigação por microaspersão em tabuleiros costeiros da Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal*, v. 28, n. 3, p. 435-438, 2006b.
- COELHO, E. F.; SANTOS, M. R. dos; SILVA, A. J. P. da; PINHO, R. E. C. e; SANTANA, J. A. do V. Sistema radicular da bananeira sob diferentes configurações de sistemas de irrigação localizada. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16., 2006, Goiânia. *Anais...* Goiânia: ABID, 2006c. 1 CD-ROM.
- COSTA, E. L.; COELHO, E. F.; SIMÃO, F. R.; COELHO FILHO, M. A.; OLIVEIRA, P. M. Irrigação da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE-MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 2., 2008, Nova Porteirinha. *Anais...* Nova Porteirinha: CTNM: EPAMIG, 2008.
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. *Efeito da água no rendimento das culturas*. Campina Grande: UFPB, 1994. 306 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).
- FIGUEIREDO, F. P. de. *Efeitos de diferentes lâminas de água sobre a produção e qualidade da banana 'Prata Anã' cultivada no norte de Minas Gerais*. 2002. 125 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- KELLER, J.; KARMEI, D. *Trickle irrigation design*. Glendora: Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133 p.
- LIMA, C. A.; MEIRELLES, M. L. Irrigação da bananeira. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. 12, n. 133, p. 61-64, 1986.

MANTOVANI, E. C.; VILLALOBOS, F. J.; ORGAZ, F.; FERERES, E. Modeling the effects of sprinkler irrigation uniformity in crop yield. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, NL, v. 27, p. 243-257, 1995.

OLIVEIRA, S. L. **Manejo e métodos de irrigação para a bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPME, 1986. 9 p. Trabalho apresentado no 3º Curso Intensivo Nacional de Fruticultura, Cruz das Almas, BA, 1986.

ROBINSON, J. C. **Bananas and plantains**. Oxon: CAB International, 1996. 238 p.

SANTANA, G. S.; COELHO, E. F. Efeito de lâminas de irrigação e de doses de nitrogênio e potássio na qualidade de frutos da bananeira “Prata anã”. In: CONGRESSO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM: CONIRD, 14., 2004, Porto Alegre. *Anais... Porto Alegre: [ABID]*, 2004. 1 CD-ROM.

SANTOS, F. J.; CRISÓSTOMO, L. A.; OLIVEIRA, V. H. Fertirrigação em cajueiro-anão precoce. *Item: Irrigação e Tecnologia Moderna*, Brasília, DF, n. 50, p. 52-57, 2001.

SANTOS, M. R.; COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; PINHO, R. E. C.; COELHO FILHO, M. A.; SANTANA, J. V. Distribuição do sistema radicular da bananeira sob diferentes configurações de sistemas de irrigação por microaspersão. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 17., 2006, Joinville. **Banicultura: um negócio sustentável: anais...** Joinville: Acorbat: Acafruta, 2006a. v. 2, p. 359.

SANTOS, M. R.; COELHO, E. F.; SILVA, A. J. P.; PINHO, R. E. C.; SANTANA, J. V. Distribuição do sistema radicular da bananeira sob diferentes configurações de sistemas de irrigação por gotejamento. In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT, 17., 2006, Joinville. **Banicultura: um negócio sustentável: anais...** Joinville: Acorbat: Acafruta, 2006b. v. 2, p. 352.

SENTELHAS, P. C.; PEREIRA, A. R.; MARIN, F. R.; ANGELOCCI, L. R.; ALFONSI, R. R.; CARAMORI, P. H.; SWART, S. **Balanços hídricos climatológicos do Brasil: 500 balanço hídricos de localidades brasileiros**. Piracicaba: Esalq, 1999. 1 CD-ROM.

SILVA, A. J. P. da; SANTOS, M. R. dos. Distribuição de água no solo em dois sistemas de irrigação localizada em bananeira. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16., 2006, Goiânia. *Anais... Goiânia: ABID*, 2006. 1 CD-ROM.

SILVA, A. J. P. **Variáveis de eficiência, manejo de irrigação e de produção da bananeira cultivar BRS Tropical sob diferentes sistemas de microaspersão e gotejamento**. 2009. 72 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOTO BALLESTERO, M. **Bananos: cultivo y comercialización**. 2. ed. San José, CR: Litografia e Imprensa LIL, 1992. 674 p.

STOVER, R. H.; SIMMONDS, N. W. **Bananas**. 3rd ed. London, UK: Longman, 1987. 468 p.

Capítulo 11

Doenças da bananeira

José Clério Rezende Pereira
Luadir Gasparotto
Ruth Linda Benchimol

Introdução

Apesar de a produção de banana na região Amazônica ocupar um lugar de destaque no cenário nacional, a produtividade dos bananais é extremamente baixa. A produção é direcionada para atender a demanda local e não tem acompanhado o mesmo ritmo de expansão da fruticultura de exportação. Na grande maioria dos bananais o manejo adotado, sob todos os aspectos, é inadequado, refletindo baixa produtividade, em torno de 10 t ha⁻¹ a 12 t ha⁻¹. Além dos problemas fitotécnicos, uma das grandes limitações, é a incidência de pragas e doenças altamente devastadoras. Entre as doenças, destacam-se o mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E. F. Smith) Sn. & Hansen), o moko (*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al.), a sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola* Leach ex. Mulder)) e a sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). (GASPAROTTO et al., 2002).

O mal-do-panamá dizimou, em todo o País, os plantios de bananeira da cultivar Maçã. O moko tem causado altos prejuízos nos bananais das vár-

zeas dos rios amazônicos e constitui doença quarentenária para os demais locais onde é relatada a sua ocorrência, exceto Sergipe. A sigatoka-amarela, apesar de não destruir os plantios como as demais doenças, onera os custos de produção nas regiões que atendem os mercados mais exigentes e reduz drasticamente a produção nas demais regiões onde não se adota o controle químico. (GASPAROTTO et al., 2002).

A sigatoka-negra, constatada no Brasil em 1998, tem se expandido rapidamente pelo País, causando prejuízos elevados e deixando produtores e técnicos bastante preocupados, haja vista a sua alta capacidade de destruição, e tem adquirido grande importância social e econômica. Por ser uma doença nova, praticamente todas as pessoas envolvidas com o agronegócio da banana desconhecem as tecnologias para minimizar, em parte, as perdas ou mesmo evitá-las. Isso não aconteceria se as informações estivessem disponíveis e, ao mesmo tempo, fossem colocadas em prática pelos produtores de banana. O conhecimento detalhado da doença é imprescindível ao sucesso na exploração de um bananal pelas implicações econômicas que têm. (GASPAROTTO et al., 2002).

Além desses patógenos, relatados como os mais importantes, outros fungos, vírus e nematoides também contribuem de forma significativa na redução da produção e nas perdas pós-colheita. As pesquisas têm sido direcionadas para a obtenção de cultivares produtivas e resistentes às principais doenças e, concomitantemente, tem sido feita a difusão desses resultados aos produtores e técnicos da extensão rural no intuito de minimizar as perdas.

Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, cuja fase anamórfica é o fungo *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton.

A doença foi constatada em fevereiro de 1998, nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, região fronteira do Brasil com a Colômbia e o Peru. Atualmente, encontra-se disseminada nas regiões Norte, Sul, Su-

deste e Centro-Oeste, exceto nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Goiás e Distrito Federal. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

Com relação ao progresso da doença, trabalhos de epidemiologia mostram que, no Amazonas, durante todo o ano não ocorre nenhuma restrição relacionada a fatores de ambiente favoráveis à ocorrência da doença, como temperatura, umidade relativa e duração do molhamento foliar.

As principais vias de disseminação têm sido folhas infectadas, colocadas entre os cachos ou pencas de banana para prevenir ferimentos, mudas infectadas e/ou oriundas de região com histórico da doença e principalmente o vento, que carrega os esporos do agente causador a longas distâncias. Esses esporos podem percorrer distâncias extensas aderidos à superfície de frutos, madeira, papelão, plásticos, tecidos e veículos. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

Sintomas

Os sintomas são inicialmente observados na fase abaxial, predominantemente na extremidade lateral do limbo do lado esquerdo da folha, nas folhas 1 ou 2, por pontuações claras ou áreas despigmentadas. Essas pontuações transformam-se em estrias (semelhantes aos cílios das pálpebras oculares) de coloração marrom-clara, com 2 mm a 3 mm de comprimento. Com o progresso da doença, as estrias expandem radial e longitudinalmente, ainda com coloração marrom-clara, e já podem ser visualizadas na face adaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento. A partir desse estágio, as estrias somente se expandem radialmente e adquirem coloração marrom-escura na face abaxial, assumindo o formato de manchas irregulares. Estas adquirem coloração negra e coalescem, dando ao limbo foliar uma coloração próxima à negra, o que caracteriza a doença. Nos estádios mais avançados das manchas negras, inicia-se o processo de morte prematura de todo o limbo foliar, a partir das bordas (Figura 1). A expressão dos sintomas causados pela sigatoka-negra varia entre as cultivares. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

Fotos: Luadir Gasparotto

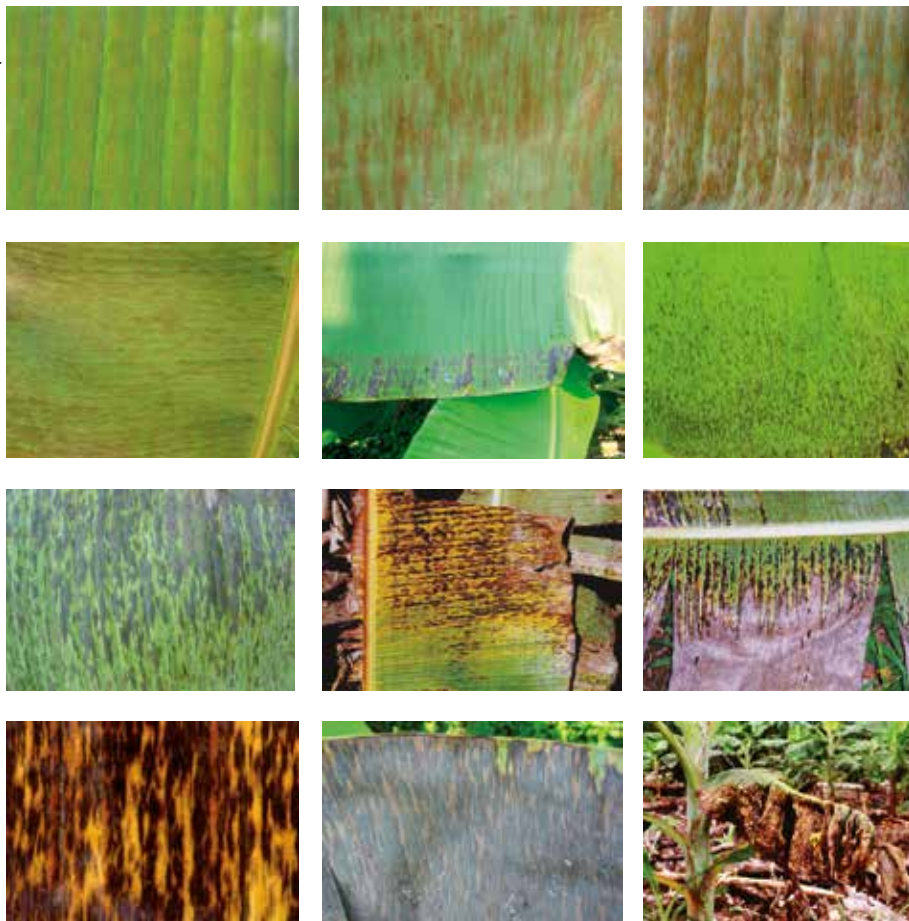


Figura 1. Diferentes aspectos do progresso dos sintomas da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) em folhas de bananeira.

Embora não seja obrigatório, pode ocorrer formação de halo de coloração amarela. Após o início da morte do limbo foliar nas regiões com coloração cinza-palha, podem ser visualizadas, na face adaxial, pontuações escuras representadas pelos pseudotécios, correspondendo à fase sexuada do patógeno. A partir do estágio de manchas de coloração marrom-escura, pode-se observar, próximo à nervura principal, alta frequência de infecções

ou elevado número de lesões ou manchas por cm² de área foliar, caracterizando a agressividade da doença quando comparada à sigatoka-amarela. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

Como a bananeira não emite novas folhas após o florescimento, a doença torna-se extremamente severa após a emissão do cacho, com reflexos na produtividade da planta. Cerca de 40 dias após o florescimento, as plantas encontram-se com as folhas totalmente destruídas; os frutos não se desenvolvem, ficam pequenos, com maturação precoce e desuniforme.

Danos

A sigatoka-negra é a mais grave e destrutiva doença da bananeira em qualquer região do mundo onde ocorra. A doença torna-se extremamente destrutiva após o florescimento, pois a bananeira não mais emite folhas após essa fase, não ocorrendo, portanto, compensação.

As perdas relacionadas ao ataque da sigatoka-negra podem atingir 100% na produção de bananas do subgrupo Cavendish (Figura 2) já a partir do primeiro ciclo produtivo, e 70% na produção de plátanos (Figura 3) a partir do segundo ciclo produtivo. (GASPAROTTO et al., 2002).

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 2. Planta da cultivar Nanica, com as folhas totalmente destruídas pela sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*) e com o cacho de tamanho reduzido.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 3. Planta do plátano cultivar D'Angola severamente atacada pela sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis*), com todas as folhas mortas, cacho de tamanho reduzido e frutos magros.

Por ser mais agressiva, a sigatoka-negra substitui a sigatoka-amarela num curto período de tempo, que pode variar de 6 meses até 3 anos. Além de infectar cultivares resistentes à sigatoka-amarela, a sigatoka-negra causa elevação do custo de produção do bananal, na medida em que são necessárias até 52 pulverizações por ano com fungicidas protetores ou até 26 pulverizações com fungicidas sistêmicos para o efetivo controle da doença em cultivares suscetíveis, como aquelas dos subgrupos Prata e Cavendish, o que significa um custo quatro a cinco vezes maior do que o necessário para controlar a sigatoka-amarela. Todas as cultivares do subgrupo Terra resistentes à sigatoka-amarela são suscetíveis à sigatoka-negra.

Controle

Com relação às estratégias de controle da sigatoka-negra, a ênfase tem sido dada à utilização de técnicas de controle econômica e socioambientalmente corretas para reduzir ou impedir a introdução de resíduos de defensivos agrícolas na cadeia trófica, principalmente em regiões e/ou bananais com baixa adoção de tecnologia e também próximos a lagos e mananciais, como na região Amazônica.

Cultivares de bananeiras resistentes

A utilização de cultivares resistentes constitui-se na estratégia de controle mais econômica e socioambientalmente correta, pois é de fácil aplicação, não depende de ações complementares por parte dos bananicultores e é estável do ponto de vista de preservação do meio ambiente. (GASPAROTTO et al., 2002; PEREIRA; GASPAROTTO, 2001).

As cultivares recomendadas são: Caipira, Thap Maeo, Prata Ken, FHIA 1, FHIA 2, FHIA 18, FHIA 20, FHIA 21, BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Vitória, BRS Japira, Pelipita, Preciosa, Figo Cinza, Figo Vermelha, Ouro e BRS Conquista. As reações dessas cultivares às principais doenças são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Reação de cultivares às principais doenças da bananeira.

Cultivar	Grupo genômico	Sigatoka-negra ⁽¹⁾	Sigatoka-amarela	Mal-do-panamá	Moko
BRS Conquista	AAB	R	AR	R	S
BRS Japira	AAAB	R	AR	R	S
BRS Caprichosa	AAAB	R	AR	R	S
BRS Garantida	AAAB	R	AR	R	S
BRS Vitória	AAAB	R	AR	R	S
Caipira	AAA	AR	AR	R	S

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivar	Grupo genômico	Sigatoka-negra ⁽¹⁾	Sigatoka-amarela	Mal-do-panamá	Moko
FHIA 1	AAAB	AR	MS	R	S
FHIA 18	AAAB	AR	MS	S	S
FHIA 20	AAAB	R	AR	R	S
FHIA 21	AAAB	R	AR	R	S
Figo Cinza	ABB	R	AR	R ⁽²⁾	S
Figo Vermelha	ABB	R	AR	R	S
Ouro	AA	MR	S	R	S
Prata Ken	AAAB	R	AR	R	S
Preciosa	AAAB	R	AR	R	S
Pelipita	ABB	R	AR	R ⁽²⁾	S
Thap Maeo	AAB	R	AR	R	S

⁽¹⁾ R = Resistente; AR = Altamente resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente suscetível; S = Suscetível.

⁽²⁾ Suscetível à raça 2, registrada na região Sudeste.

Controle químico

Apesar de existirem vários fungicidas eficientes, testados e avaliados pela pesquisa, no controle da sigatoka-negra, para a região Amazônica não se recomenda a adoção do controle químico, via pulverização terrestre e/ou aérea. Essa decisão está embasada nos seguintes pontos: as cultivares resistentes recomendadas atendem plenamente os consumidores; os plantios são constituídos por pequenas áreas; a maioria dos produtores não tem tradição no uso de defensivos; e a Amazônia é rica em mananciais e conta com exuberante biodiversidade que poderão ser afetados pelo uso indiscriminado de defensivos agrícolas. Entretanto, para cultivares de alto valor comercial, como a D'Angola (Pacovan, no Amazonas) e a Maçã, pode-se utilizar a técnica de deposição dos fungicidas na axila da segunda folha.

Avaliando novas formas de aplicação de fungicidas para o controle da sigatoka-negra, descobriu-se que é possível reduzir para três o número de apli-

cações, por ciclo produtivo, fazendo a deposição de fungicidas, na formulação comercial, na axila da segunda folha, com auxílio de uma seringa veterinária, marca Höppner^R ou similar, adaptada (Figuras 4 e 5). Na extremidade da seringa, no local da agulha (A), acopla-se uma mangueira transparente de látex ou de silicone com cerca de 25 cm de comprimento e de 3 mm a 4 mm de diâmetro. Na outra extremidade da mangueira, acopla-se um cano metálico (B), podendo ser utilizado um conduíte de sistema de freios de veículos pesados, com cerca de 2 m de comprimento e diâmetro semelhante à mangueira, com a outra extremidade curvada, semelhante a um cabo de guarda-chuva (Figura 6). Essa seringa não é a comumente encontrada no mercado, pois no local onde se acopla a agulha há uma entrada (C) que deve ser conectada a um depósito (D), em que é colocado o fungicida na formulação comercial. Até o momento, apenas os fungicidas à base de flutriafol e azoxystrobin são recomendados para essa forma de aplicação. O flutriafol ou o azoxystrobin na dosagem de 0,50 mL planta⁻¹ deve ser aplicado observando o intervalo de 60 dias. Vale ressaltar que é importante efetuar aplicações alternadas desses produtos no intuito de reduzir as chances de surgimento de populações do patógeno resistentes a esses fungicidas. As aplicações devem ser iniciadas em plantas a partir de 4 meses de idade ou, principalmente, quando o pseudocaule apresenta pelo menos 40 cm de circunferência, medida à distância de 1,5 m do solo. Deve-se cessar a aplicação do fungicida quando as plantas emitirem o cacho. Na touceira, as aplicações devem ser feitas na planta-mãe, assim o produto se transloca para as plantas filha e neta, protegendo-as. Quando a planta-mãe floresce, os fungicidas passam a ser colocados na planta filha, e assim sucessivamente.

Se na época de aplicação estiver chovendo, período em que as axilas das plantas estão cheias de água, a aplicação pode ser postergada por até 15 dias. Os trabalhos desenvolvidos para avaliar essa técnica indicam que, se as aplicações forem feitas a intervalos de até 75 dias, o controle continua eficiente. Importante salientar, ainda, que as formulações dos fungicidas flutriafol e azoxystrobin devem ser à base de água, porque fungicidas à base de óleo têm sido altamente fitotóxicos. (GASPAROTTO et al., 2006; GASPAROTTO; PEREIRA, 2008).

Foto: Luadir Gasparotto

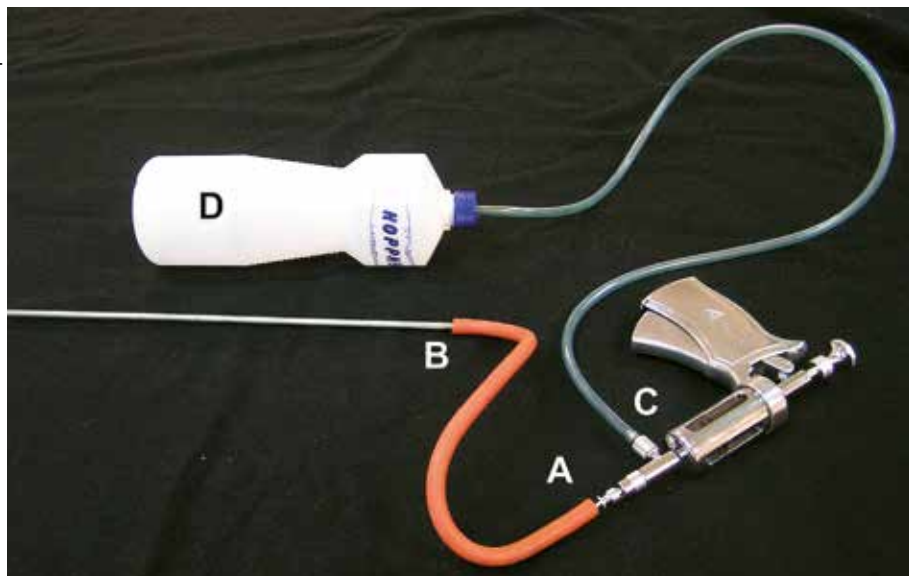


Figura 4. Seringa com adaptações para deposição de fungicida na axila da segunda folha da bananeira.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 5. Manejo da seringa adaptada.



Foto: Luadir Gasparotto

Figura 6. Cano de conduíte com a extremidade curva, semelhante a um cabo de guarda-chuva.

As vantagens dessa técnica em relação à aplicação aérea e/ou terrestre com pulverizadores são: maior eficiência no controle da sigatoka-negra; redução significativa do número de aplicações; fácil acesso aos pequenos produtores; inexistência de contaminação ambiental, pois o fungicida é colocado diretamente na planta, não havendo problemas de deriva; desnecessidade de veículo (óleo ou água); e maior segurança do operário, pois não fica exposto ao produto, o que reduz drasticamente os problemas com intoxicações. (GASPAROTTO; PEREIRA, 2008).

Controle cultural

A utilização de medidas culturais que reduzem as condições favoráveis ao progresso da doença – diminuição do molhamento foliar, de luz incidente, e da formação de ventos convectivos, os quais disponibilizam os esporos do agente causal nas correntes de fluxo de ventos horizontais – permite um convívio harmonioso com a doença. Nesse sentido, os resultados de pesquisa e observações no âmbito de propriedades rurais têm demonstrado que plantas cultivadas sob condições de sombreamento têm pouca ou nenhuma doença; no entanto elas apresentam maior período de ciclo produtivo e menor peso de cachos. A utilização de sombreamento pode viabilizar o cultivo de bananeiras para a comercialização, como as cultivares Maçã, Prata Anã, D'Angola ou Pacovan e Terra ou Pacovi, por pequenos produtores, inclusive em sistemas agroflorestais.

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

Sigatoka-amarela

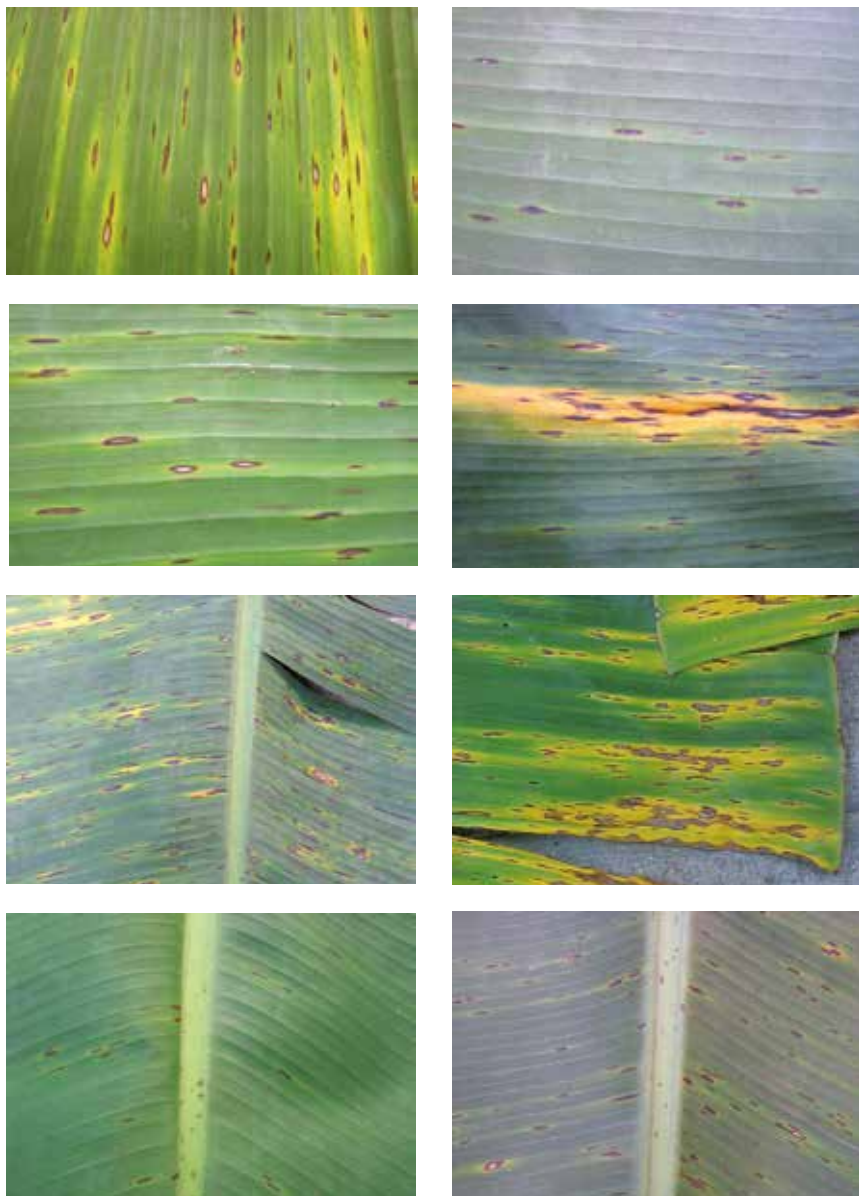
A sigatoka-amarela ou mal-de-sigatoka ainda se constitui em uma das principais doenças da bananeira nas regiões Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste. Na região Amazônica, mais especificamente no Estado do Amazonas, a sigatoka-amarela tem sido rapidamente substituída pela sigatoka-negra, ocorrendo atualmente em poucas microrregiões e/ou na periferia das cidades. A doença é causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola*, cuja fase anamórfica é o fungo *Pseudocercospora musae* (Zimm) Deighton.

Sintomas

Embora as infecções ocorram nas folhas um, dois ou três, a partir da folha bandeira ou vela; os sintomas só são observados a partir da quarta ou quinta folha.

Inicialmente, são observados pontos apresentando leve descoloração entre as nervuras secundárias. Essas áreas despigmentadas expandem-se e tomam o formato de estria de coloração marrom-escura. Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radialmente e assumem o formato de manchas necróticas elíptico-alongadas e dispõem-se paralelamente às nervuras secundárias (Figura 7). A partir desse estágio, a mancha apresenta o centro deprimido, com a parte central acinzentada e um halo amarelo proeminente.

Em geral, as lesões concentram-se a partir do primeiro terço médio, no sentido da bordadura no limbo, existindo, portanto, poucas lesões próximo à nervura principal.



Fotos: Luadir Gasparotto

Figura 7. Diferentes formas de expressão dos sintomas da sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*).

Embora a frequência de infecções seja menor em relação à observada para sigatoka-negra, com o progresso da doença, as lesões tendem a coalescer, podendo causar a seca total da folha. A menor frequência de infecções (lesões por centímetro quadrado de área foliar) e as manchas de formato oval alongado (elíptico), com halo amarelo proeminente, permitem distinguir a sigatoka-amarela da sigatoka-negra. (CORDEIRO, 2000; PEREIRA et al., 2000).

Controle

As mesmas cultivares recomendadas para o controle da sigatoka-negra são resistentes também à sigatoka-amarela, exceto a FHIA 18 e Ouro que são suscetíveis.

Mal-do-panamá

O mal-do-panamá é causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. É uma doença endêmica por todas as regiões produtoras de banana do mundo. No Brasil, o problema é ainda mais grave em função das cultivares plantadas, que na maioria dos casos são suscetíveis. No Estado do Amazonas, a doença prevalece em solos de ecossistema de terra firme, não sendo detectada em solos de várzea.

As principais formas de disseminação do patógeno são o contato dos sistemas radiculares de plantas saudáveis com esporos liberados por plantas doentes e, em muitas áreas, o uso de mudas contaminadas. O fungo também é disseminado por água de irrigação, de drenagem, de inundação, assim como pelo homem e por animais e equipamentos. (MATOS et al., 2001).

Sintomas

As plantas infectadas por *F. oxysporum* f. sp. *cubense* exibem, externamente, amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais

novas, começando pelos bordos do limbo foliar e progredindo no sentido da nervura principal.

Posteriormente, as folhas murcham, secam e quebram-se junto ao pseudocaule (Figura 8), por consequência ficam pendentes, o que confere à planta a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas, e notar, próximo ao solo, rachaduras do feixe de bainhas (Figura 9), cuja extensão varia com a área afetada no rizoma. (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002).

Internamente, observa-se coloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule, provocada pela presença do patógeno no sistema vascular (Figura 10).

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 8. Bananeira afetada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, com folhas murchas e o pseudopécíolo dobrado em forma de guarda-chuva.

Foto: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 9. Bananeira com rachaduras no pseudocaule, causadas por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 10. Corte transversal do pseudocaule da bananeira, que apresenta anel necrótico em torno do cilindro central, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Danos

O mal-do-panamá, quando ocorre em cultivares altamente suscetíveis, como a cultivar Maçã, provoca perdas de 100% na produção. Já nas cultivares tipo Prata, que apresentam grau de suscetibilidade bem menor do que a 'Maçã', a perda situa-se num patamar de 20%. Por sua vez, o nível de perdas é também influenciado por características do solo, que em alguns casos se comporta como supressivo do patógeno. Como se trata de uma doença letal, não há porque comentar sobre distúrbios fisiológicos.

Controle

O melhor meio de controle do mal-do-panamá é a utilização de cultivares resistentes, entre as quais podem ser citadas as cultivares do subgrupo

Cavendish e do subgrupo Terra, a Caipira, Thap Maeo, Prata Ken, FHIA 1, BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Japira e BRS Vitória, Preciosa, Ouro, FHIA 20, FHIA 21 e BRS Conquista.

Como medidas preventivas recomendam-se as seguintes práticas:

- Evitar plantios em áreas com histórico de ocorrência do mal-do-panamá.
- Utilizar mudas comprovadamente sadias e livres de nematoides.
- Corrigir o pH do solo, mantendo-o com níveis ótimos de cálcio e magnésio, que são condições menos favoráveis ao patógeno.
- Dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica; isso aumenta a concorrência entre as espécies, dificultando a ação e a sobrevivência de *F. oxysporum* f. sp. *cubense* no solo.
- Manter as populações de nematoides sob controle; eles podem ser responsáveis pela quebra da resistência ou facilitar a penetração do patógeno por meio dos ferimentos.
- Conservar as plantas bem nutridas, guardando sempre uma boa relação entre potássio, cálcio e magnésio.

Nos bananais já estabelecidos, em que a doença começa a se manifestar, recomenda-se a erradicação das plantas doentes, utilizando herbicida glifosate na dosagem de 1 mL do produto comercial injetado no pseudocaulo de plantas adultas e/ou chifirão. Isso evita a propagação do inóculo na área de cultivo. Na área erradicada, aplicar calcário ou cal hidratada. (CORDEIRO, 2000; MATOS et al., 2001; PEREIRA et al., 2000).

Moko

O moko ou murcha bacteriana da bananeira é causado pela bactéria *Ralstonia solanacearum*, raça 2. Na região Norte do Brasil, a doença está presente nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Amapá. No Estado do

Amazonas, ela prevalece em solos do ecossistema de várzea; apenas 6% dos casos ocorrem em solos do ecossistema de terra firme.

A disseminação da bactéria pode ocorrer de diferentes formas, entre as quais se destacam o plantio de mudas contaminadas, o uso de ferramentas infectadas nas várias operações que fazem parte do trato dos pomares, e a contaminação de raiz para raiz ou do solo para a raiz. Outro veículo importante de transmissão são os insetos visitantes de inflorescências, tais como a abelha-arapuá (*Trigona* spp.) e as vespas (*Polybia* spp.). (GASPAROTTO et al., 2002; PEREIRA et al., 2000).

Sintomas

O moko ou murcha bacteriana da bananeira, por ser uma doença vascular, pode atingir todas as partes da planta.

Em plantas jovens, os sintomas da doença caracterizam-se por má-formação foliar, necrose e murcha da folha cartucho ou vela, seguidos de amarelecimento das folhas baixeras (Figura 11). Em plantas adultas, ocorre amarelecimento das folhas basais e murcha das folhas mais jovens, progredindo para as folhas mais velhas (Figura 12). Em solos férteis, com bom teor de umidade, os pecíolos quebram junto ao pseudocaule, dando à planta o aspecto de um guarda-chuva fechado. (PEREIRA et al., 2000).

Além dos sintomas apontados, internamente, ocorrem os seguintes (PEREIRA et al., 2000):

- No pseudocaule, escurecimento vascular, não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa, atingindo inclusive a região central (Figura 13).
- Escurecimento vascular no engaço (Figura 14).
- No rizoma, o escurecimento vascular ocorre na região central, e também na região de conexão do rizoma principal com o rizoma das brotações.

- Nas ráquis masculina e feminina, pode ocorrer escurecimento vascular na forma de pontos avermelhados dispostos uniformemente.
- Nos frutos, além do amarelecimento precoce, observa-se o escurecimento da polpa, seguido de podridão-seca (Figura 15).
- Exsudação de pus bacteriano de coloração pérola-claro, logo após o corte de órgãos doentes.

Para um teste rápido, destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta, utiliza-se um copo transparente com água até dois terços de sua altura, em cuja parede se adere uma fatia delgada da parte afetada

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 11. Planta jovem de bananeira apresentando necrose do cartucho e das folhas, causada por *Ralstonia solanacearum*.



Foto: Luadir Gasparotto

Figura 12. Plantas adultas de bananeira completamente afetadas pela *Ralstonia solanacearum*.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 13. Corte transversal do pseudocaule da bananeira com pontuações de coloração marrom, causadas por *Ralstonia solanacearum*.

(pseudocaule ou engaço), cortada no sentido longitudinal, fazendo-a penetrar ligeiramente na água. Dentro de aproximadamente um minuto ocorrerá a descida do fluxo bacteriano. (GASPAROTTO et al., 2002).

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 14. Corte transversal do engaço da bananeira com pontuações de coloração marrom, causadas por *Ralstonia solanacearum*.

Foto: Luadir Gasparotto



Figura 15. Frutos de bananeira apresentando podridão-seca e exsudação, causadas por *Ralstonia solanacearum*.

Danos

As perdas causadas pela doença podem atingir até 100% da produção, mas com vigilância permanente é possível conviver com a doença e mantê-la em baixa porcentagem de incidência. Vale ressaltar que todas as cultivares disponíveis são suscetíveis a *R. solanacearum*. (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002).

Controle

A base principal do controle do moko é a detecção precoce da doença e a rápida erradicação das plantas infectadas, e também das que lhes são adjacentes, as quais, embora aparentemente sadias, podem ter contraído a doença. Para tanto, é indispensável que um esquema de inspeção de cada planta seja cumprido por pessoas bem treinadas e repetido a intervalos regulares de duas a quatro semanas, dependendo do grau de incidência da doença.

A erradicação é feita mediante a aplicação de herbicida, como o glifosate, injetado no pseudocaule na dosagem de 1 mL do produto comercial por planta adulta e/ou por chifirão.

É importante que a área erradicada permaneça livre de musáceas e helicônias durante o pousio, cerca de 12 meses. Nas áreas virgens onde houver infestação de espécies de helicônia, elas deverão ser destruídas com herbicidas, mantendo a área em pousio durante 12 meses.

Outras medidas importantes para o controle do moko (GASPAROTTO et al., 2002):

- Desinfestação das ferramentas usadas nas operações de desbaste e colheita com hipoclorito de sódio a 2,5%, formol 5%, ou germicidas comerciais do tipo pinho.
- Eliminação do coração em cultivares com brácteas caducas, assim que as pencas tiverem emergido. Essa prática visa impedir a trans-

missão pelos insetos. A remoção deve ser feita quebrando a parte da ráquis com a mão.

- Plantio de mudas comprovadamente sadias.
- Uso de herbicidas ou roçagem do mato em substituição, na medida do possível, às capinas manuais ou mecânicas.

Virose das estrias da bananeira

Apesar de serem poucos os dados sobre as perdas ocasionadas por viroses em bananeira, na região Amazônica, já foram encontradas bananeiras infectadas pelo vírus-das-estrias-da-bananeira (*Banana streak virus*, BSV) e vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV) (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002). Geralmente os danos causados por virose são pouco visíveis e passam despercebidos.

A virose das estrias da bananeira é causada pelo vírus-das-estrias-da-bananeira (*Banana streak virus*, BSV), transmitido de bananeira para bananeira pela cochonilha *Planococcus citri* e, principalmente, por meio de mudas infectadas.

Esse vírus tem importância potencial muito grande, uma vez que, até o momento, não existe um método que permita eliminá-lo de plantas infectadas. A cultura de tecidos não possibilita a obtenção de mudas sadias a partir de matrizes infectadas.

O BSV produz inicialmente estrias amareladas nas folhas, que posteriormente ficam escurecidas ou necrosadas (Figura 16). Pode ocorrer a deformação dos frutos e a produção de cachos menores. As plantas apresentam menos vigor, podendo em alguns casos ocorrer a morte do topo da planta, assim como a necrose interna do pseudocaule. Geralmente os sintomas são percebidos apenas em alguns períodos do ano. No Estado do Amazonas, quatro estirpes do BSV foram detectadas, ocorrendo nas cultivares Thap Maeo, FHIA 18, FHIA 21 e FHIA 20. (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002).

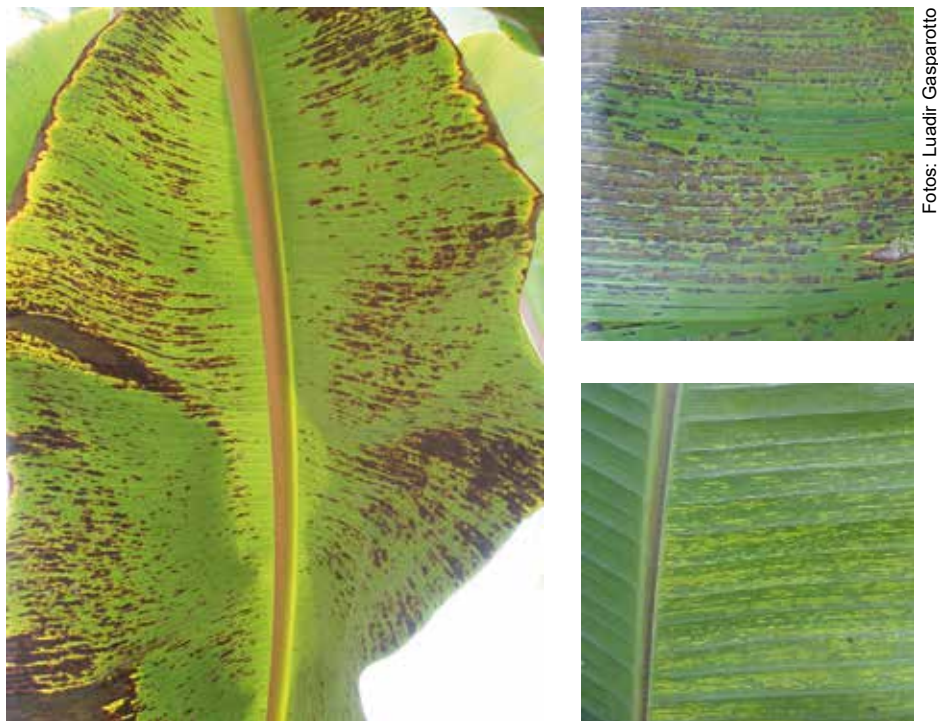


Figura 16. Sintomas causados pelo vírus-das-estrias-da-bananeira em folhas de bananeira.

Mosaico, clorose infecciosa ou *heart rot*

Esta virose é causada pelo vírus-do-mosaico-do-pepino (*Cucumber mosaic virus*, CMV), que é transmitido por várias espécies de pulgões. A fonte de inóculo para a infecção de novos plantios provém geralmente de outras culturas ou de plantas daninhas, especialmente trapoeraba ou maria-mole (*Commelina diffusa*). (CORDEIRO, 2000; DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Os sintomas variam de estrias amareladas, mosaico, redução de porte, distorção foliar até necrose do topo. Pode haver também distorção dos frutos, com o surgimento de estrias cloróticas ou necrose interna, e necrose da folha apical e do pseudocaule, quando ocorrem temperaturas abaixo de 24 °C.

Presente nas principais áreas produtoras de banana, essa virose pode provocar perdas elevadas em plantios novos, especialmente quando eles são estabelecidos em áreas com alta incidência de trapoeraba e de população de pulgões. No Amazonas, o CMV ocorre nas cultivares FHIA 2, FHIA 18, SH 3640 e PV 0344. (PEREIRA et al., 2000).

Controle das viroses

Para o controle das viroses, é necessário (GASPAROTTO et al., 2002):

- Utilizar mudas livres de vírus.
- Evitar a instalação de bananais próximo a plantios de melancia, pepino, abóbora ou jerimum e maxixe (hospedeiras de CMV).
- Controlar as plantas daninhas dentro e em volta do bananal.
- Erradicar, nos plantios já estabelecidos, as bananeiras com sintomas.

Podridão-mole

A podridão-mole é causada pela bactéria *Erwinia carotovora* f. sp. *carotovora*. O número de casos de podridão-mole tem aumentado no Brasil nos últimos anos; na região Norte do País, raramente ocorre. O problema pode ser observado em todas as regiões produtoras, mas aparece com maior frequência nas áreas irrigadas, provavelmente por deficiência no manejo da irrigação, que tem possibilitado o excesso de umidade em pontos localizados dentro da plantação. (CORDEIRO, 2000).

Sintomas

A doença inicia-se no rizoma, causando seu apodrecimento, e progride para o pseudocaule. Ao se cortar o rizoma ou pseudocaule de uma planta

afetada, pode ocorrer a liberação de grande quantidade de material líquido fétido, por isso o nome podridão-mole. Na parte aérea, os sintomas podem ser confundidos com os do moko ou do mal-do-panamá. Na planta, ocorre normalmente amarelecimento e murcha das folhas, podendo haver quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule. Os sintomas são mais típicos em plantas adultas, mas tendem a ocorrer com maior severidade em plantios jovens estabelecidos em solos contaminados, em razão da presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas. (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002).

Danos

Não existem dados a respeito das perdas. Geralmente as plantas afetadas entram em colapso por causa da murcha, seguida de podridão, provocada pela bactéria.

Controle

As medidas de controle não incluem intervenções com defensivos agrícolas, mas sim algumas práticas que mantêm as condições menos favoráveis ao desenvolvimento da bactéria, como:

- Manejo correto da irrigação, de modo que se evite o excesso de umidade no solo.
- Eliminação de plantas doentes ou suspeitas em vistorias periódicas da área plantada.
- Utilização, em lugares com histórico de ocorrência de doenças, de mudas já enraizadas, para prevenir infecções precoces.
- Uso de práticas culturais que promovam a melhoria da estrutura e aeração do solo.

Mancha de Cordana

A mancha de cordana é uma doença causada pelo fungo *Cordana musae* (Zimm) Höhnelt, de importância secundária, normalmente associada a alguma forma de estresse na planta. Via de regra, ela está associada a outra doença, principalmente as sigatoka-amarela e sigatoka-negra, e/ou a deficiência mineral. (CORDEIRO, 2000; GASPAROTTO et al., 2002).

Os sintomas, no início da doença, podem ser confundidos com os da sigatoka-amarela. Às vezes, ocorre superposição de lesões de ambas as doenças. No caso específico da mancha de cordana, as lesões apresentam, em virtude de maior crescimento radial, um formato piriforme, com zonas concêntricas e circundadas por um halo amarelo (Figura 17).

No controle, recomendam-se o plantio de cultivares resistentes e o uso de adubações balanceadas. Em geral, as cultivares resistentes às doenças do tipo sigatoka também o são à mancha de cordana.

Foto: José Clério Rezende Pereira



Figura 17. Folha de bananeira com manchas causadas por *Cordana musae*.

Mancha de *Cloridium*

Esta doença é causada pelo fungo *Cloridium musae* Sthael, muito comum em todas as regiões do Brasil. Ocorre em folhas velhas de bananeira, parcialmente ou totalmente sombreadas. É comum encontrá-la em bananeiras consorciadas com outras culturas ou cultivadas em sub-bosques, ou em bananais que permitem o estabelecimento de plantas arbóreas no interior do plantio, como nos municípios de Coari, Codajás e Humaitá, no Amazonas, ou bananais em que não se efetua o desperfilhamento. Nessas situações, há excesso de sombreamento, propiciando maior duração do molhamento foliar e facilitando o estabelecimento do *C. musae*. (GASPAROTTO et al., 2002).

Com a entrada da sigatoka-negra, em todas as áreas, os materiais suscetíveis estão sendo substituídos pelas cultivares resistentes. Essas cultivares, por serem resistentes à sigatoka-negra, apresentam um grande número de folhas; e, se não forem desperfilhadas corretamente, irão reproduzir as mesmas condições microclimáticas relativas aos cultivos em sub-bosque e/ou consórcios próximos às matas.

Em todas essas áreas de cultivo, principalmente pela manutenção de elevada umidade no interior dos bananais e ausência de ventos convectivos, ocorre o favorecimento para os patógenos foliares menos agressivos, particularmente o *C. musae*. Nessas áreas, *C. musae*, até então sem nenhuma importância econômica, tem causado elevado número de manchas foliares, provocando a morte prematura de folhas e consequente redução na produção de frutos.

Os sintomas da doença são caracterizados pelo aparecimento de inúmeras e diminutas lesões densamente agrupadas, formando manchas salpicadas de coloração marrom na face adaxial (Figura 18) e de coloração cinza na região correspondente da face abaxial do limbo foliar. As manchas de *C. musae* podem frequentemente sobrepor as estrias e/ou as manchas causadas por *M. fijiensis*. (GASPAROTTO et al., 2002).

Quando a severidade da doença é alta, o patógeno pode afetar a casca dos frutos verdes, depreciando-os no mercado consumidor (Figura 19).

Fotos: Luadir Gasparotto

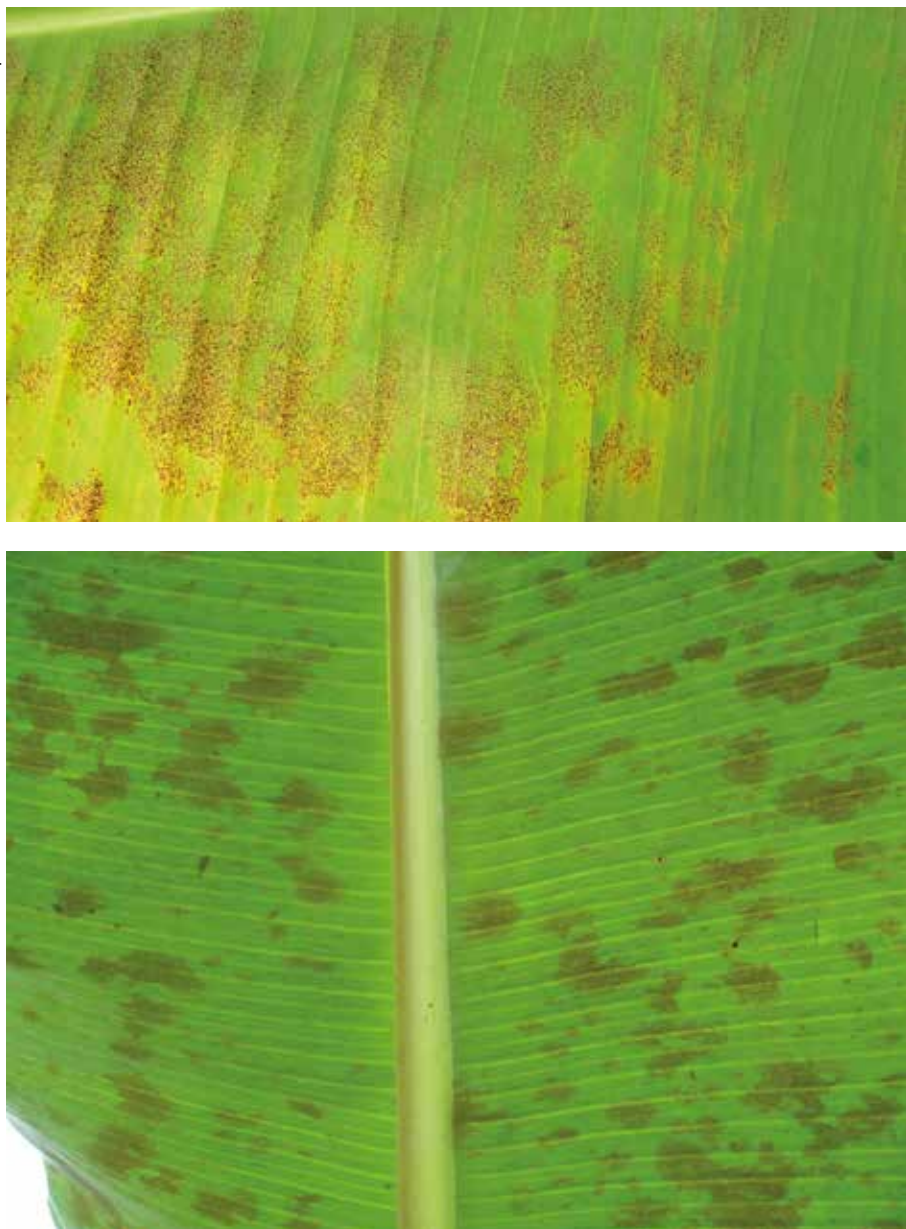


Figura 18. Folhas de bananeira com manchas causadas por *Cloridium musae*.



Foto: Neuza Campelo

Figura 19. Bananas com manchas causadas por *Cloridium musae*.

Nematoses

As nematoses são doenças causadas por nematoides, microrganismos tipicamente vermiformes que, em sua maioria, completam o ciclo de vida no solo. Sua disseminação é altamente dependente do homem, seja por meio de mudas contaminadas e deslocamento de equipamentos de áreas contaminadas para áreas livres de nematoides, seja por meio da irrigação e/ou água das chuvas. (CORDEIRO, 2000; DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Observam-se nas plantas doentes a redução no porte, amarelecimento das folhas, seca prematura, má-formação de cachos, sinais que refletem em baixa produção e redução da longevidade dos plantios. Nas raízes, podem ser verificados o engrossamento e as nodulações, que correspondem às galhas e massa de ovos, em decorrência da infecção por *Meloidogyne* spp. (nematóide-das-galhas), ou mesmo necrose profunda ou superficial provocada pela ação isolada ou combinada das espécies *Radopholus similis* (nematóide cavernícola), *Helicotylenchus* spp. (nematóide espiralado), *Pratylenchus* sp. (nematóide das lesões) ou *Rotylenchulus reniformis* (nematóide reniforme), que são as

mais frequentes na bananicultura brasileira e mundial. Esses nematoides contribuem para a formação de áreas necróticas extensas, que podem também ser parasitadas por outros microrganismos. (DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Os danos causados pelos fitonematoides podem ser confundidos ou agravados com problemas de ordem fisiológica, como estresse hídrico e deficiência nutricional, principalmente deficiência de fósforo, ou com ocorrência de pragas ou de doenças de origem virótica, bacteriana ou fúngica, porque o sistema radicular reduz sua capacidade de absorver água e nutrientes. A sustentação da planta é também bastante comprometida. A diagnose correta deve ser realizada por meio de amostragem de solo e raízes e conhecimento da cultivar utilizada. (DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

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

Em solos infestados, a utilização de plantas antagônicas, como crotaíria (*Crotalaria spectabilis*, *C. paulinea*), incorporadas ao solo antes do seu florescimento, pode reduzir a população dos nematoides e favorecer a longevidade da cultura. Em pomares já instalados, a eficiência dessa estratégia está relacionada principalmente ao nível populacional, tipo de solo e idade da planta, sendo recomendado o plantio dessas espécies ao redor das bananeiras. A utilização de matéria orgânica junto ao rizoma é mais benéfica do que depositada entre as linhas de cultivo. Para evitar a disseminação dos nematoides por meio de equipamentos de desbrota ou capinas, recomenda-se a lavagem completa e a desinfestação superficial dos equipamentos com solução de formaldeído (20 g L⁻¹). Os tratos culturais devem, sempre que possível, ser iniciados em áreas de melhor condição nutricional e sanitária. Dessa forma, evita-se a disseminação de pragas e doenças passíveis de serem encontradas em áreas menos vigorosas.

No controle químico dos nematoides em bananais em formação, recomenda-se a aplicação dos nematicidas 30 dias após o plantio, quando

as mudas já possuem raízes que facilitarão a absorção do produto. São recomendados os produtos Furadan 50 G e Counter 50 G, nas dosagens de 80 g planta⁻¹ a 60 g planta⁻¹, respectivamente. Posteriormente, no desbaste que ocorre mais ou menos 6 meses após o plantio, realiza-se outra aplicação. Nessa aplicação, o nematicida será colocado na abertura do furo deixado pela “lurdinha”, na remoção do perfilho, utilizando 20% a 30% da dosagem recomendada para aplicação no solo. (DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Doenças de pré-colheita

As principais doenças de pré-colheita são: 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, causada pelo fungo *Deightoniella torulosa*, que é um habitante frequente de folhas e flores mortas; e ponta-de-charuto, cujos patógenos mais consistentemente isolados são *Verticillium theobromae* e *Trachysphaera fructigena*. (CORDEIRO, 2000).

As medidas de controle visam basicamente à redução de inóculo, pela eliminação de partes senescentes, e diminuição do contato entre patógeno e hospedeiro. Entre elas, estão (CORDEIRO, 2000):

- Eliminação de folhas mortas ou em senescência.
- Destruição periódica de brácteas, principalmente durante o período chuvoso.
- Ensacamento dos cachos com saco de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação dos frutos.
- Implementação de práticas culturais adequadas, orientadas para a manutenção de boas condições de drenagem e de densidade populacional, bem como para o controle de plantas daninhas, a fim de evitar um ambiente muito úmido na plantação.

Doenças de pós-colheita

Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum musae* (Berk & Curtis) Arx, a antracnose é considerada o mais grave problema na pós-colheita da banana.

O controle deve começar no campo, com boas práticas culturais, ainda na pré-colheita. Na fase de colheita e pós-colheita, todos os cuidados devem ser tomados no intuito de evitar ferimentos nos frutos, que são a principal via de penetração do patógeno. As práticas de despencamento, lavagem e embalagem devem ser executadas com manuseio extremamente cuidadoso dos frutos e medidas rigorosas de assepsia. Em último caso, o controle químico pode ser feito por imersão ou por atomização dos frutos. Os seguintes princípios ativos têm sido utilizados: thiabendazole, tiofanato metílico e imazalil. O agricultor pode, ainda, optar pelo uso do fungicida natural Ecolife na dosagem de 1,5 mL L⁻¹. As dosagens recomendadas para thiabendazole e tiofanato metílico variam de 200 mg L⁻¹ a 400 mg L⁻¹ de água, dependendo da distância do mercado consumidor, e para imazalil de 1 mL L⁻¹ de água. Essas recomendações são válidas também para o controle da podridão-da-coroa. (CORDEIRO, 2000; DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001; GASPAROTTO et al., 2002).

Podridão-da-coroa

Os fungos mais frequentemente associados à podridão-da-coroa são: *Fusarium roseum*, *Verticillium theobromae* e *C. musae*. Outros fungos também têm sido isolados, porém com menos frequência. (CORDEIRO, 2000; DIAS; RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Considerações finais

A despeito de as condições climáticas na Amazônia Tropical constituírem-se em fator ideal para a ocorrência e disseminação dos principais

patógenos da bananeira, a região obtém produtividade elevada. Isso se deve a vantagens, na forma de resultados ou técnicas geradas pela pesquisa, no que se refere à utilização de cultivares resistentes às principais doenças da cultura, ao desenvolvimento e disponibilização da técnica de aplicação de fungicidas compatível com a preservação ambiental e às técnicas de controle cultural. Essa produtividade, além de atender a demanda do mercado consumidor, contribui para a segurança familiar nos municípios do interior, prevenindo o êxodo rural e, ao mesmo tempo, promovendo a sustentabilidade da cadeia produtiva da banana.

Com relação à sigatoka-negra, são recomendadas 17 cultivares resistentes, sendo duas do tipo Terra ou plátano (FHIA 20 e FHIA 21), três do tipo Figo (Pelipita, Figo Cinza e Figo Vermelho), todas para o consumo após a cocção ou fritura e/ou para confecção de banana chips; duas do tipo Ouro (Ouro e Caipira) para o consumo in natura e/ou para produção de banana passa; oito do tipo Prata (BRS Caprichosa, BRS Garantida, Prata Ken, Preciosa, BRS Japira, BRS Vitória, FHIA 1 e FHIA 18), todas para o consumo in natura ou para a indústria de doce à base de polpa de banana; e duas (Thap Maeo e BRS Conquista) que produzem frutos com formato semelhante aos da cultivar Maçã, porém, com sabor e aroma próprios. (GASPAROTTO et al., 2002).

Todas as cultivares resistentes à sigatoka-negra, exceto a FHIA 18, são resistentes à raça 1 de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, agente causal do mal-do-panamá. (PEREIRA et al., 2000).

Para as cultivares de alto valor econômico, por exemplo, as cultivares D'Angola e Terra, localmente conhecidas como Pacovan e Pacovi, e, às vezes, como banana Comprida, bem como a cultivar Maçã; a aplicação de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira a intervalos regulares (três a quatro aplicações por ciclo produtivo) permite obter produções comerciais sem alteração da cadeia trófica, pois não há introdução de defensivos (fungicidas) no meio ambiente.

Para o controle do moko da bananeira, em que pese não existir cultivares resistentes, as técnicas de controle cultural baseadas em *roguing* se-

letivo e pousio programado possibilitam cultivos comerciais sucessivos de forma sustentável nos solos de ecossistema de terra firme. (GASPAROTTO et al., 2002; PEREIRA et al., 2000).

Em resumo, com a adoção de tecnologias, é possível conviver com as doenças da bananeira e manter a sustentabilidade da cadeia produtiva da banana na Amazônia.

Referências

- CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). **Banana: fitossanidade**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 121 p. (Frutas do Brasil, 8).
- DIAS, M. S. C.; RIBEIRO JÚNIOR, P. M. Nematóides na bananicultura. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. *Anais...* Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 168-179.
- GASPAROTTO, L. Uso de agrotóxicos em bananas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). **Banana: fitossanidade**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 96-108. (Frutas do Brasil, 8).
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Deposição de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira: nova tecnologia para o controle da sigatoka-negra**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 59).
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. Manejo integrado de doenças da bananeira. In: WORKSHOP SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DE CULTIVOS AMAZÔNICOS, 1., 2002, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.
- MATOS, A. P. M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVEIRA, J. S.; FERREIRA, D. M. V. O mal-do-Panamá ou murcha de fusarium da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DE BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. *Anais...* Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 38-50.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Sigatoka-negra da bananeira. In: SIMPÓSIO NORTE MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANEIRA, 1., 2001, Nova Porteirinha. *Anais...* Montes Claros: Unimontes, 2001. p. 102-104.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F. S.; VERAS, S. de M. **Doenças da bananeira no estado do Amazonas**. 2. ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 7).

Capítulo 12

Pragas e métodos de controle

Marilene Fancelli
Antonio Lindenberg Martins Mesquita

Introdução

A cultura da bananeira possui grande expressão econômica e social em todo o mundo, e é cultivada por pequenos, médios e grandes produtores. A Índia é o maior produtor mundial de banana, com 16.820.000 t. O Brasil ocupa a segunda posição, com 6.702.760 t, e a China, em seguida, com uma produção de 6.390.000 t (FAO, 2006).

No Brasil, os principais produtores são os estados de São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina e Minas Gerais. Diversos são os problemas que acometem a cultura, diminuindo significativamente a produção. Eles podem ser de natureza abiótica, como condições climáticas e solo, ou biótica, como os fitopatógenos causadores de doenças e as pragas. A identificação correta das pragas e o conhecimento sobre aspectos bioecológicos são condições indispensáveis para o seu manejo racional, o que contribui para o equilíbrio do agroecossistema.

Moleque-da-bananeira ou broca-do-rizoma *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Entre os insetos que causam danos à bananeira, a broca-do-rizoma é considerada a praga-chave da cultura, por provocar altos prejuízos à produção (ARLEU, 1982; MOREIRA, 1987).

O adulto é um besouro de coloração negra que mede aproximadamente 11 mm de comprimento e 5 mm de largura (Figura 1).

Foto: Nilton Fritzons Sanches



Figura 1. Coleóptero adulto de *Cosmopolites sordidus*.

Apresenta hábitos noturnos e, durante o dia, é encontrado em ambientes úmidos e sombreados perto das touceiras, entre as bainhas foliares mais externas, e nos restos culturais. As fêmeas põem ovos em cavidades feitas com o aparelho bucal na periferia do rizoma ou na região de inserção das bainhas foliares e, ao longo de toda sua vida, podem colocar de 10 a 50 ovos, sendo a oviposição realizada a 1 mm ou 2 mm da epiderme (FROGGATT, 1925; SIMMONDS, 1959). A eclosão da larva (FONSECA, 1936; SILVA, 1985), que é branca e sem pernas (Figura 2), ocorre 7 a 14 dias após a colocação do ovo.



Foto: Marlene Fancelli

Figura 2. Estádio larval do coleóptero *Cosmopolites sordidus*.

As larvas desenvolvem-se no interior dos rizomas durante um período de 30 a 50 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas (MESQUITA; CALDAS, 1986; MESQUITA et al., 1984). Após esse período, elas movimentam-se em direção à periferia do rizoma, onde se transformam em pupas, fase que dura de 7 a 10 dias, período no qual o inseto não se alimenta (Figura 3) (SILVA, 1985). Ao final do período pupal, o adulto emerge.



Foto: Marlene Fancelli

Figura 3. Estádio de pupa do coleóptero *Cosmopolites sordidus*, e galerias, no rizoma de banana, feitas pelo inseto.

Danos e prejuízos

As larvas, ao penetrarem no rizoma, passam a se alimentar dele e fazem perfurações/galerias nele (MOREIRA, 1979) (Figura 4), o que causa danos diretos e indiretos às plantas.

Foto: Marilene Fancelli



Figura 4. Galerias iniciais causadas por coleóptero *Cosmopolites sordidus*.

Os danos diretos são amarelecimento da planta, morte da gema apical e destruição do rizoma pela alimentação da larva (Figura 5).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 5. Galerias provocadas por coleóptero *Cosmopolites sordidus*.

As galerias podem ainda comprometer a absorção de água e nutrientes. Os prejuízos refletem-se na redução do peso dos cachos, no tamanho e comprimento dos frutos, e na produtividade, além de redução no estande, pela morte de plantas jovens e tombamentos, principalmente em plantas com cacho, e pelo enfraquecimento das plantas (MOREIRA, 1979). Os danos indiretos são decorrentes da infecção por fitopatógenos (FEAKIN, 1971) (causadores de doenças), entre eles, o agente causal do mal-dopanamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*), que se destaca como a principal limitação à produção da cultivar Maçã.

Monitoramento

Recomenda-se que o controle de pragas não seja feito preventivamente. Há necessidade de se confirmar a presença do inseto e quantificar sua população, de forma a racionalizar as medidas de controle e prevenir efeito negativo sobre os organismos benéficos (CORDEIRO; FANCELLI, 2008).

A população de adultos da broca-do-rizoma pode ser estimada por meio de amostragem com iscas atrativas. As iscas podem ser confeccionadas a partir de pseudocaule ou rizoma. A utilização das iscas baseia-se na atração exercida por substâncias voláteis presentes no pseudocaule e rizoma da bananeira sobre adultos de *C. sordidus*. As iscas de pseudocaule, além de serem obtidas mais facilmente, são mais atrativas em períodos secos (KOPPENHÖFFER et al., 1994). Elas devem ser confeccionadas a partir de plantas que já produziram cacho, de preferência até 15 dias após a colheita. As mais comuns são as do tipo “queijo” e “telha” (FANCELLI; MESQUITA, 1998, 2008; MOREIRA, 1979), com algumas variações regionais quanto à denominação. As do tipo “queijo” são preparadas cortando o pseudocaule a aproximadamente 30 cm do nível do solo e efetuando um novo corte (de preferência parcial) à metade dessa altura (Figura 6). As do tipo “telha” consistem em pedaços de pseudocaule de 40 cm a 60 cm de comprimento, cortados ao meio no sentido longitudinal (Figura 7). A isca “queijo” é cerca de

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Figura 6. Isca tipo “queijo” para monitoramento do coleóptero *Cosmopolites sordidus*.

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Figura 7. Isca tipo “telha” para monitoramento do coleóptero *Cosmopolites sordidus*.

dez vezes mais eficiente do que a “telha” (MOREIRA et al., 1986). Os insetos são atraídos pelo odor do pseudocaule em decomposição e alojam-se entre as duas porções do “queijo” ou sob a isca “telha”.

Recomenda-se que o monitoramento seja efetuado mediante o emprego de 20 iscas ha⁻¹, com coletas semanais, renovação quinzenal das iscas (CORDEIRO; FANCELLI, 2008). No norte de Minas Gerais, o nível de

controle é de 2 insetos isca⁻¹ (SOUTO et al., 1997). No Estado de São Paulo, o nível de controle varia de 2 a 5 insetos isca⁻¹ (GALLO et al., 2002; MOREIRA, 1987). No Estado do Espírito Santo, os níveis de controle são da ordem de 2, 4 e 5 adultos isca⁻¹, para planta matriz, filha e neta, respectivamente (ARLEU, 1982). Para as demais regiões produtoras, de maneira geral, adota-se o nível de controle a partir de 5 insetos isca⁻¹ (FANCELLI; MESQUITA, 2008).

Considerando que a captura é influenciada pela qualidade da isca, umidade, temperatura e outros fatores que interferem no comportamento do inseto, recomenda-se, além disso, a avaliação dos danos causados pelas larvas da broca-da-bananeira no rizoma (MESQUITA, 1985; VILARDEBO, 1973), como uma estimativa real da infestação do inseto. Em plantas recém-colhidas, deve-se cortar o pseudocaule rente ao solo, expondo ao máximo o rizoma. Em seguida, divide-se o rizoma em quatro quadrantes, sendo 25% a nota máxima em cada um deles (Figura 8). Com base na porcentagem de área ocupada pelas galerias em cada quadrante, atribuem-se notas a cada um deles, sendo a soma das notas o valor a ser adotado para o rizoma. Avaliação adicional pode ser feita pela exposição de galerias no sentido longitudinal, do lado do rizoma que menos interfira com o sistema radicular do seguidor (Figura 9), de forma que reduza a atribuição de notas zero na avaliação do rizoma em corte transversal (MESQUITA, 1985). A operação deverá ser repetida em 30 rizomas ha⁻¹.



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

Figura 8. Rizoma cortado transversalmente e subdividido em quatro quadrantes para avaliação do percentual de área danificada pela broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 9. Exposição das galerias feitas pela broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*).

Medidas de controle

As medidas de controle para redução populacional desse inseto são o uso de mudas saudáveis, cultivares resistentes e iscas atrativas, e os controles biológico, químico e por comportamento. Além disso, o manejo racional das plantas e o respeito aos inimigos naturais são condições que favorecem a obtenção de colheitas satisfatórias (FANCELLI, 2000). A dispersão desse inseto à longa distância ocorre por meio de mudas infestadas pela praga, as quais podem conter ovos e larvas em desenvolvimento; portanto, a utilização de mudas saudáveis é o primeiro cuidado a ser tomado na instalação do bananal. Quando possível, recomenda-se a utilização de mudas micropropagadas. No caso de mudas convencionais, aconselha-se que se faça o descorticamento para remoção de possíveis galerias e insetos (FEAKIN, 1971; FROGGATT, 1925) (Figura 10). O tratamento químico das mudas pode ser realizado mediante imersão do material de plantio em calda contendo inseticida (BRASIL, 2008). Uma alternativa ao uso do inseticida, para tratamento de mudas após o descorticamento, é a imersão das mudas em água a 54 °C durante 20 minutos (LONDOÑO Z. et al., 1991; PRASAD; SESHU REDDY, 1994).

As cultivares do subgrupo Terra são mais suscetíveis à praga do que a cultivar Prata Anã. Entretanto, por causa das particularidades do mercado e longo ciclo da cultura (perene ou semiperene), muitas vezes não é possível a

Foto: Marlene Fancelli



Figura 10. Descorticamento do rizoma das mudas da bananeira para remoção de galerias e de ovos e larvas de *Cosmopolites sordidus*.

substituição de cultivares suscetíveis por resistentes. Assim, práticas culturais, como desbaste, manutenção de cobertura vegetal do solo, corte do pseudocaule de planta colhida e nutrição equilibrada, podem também reduzir os danos provocados pelo inseto, pois proporcionam às plantas melhores condições de expressar a resistência a pragas, resultando em menor prejuízo à produção.

Com relação ao efeito de coberturas vegetais no solo, além de favorecerem as plantas pela conservação da umidade do solo, também podem propiciar abrigo para os inimigos naturais da praga, contribuindo para o equilíbrio biológico no agroecossistema (MARTINEZ; GODOY, 1991; PRICE, 1993). Outro aspecto de muita importância refere-se ao manejo do pseudocaule após a colheita; recomenda-se que os restos sejam seccionados em três a quatro partes, o que acelerará a decomposição do material, reduzindo a quantidade de substratos alternativos para a criação da broca (Figura 11). Com a mesma finalidade, os restos de iscas descartados também devem ser destruídos (FANCELLI; LIMA, 2007).

A utilização de iscas atrativas (vide Monitoramento) pode ser útil para reduzir os danos causados pela praga. Os insetos capturados devem ser coletados manualmente e posteriormente destruídos, quando não forem utilizados produtos químicos ou biológicos para seu controle. De maneira geral, recomenda-se o número de 40 a 100 iscas ha⁻¹, com coletas semanais

Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Figura 11. Restos de pseudocaule manejados no bananal.

e renovação quinzenal. As iscas também podem ser tratadas com inseticida biológico à base do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (FAN-CELLI et al., 2004), dispensando, nesse caso, a coleta dos insetos. O controle biológico é uma alternativa interessante no manejo de pragas, em vista do menor impacto ambiental em relação aos inseticidas sintéticos (BATISTA FILHO et al., 1991; MESQUITA, 1988). O adulto morto pela ação do fungo manifesta em alguns dias após sua morte um crescimento micelial de cor branca e de aspecto cotonoso (Figura 12), que, pelo contato, pode contaminar insetos sadios. A suspensão do inóculo contendo os conídios de *B. bassiana* é distribuída por meio de pincelamento ou pulverização sobre a superfície das iscas de pseudocaule, à razão de 50 iscas ha⁻¹ ou conforme recomendação do fabricante. Há relatos de que a eficiência do fungo é aumentada sinergisticamente quando é adicionado óleo mineral à suspensão



Foto: Nicolle Carvalho Ribeiro

Figura 12. Adulto de *Cosmopolites sordidus* colonizado por *Beauveria bassiana*.

(BATISTA FILHO et al., 1995). Atualmente existem diversas biofábricas no Brasil que produzem e comercializam o produto, facilitando o emprego do controle biológico. Quanto ao uso de inseticidas, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) registra as modalidades de aplicação de inseticidas em cobertura e em iscas, além do tratamento de mudas (BRASIL, 2008). A utilização de qualquer produto químico deve ser feita de acordo com os procedimentos de segurança recomendados pelo fabricante.

O controle por comportamento (PAVIS, 1988; VIANA, 1992) representa uma alternativa de baixo impacto ambiental, por isso adequa-se a sistemas de produção integrada e orgânica. Preconiza o emprego de armadilhas contendo Cosmolure® (feromônio sintético atrativo), as quais devem ser utilizadas durante o ano inteiro, após a implantação da cultura. A armadilha pode ser do tipo rampa ou poço e deve ser colocada na superfície do solo. O fundo do recipiente coletor de insetos deve conter uma solução de detergente a 3%, para que os insetos atraídos não saiam da armadilha. Recomenda-se o uso de 3 armadilhas ha⁻¹ para o monitoramento da broca, devendo renovar o sachê contendo o feromônio a cada 30 dias (BRASIL, 2008). É importante que as armadilhas estejam distantes pelo menos 30 m entre si.

Broca-do-pseudocaule (*Castnia* spp.) (Lepidoptera: Castiniidae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Relata-se a ocorrência das espécies *Castnia licus* (Drury) e *C. icarus* (Cramer) como pragas da bananeira. A broca-gigante (*C. licus*) é mais conhecida como praga da cana-de-açúcar, considerada uma temível praga dessa cultura na região Nordeste do Brasil (COSTA, 2009). O adulto é uma borboleta que possui hábitos diurnos e voa rapidamente nas horas mais quentes do dia. Alcança 10 cm de envergadura de asa (Figura 13).



Foto: Aduino Maurício Tavares

Figura 13. Borboleta adulta da broca-gigante (*Castnia licus*) da bananeira.

A lagarta apresenta coloração branco-leitosa, cabeça marrom-avermelhada, mede em torno de 9 cm de comprimento no último instar e constrói a câmara pupal dentro do pseudocaule (Figura 14). Ao se alimentar, abre galerias no pseudocaule, de onde saem exsudatos. A duração da fase larval é longa, podendo chegar a 10 meses.

Danos e prejuízos

Os danos são provocados pelas lagartas, que se alimentam inicialmente dos tecidos das bainhas foliares. Em decorrência de sua alimentação, galerias são formadas no pseudocaule em quase toda sua extensão, entretanto são mais comuns a 1 m e 1,5 m do nível do solo.

No Estado de Rondônia, verificou-se a ocorrência da citada praga em diversas cultivares, como Caipira, FHIA 1, FHIA 18, FHIA 21 e Thap Maeo.



Figura 14. Lagarta da broca-gigante (*Castnia licus*) e pupa em casulo de fibras de bananeira.

Contudo, as cultivares mais atacadas foram FHIA 21 e Thap Maeo, que apresentaram 53,57% e 17,9% de plantas infestadas (COSTA, 2009). No Estado do Amazonas, a lagarta foi encontrada atacando as cultivares FHIA 1, Grande Naine, Caipira e as regionais Pacovan e Pacovi do subgrupo Terra. As cultivares Caipira e Grande Naine foram as preferidas.

Os danos causados pela lagarta comprometem severamente a produção, pois a planta torna-se enfraquecida, sujeita ao tombamento pela ação do vento e à morte (Figura 15).

Medidas de controle

Práticas culturais, como desfilhamento, desfolha, destruição dos restos culturais infestados e limpeza da área, são eficientes medidas para controle da praga.



Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 15. Danos de *Castnia* spp. no pseudocaule da bananeira.

Recomenda-se consultar um engenheiro-agrônomo no caso de ocorrência de surto dessa broca, para a qual não existe produto químico registrado no Mapa.

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

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Frankliniella brevicaulis Hood e *F. fulvipennis* Moulton são as espécies que ocorrem com mais frequência no Brasil (MESQUITA, 1984; REIS; SOUZA, 1986). Os ovos são colocados individualmente na epiderme da casca de frutos jovens (STOVER; SIMMONDS, 1987). Tanto a forma jovem, de cor branca ou amarelo-clara, quanto a adulta, marrom-escura, são muito ativas. O ciclo de desenvolvimento (ovo a adulto) varia de 13 a 29 dias (HARRISON, 1963; MOREIRA, 1987). A pupação ocorre no solo, principalmente na área de projeção do cacho (HARRISON, 1963).

Apesar do pequeno tamanho (cerca de 1 mm de comprimento) e da agilidade, são facilmente vistos por causa da coloração. Os adultos são encontrados geralmente em flores jovens abertas, também podem ocorrer nas flores ainda protegidas pelas brácteas, nas quais se alimentam, e, algumas vezes, sobre frutos jovens (MOREIRA, 1987).

Danos e prejuízos

Os danos provocados por esses tripes manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato (Figura 16), que não interferem na qualidade da polpa, mas reduz o seu valor comercial, podendo levar à rejeição do produto, em casos de alta infestação (GOWEN, 1995).

De acordo com as normas de classificação de banana, a gravidade dos danos depende do número de pontuações na área de maior intensidade de ocorrência em um círculo de área conhecida (CEAGESP, 2006) (Tabela 1).



Foto: Aristóteles Pires de Matos

Figura 16. Fruto com pontuações salientes na casca, causadas pelo tripses-da-erupção.

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

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

⁽¹⁾ Os diâmetros dos círculos de 2,85 cm², de 2 cm² e de 1,5 cm² são, respectivamente, 1,90 cm, 1,60 cm e 1,38 cm.

Fonte: Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (2006).

Medidas de controle

Por não existirem dados sobre nível de controle (STOVER; SIMMONDS, 1987), a despistilagem e a eliminação do coração reduzem a população desses insetos (SIMON, 1990). Indica-se a utilização de sacos impregnados com

inseticida, no momento da emissão do cacho, para reduzir os prejuízos causados pelo tripses (HINZ et al., 1999).

Tripes-da-ferrugem-dos-frutos

Chaetanaphothrips spp., *Caliothrips bicinctus*

Bagnall, *Tryphactothrips lineatus* Hood

(Thysanoptera: Thripidae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

O tripses-da-ferrugem-dos-frutos é um inseto pequeno (1 mm a 1,2 mm de comprimento), que vive nas inflorescências, entre as brácteas do coração e os frutos (GALLO et al., 2002; MESQUITA, 1984; REIS; SOUZA, 1986). A espécie *Bradinothrips* (= *Palleucothrips*) *musae* Hood, de distribuição restrita no Brasil, apresenta importância quarentenária para a Argentina (RAGA, 2005).

Danos e prejuízos

O tripses provoca o aparecimento de manchas prateadas nas cascas dos frutos, que, posteriormente, tornam-se marrom, semelhantes a ferrugem (Figura 17). O dano é causado pela oviposição e alimentação do inseto nos frutos jovens (SIMON, 1990). Em casos de forte infestação, a epiderme pode apresentar pequenas rachaduras em razão da perda de elasticidade (MARTINEZ; PALAZZO, 1971; STOVER; SIMMONDS, 1987). Apesar de não prejudicarem a polpa, os frutos altamente infestados podem ser rejeitados para comercialização. Com relação à classificação dos frutos, o dano pode ser grave ou leve, dependendo da porcentagem de área com ferrugem (CEAGESP, 2006) (Tabela 2).



Foto: Antonio Lindenberg Martins Mesquita

Figura 17. Frutos apresentando casca com coloração marrom, causada pelo tripses-da-ferrugem.

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

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

Fonte: Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura (2006).

Medidas de controle

Por não existirem dados sobre nível de controle, recomenda-se o ensacamento dos cachos para redução dos danos (DELATTRE; TORRE-GROSSA, 1978), não havendo necessidade de utilização de sacos impregna-

dos com inseticida. A remoção de plantas invasoras, tais como *Commelina diffusa* (trapoeraba) e *Brachiaria purpurescens*, hospedeiras alternativas desses tripses, também é citada como medida de controle (DELATTRE; TORREGROSSA, 1978). No Havaí, percevejos antocorídeos (*Orius tristicolor*, *O. persequens* e *O. insidiosus*) são predadores genéricos de tripses, mas sua eficácia contra o tripses-da-ferrugem (*Chaetanaphothrips signipennis*) é desconhecida. Alguns neurópteros, joaninhas e ácaros são citados como predadores de ninfas e adultos de tripses, enquanto formigas podem preda pré-pupas e pupas do inseto. Fungos entomopatogênicos (*Paecilomyces* spp. e *Lecanicillium* (= *Verticillium*) *lecanii*) têm sido isolados de outras espécies de tripses e podem ser promissores no controle de espécies que ocorrem na cultura da bananeira (HARA et al., 2002).

Ácaros de teia

Tetranychus spp. (Acari: Tetranychidae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Há poucas informações sobre a infestação de ácaros em bananeiras. As espécies relatadas em bananais, conforme literatura mundial sobre o tema, são diversas, entre elas *Raoiella* sp., *Tetranychus cinnabarinus*, *T. neocalidonicus*, *T. gloveri*, *T. urticae*, *T. tumidus*, *Oligonychus sapienticolus*, *O. indicus*, *O. mangiferus*, *O. oryzae*, *P. ulmi*, *Petrobia* sp. e *Phyllocoptruta musae*. Alta temperatura e baixa umidade relativa contribuem para a rápida multiplicação das espécies de ácaros.

No Brasil, registra-se a presença de ácaros vermelhos das espécies *Tetranychus abacae* Baker & Printchard e *T. desertorum* Banks. As fêmeas apresentam coloração vermelho-intensa e medem cerca de 0,5 mm de comprimento; as formas jovens são verde-amareladas (FLECHTMANN, 1989). Para *T. abacae*, estima-se que podem ocorrer 31 gerações por ano a 26 °C,

e 43 gerações por ano a 30 °C, justificando a importância crescente desses ácaros para a cultura (VASCONCELOS et al., 2004).

Danos e prejuízos

Os ácaros formam colônias na face inferior das folhas, tecendo teias sobre o limbo foliar, normalmente em torno da nervura principal (Figura 18). A região infestada pela praga, inicialmente amarelada e posteriormente necrosada, pode secar a folha, promovendo queda prematura desta, principalmente durante a estação seca do ano (FLECHTMANN, 1989). Sob alta infestação, os ácaros prejudicam também os frutos, inviabilizando a sua comercialização (CEAGESP, 2006) (Tabela 2).



Foto: Luadir Gasparotto

Figura 18. Colônia de ácaros em folha de bananeira.

Todas as partes aéreas da planta são afetadas pela alimentação, inclusive o pseudocaule e os frutos verdes. Folhas altamente infestadas tornam-se secas e, em alguns hospedeiros, desprendem-se da planta. Os estádios imaturos e adultos tecem teias, começando nas partes mais baixas da planta, e progridem para cima, incluindo folhas e frutos.

Medidas de controle

Não há produtos registrados no Mapa para o controle dessa praga em bananeira.

Os métodos de controle usados em outras regiões produtoras incluem uso de água sob alta pressão, para “lavar” os ácaros dos hospedeiros e para aumentar a umidade relativa. A adoção de ácaros predadores tem ajudado no controle da praga em algumas regiões produtoras.

O monitoramento das plantações, a adoção de medidas que reduzam movimentos desnecessários de empregados e o maquinário e a limpeza de equipamentos são também importantes práticas.

Abelha-arapuá

(*Trigona* spp.) (Hymenoptera, Apidae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Conhecida também 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 (GALLO et al., 2002; MESQUITA, 1984) (Figura 19). Sua importância também está associada à transmissão da bactéria causadora do moko (*Ralstonia solanacearum*).



Foto: Vinícius Castro

Figura 19. Abelhas-arapuá no coração ou mangará do cacho da bananeira.

Em trabalho realizado em Goiás, verificou-se alta visitação de abelhas-arapuá (*Trigona spinipes*) nos cachos da cultivar FHIA 18 durante a queda das brácteas, estendendo-se por maior período em relação às outras cultivares (Grande Naine, Prata e Thap Maeo) após a retirada do coração. Isso sugere maior preferência das abelhas por essa cultivar, provocando maiores injúrias na casca (BRAGA FILHO et al., 2008). O ataque de abelhas às flores e frutos jovens ocorre para a retirada de resina, utilizada na confecção de seus ninhos, e provoca danos aos frutos. A redução dos danos pode ser obtida com a remoção do coração.

Danos e prejuízos

O ataque às flores e frutos jovens provoca o aparecimento de lesões irregulares principalmente ao longo das quinas, depreciando-os comercial-

mente (GALLO et al., 2002; MESQUITA, 1984). A porcentagem de área ocupada pelas lesões determinará sua classificação como defeito grave ou leve (CEAGESP, 2006) (Tabela 2).

Medidas de controle

A eliminação do “coração” da bananeira, geralmente cerca de duas semanas após a emissão do cacho e o ensacamento dele, reduz a injúria aos frutos e, conseqüentemente, as manchas nas quinas (FANCELLI; MESQUITA, 2008; GALLO et al., 2002; MESQUITA, 1984).

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

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Os adultos da broca-rajada e da broca-do-rizoma ocupam o mesmo nicho ecológico, porém as larvas de *Metamasius hemipterus* não se alimentam do rizoma. O adulto é um besouro de coloração marrom com listras longitudinais pretas, com cerca de 15 mm de comprimento (Figura 20). As larvas são ápodas, semelhantes às da broca-do-rizoma, porém são mais ativas e apresentam coloração amarelada, estigmas visíveis e curvatura abdominal acentuada (NARDON et al., 1984) (Figura 21). As pupas são revestidas por um casulo confeccionado com fibras do pseudocaule (Figura 22).

Danos e prejuízos

A praga é frequentemente associada ao bananal. É atraída pelas iscas utilizadas na captura de adultos da broca-do-rizoma. Até recentemente não



Foto: Marilene Fancelli

Figura 20. Coleóptero adulto da broca-rajada (*Metamasius* sp.) da bananeira.



Foto: Marilene Fancelli

Figura 21. Larva da broca-rajada (*Metamasius* sp.) da bananeira.

Fotos: Marilene Fancelli



Figura 22. Casulos da broca-rajada (*Metamasius* sp.) da bananeira.

era considerada praga da cultura, pois eram encontrados em pseudocauls tombados, em decomposição, ou em plantas depauperadas. Porém, relatos do ataque desse inseto em bananais em produção têm sido frequentes na região produtora dos estados de Roraima (PEREIRA et al., 2004) e da Bahia.

A multiplicação desse inseto pode causar problemas a culturas vizinhas, que podem ser atacadas por ele, como cana-de-açúcar e coqueiro (ZEM; ALVES, 1979).

Medidas de controle

O manejo cultural adequado, a utilização de iscas e o controle biológico, conforme apresentado para a broca-do-rizoma, também são úteis no controle da broca-rajada. Sua suscetibilidade ao fungo *B. bassiana* torna-a eficiente agente de disseminação desse fungo (MESQUITA, 1988; MESQUITA et al., 1981).

Moscas-brancas

(*Aleurodicus dispersus*) (Hemiptera: Aleurodicinae)

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

Diversas espécies de moscas-brancas são relatadas na cultura da bananeira. Pertencentes à família Aleurodicinae ocorrem as espécies *Aleurodicus cocois* (Curtis), *A. dispersus* Russell, *A. dugesii* Bondar, *A. pulvinatus* (Maskell), *A. talamacensis* Martin e *Lecanoideus floccissimus* Martin e *Metaleurodicus bahiensis* Hempel.

Na família Aleyrodinae, ocorrem as espécies *Aleurocanthus woglumi* Ashby, *Aleurocerus flavimarginatus* Bondar, *A. musae* Russell, *A. palmae* Russell, *Aleurothrixus floccosus* Maskell, *Aleurotrachelus granosus* Bondar, *Aleyrodes spiraeoides* Quaintance, *Crenidorsum lasangensis* Martin, *Dialeurodes doveri* Corbett, *D. joholensis* Corbett, *D. musae* Corbett, *Dialeuropora decempunctata* Takahashi, *Tetraleurodes acaciae* Quaintance e *T. mori* Quaintance (DOOLEY; EVANS, 2009).

O vento auxilia na dispersão desses insetos. Na ausência de inimigos naturais, a população pode aumentar drasticamente e, em virtude da pressão populacional, os insetos podem se mover das folhas, onde normalmente são encontrados, para os frutos (CONSTANTINIDES; MCHUGH JUNIOR, 2003).

Os ovos de *A. dispersus* têm 0,3 mm de comprimento. A ninfa de 1º instar, logo após a eclosão é ativa, podendo se locomover sobre a superfície da folha para encontrar o local adequado para sua fixação. Nos demais estádios de desenvolvimento, as ninfas são sedentárias. Nesses estádios ninfaís, o inseto não tem pernas visíveis e cresce progressivamente, produzindo maior quantidade de cera e excreção açucarada. No instar final, chamado de pupa, o inseto transforma-se em adulto. O tempo de desenvolvimento de ovo a adulto varia de acordo com a temperatura. A fecundidade das fêmeas é alta, podendo colocar grande número de ovos.

Danos e prejuízos

Moscas-brancas são insetos sugadores de seiva que danificam e descolorem as folhas e tecidos das plantas, desenvolvem-se principalmente na face abaxial das folhas e formam colônias (Figura 23).

Foto: Zilton José Maciel Cordeiro



Figura 23. Colônia de mosca-branca em folha de bananeira.

Adultos e ninfas excretam líquido açucarado, o qual favorece o desenvolvimento de fumagina que é causada por fungos que crescem sobre a superfície das folhas, prejudicando a fotossíntese. Associada às colônias de moscas-brancas, é comum a presença de formigas que se alimentam do líquido açucarado e protegem as moscas-brancas de seus inimigos naturais.

No Havaí, a presença de *A. dispersus* nos frutos faz com que sejam rejeitados para exportação (CONSTANTINIDES; MCHUGH JUNIOR, 2003).

Medidas de controle

Não há informação sobre monitoramento e nível de controle.

Lagartas desfolhadoras

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

Descrição, aspectos biológicos e comportamentais

As principais espécies de *Caligo* que ocorrem no Brasil são *C. brasiliensis*, *C. beltrao* e *C. illioneus* (MESQUITA; ALVES, 1984; MOREIRA, 1987). No estágio adulto, *Caligo* sp. é conhecida como borboleta corujão (Figura 24). As lagartas chegam a atingir 12 cm de comprimento e apresentam coloração parda (GALLO et al., 2002; MESQUITA, 1984) (Figura 25).

No gênero *Opsiphanes*, registram-se no Brasil as espécies *O. invirae* e *O. cassiae* (MESQUITA; ALVES, 1984; MOREIRA, 1987). Na fase adulta, são borboletas que apresentam asas de coloração marrom, com manchas amareladas (Figura 26). Na fase jovem, as lagartas possuem coloração verde,

com estrias amareladas ao longo do corpo, alcançando cerca de 10 cm de comprimento (GALLO et al., 2002; MESQUITA; ALVES, 1984) (Figura 27).

Foto: Aristóteles Pires de Matos



Figura 24. Mariposa adulta de *Caligo* sp.

Foto: Antonio Lindenberg Martins Mesquita



Figura 25. Estádio larval de *Caligo* sp., lagarta desfolhadora da bananeira.

O terceiro grupo de lagartas que atacam a bananeira pertence às espécies *Antichloris eriphia* e *A. viridis* (MESQUITA; ALVES, 1984; MOREIRA, 1987). Os adultos são mariposas de coloração escura, com brilho metálico (GALLO et al., 2002; MESQUITA; ALVES, 1984) (Figura 28). As lagartas apresentam fina e densa pilosidade de coloração creme, medindo 3 cm de comprimento (Figura 29).

Foto: Aristóteles Pires de Matos



Figura 26. Mariposa adulta de *Opsiphanes* sp.

Foto: Antonio Lindenberg Martins Mesquita



Figura 27. Estádio larval de *Opsiphanes* sp., lagarta desfolhadora da bananeira.

Foto: Antonio Lindenberg Martins Mesquita



Figura 28. Mariposa adulta de *Antichloris* sp.

Foto: Aristóteles Pires de Matos



Figura 29. Estádio larval de *Antichloris* sp., lagarta desfolhadora da bananeira.

Danos e prejuízos

As lagartas pertencentes aos gêneros *Caligo* e *Opsiphanes* provocam a destruição de grandes áreas foliares, enquanto as do gênero *Antichloris* apenas perfuram o limbo foliar (GALLO et al., 2002; MESQUITA; ALVES, 1984).

Medidas de controle

Para a bananeira, o limiar de ação para *A. eriphia* é de 20 lagartas planta⁻¹ e para *C. illioneus* de 2 lagartas planta⁻¹ (GALLO et al., 2002; WATANABE, 2007). A aplicação de inseticidas no bananal deve ser realizada com cautela, para evitar a destruição dos inimigos naturais.

Considerações finais

Atualmente, a sociedade está atenta à qualidade dos produtos que consome, por isso não basta ao produtor apenas produzir em quantidade. A garantia de manutenção e/ou ampliação dos mercados está vinculada à adoção de modelos de produção ambientalmente seguros, economicamente viáveis e socialmente justos, a exemplo de sistemas de produção integrada e orgânica.

Como praga-chave da cultura, a broca-do-rizoma da bananeira ainda carece de estudos visando ao estabelecimento de níveis de controle com base na infestação da praga e nos prejuízos à produção e/ou produtividade das principais cultivares. No que se refere ao controle biológico (microbiano) da praga, além de intensa divulgação, a proposição de formulações mais adequadas, e o uso de cepas adaptadas às regiões produtoras e de metodologias simplificadas são essenciais para estimular a adoção dessa estratégia de controle. Apesar da menor importância atribuída às outras pragas da cultura, deve-se considerar a influência do ambiente na ocorrência de surtos populacionais de determinadas espécies de insetos. Considerando que muitas dessas espécies representam ameaça à bananicultura de outros países, pois comprometem a qualidade do produto, restringindo a comercialização dos frutos, sua identificação e quantificação por meio de monitoramento são fundamentais para a manutenção do equilíbrio do agroecossistema.

Referências

- ARLEU, R. J. Dinâmica populacional e controle do *Cosmopolites sordidus* (Germ., 824) e *Metamasius hemipterus* L., 1764 (Col: Curculionidae), em bananais da cv. Prata, no Espírito Santo. 1982. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E. Enhanced activity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. associated with mineral oil against *Cosmopolites sordidus* (Germar) adults. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v. 24, n. 2, p. 405-408, 1995.
- BATISTA FILHO, A.; SATO, M. E.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; PRADA, W. A. Utilização de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no controle do moleque da bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 35-40, 1991.
- BRAGA FILHO, J. R.; NASCIMENTO, J. L.; NAVES, R. V.; SILVA, L. B. e; PEREIRA, A. C. P.; GONÇALVES, H. M.; RODRIGUES, C. Crescimento e desenvolvimento de cultivares de bananeira irrigadas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 981-988, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, DF, [2008]. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 23 jan. 2008.

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

CONSTANTINIDES, L. N.; MCHUGH JUNIOR, J. J. (Ed.). **Pest management strategic plan for banana production in Hawaii**: workshop summary: March 3, 2003. Honolulu: Pearl City Urban Garden Center: University of Hawaii at Manoa, 2003. 71 p.

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

COSTA, J. N. M. **Broca-gigante** (*Castnia licus*): nova praga da bananeira em Rondônia. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/8365.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2009.

DELATTRE, P.; TORREGROSSA, J. P. Abondance saisonnière, distribution et déplacement des populations du thrips de la rouille de La banane *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton) (Thysanoptera, Thripidae) aux Antilles Françaises. *Annales de Zoologie, Ecologie Animale*, Paris, FR, v. 10, n. 2, p. 149-169, 1978.

DOOLEY, J.; EVANS, G. **Whiteflies known to occur on bananas** (Hemiptera: Aleyrodidae). Disponível em: <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/whitefly/PDF_PwP%20ETC/Banana%20Aleyrodid.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2009.

FANCELLI, M. Pragas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Org.). **Banana-produção**: aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 92-100. (Frutas do Brasil, 1).

FANCELLI, M.; DIAS, A. B.; JESUS, S. C.; DELALIBERA JÚNIOR, I.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, S. O. **Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 3 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Comunicado Técnico, 102).

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

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

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas da bananeira. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. das C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; EMBRAPA-CNPAT, 1998. p. 41-51.

FAO. Food and Agriculture Organization. **FAOSTAT**: FAO statistical databases. Rome, IT, [2006]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 28 abr. 2006.

FEAKIN, S. D. **Pest control in bananas**. London, UK: PANS, 1971. 128 p. (PANS. Manual, 1).

FLECHTMANN, C. H. W. **Ácaros de importância agrícola**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 189 p.

- FONSECA, J. P. da. A broca da bananeira. *O Biológico*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 56-61, fev. 1936.
- FROGGATT, J. L. The banana weevil borer (*Cosmopolites sordidus* Chev.). *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, v. 24, p. 558-593, 1925.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GOWEN, S. R. Banana pests. In: GOWEN, S. R. (Ed.). *Bananas and plantains*. London, UK: Chapman & Hall, 1995. p. 382-402.
- HARA, A. H.; MAU, R. F. L.; HEU, R.; JACOBSEN, C.; NIINO-DUPONTE, R. **Banana rust thrips damage to banana and ornamentals in Hawaii**. Honolulu: University of Hawaii, 2002. 4 p. (Insect Pests, IP-10).
- HARRISON, J. A. Notes on the biology of the banana flower thrips *Frankliniella parvula* in the Dominican Republic (Thysanoptera: Thripidae). *Annals of the Entomological Society of America*, College Park, v. 56, p. 664-666, 1963.
- HINZ, R. H.; LICHTENBERG, L. A.; SCHMITT, A. T.; MALBURG, J. L. Efeito da utilização de sacos de polietileno e da pulverização na proteção de cachos de banana 'Nanicão' contra o ataque de ácaros e tripses. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 346-349, 1999.
- KOPPENHÖFFER, A.; SESHU REDDY, K. V.; SIKORA, R. A. Reduction of banana weevil populations with pseudostem traps. *International Journal of Pest Management*, London, UK, v. 40, n. 4, p. 300-304, 1994.
- LONDOÑO Z., M. E.; PULIDO F. J. I.; GARCIA ROA, F.; POLANÍA, I. Z. de; LEÓN MARTINEZ, G. Manejo integrado de plagas. In: BELALCÁZAR CARVAJAL, S. L. (Ed.). *El cultivo del platano (Musa AAB Simmonds) en el tropico*. Cali: ICA, 1991. p. 299-326.
- MARTINEZ, J. A.; PALAZZO, D. A. Ferrugem da banana ocasionada por tripses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. *Anais...* Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1971. v. 1, p. 201-206.
- MARTINEZ, N. B.; GODOY, F. *Hololepta (Lioderma) quadridentata* (Fabricius) depredador del gorgojo negro del plátano. In: REUNION DE LA ACORBAT, 9., 1989, Mérida. *Memórias...* Maracaibo: ACORBAT, 1991. p. 363-369.
- MESQUITA, A. L. M. Avaliação do ataque do *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1924) (Col.: Curculionidae) em rizoma de bananeira. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPME, 1985. 2 p. (EMBRAPA-CNPME. Pesquisa em Andamento, 21).
- MESQUITA, A. L. M. Controle biológico das brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) e *Metamasius hemipterus* (Linne, 1764) com fungos entomógenos. In: REUNION DE LA ACORBAT, 8., 1987, Santa Marta. *Memórias...* Santa Marta: AUGURA, 1988. p. 311-324.

MESQUITA, A. L. M. Insetos de importância econômica que atacam a bananeira no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 1., 1984, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1984. p. 254-274.

MESQUITA, A. L. M.; ALVES, E. J. **Lepidópteros desfolhadores de banana e seus inimigos naturais**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPME, 1984. 3 p. (EMBRAPA-CNPME. Comunicado Técnico, 3).

MESQUITA, A. L. M.; ALVES, E. J.; CALDAS, R. C. Resistance of banana cultivars to *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824). *Fruits*, Paris, FR, v. 39, n. 4, p. 254-257, 1984.

MESQUITA, A. L. M.; CALDAS, R. C. Efeito da idade e da cultivar de bananeira sobre a biologia e preferência do *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) (Coleoptera, Curculionidae). *Fruits*, Paris, FR, v. 41, n. 4, p. 245-249, 1986.

MESQUITA, A. L. M.; LUCCHINI, F.; ALVES, E. J.; CALDAS, R. C. **Influência dos fatores ambientais no grau de parasitismo de *Beauveria bassiana* sobre *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius hemipterus*, em cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPME, 1981. 4 p. (EMBRAPA-CNPME. Pesquisa em Andamento, 14).

MOREIRA, R. S. Bananas livres de broca produzem o dobro. *Correio Agrícola*, São Paulo, n. 2, p. 203-206, 1979.

MOREIRA, R. S. Pragas. In: MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.

MOREIRA, R. S.; LOURENÇÃO, A. L.; SAES, L. A. Comparação entre o “queijo” e a “telha” como iscas na atratividade do “moleque” das bananeiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, DF. *Anais...* Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1986. v. 1, p. 87-92.

NARDON, P.; KERMARREC, A.; NARDON, C. Caractères morphologiques distinctifs des larves de *Cosmopolites sordidus* (Germar) et *Metamasius hemipterus* (Linne) (Coleoptera: Curculionidae), parasites du bananier. *Fruits*, Paris, FR, v. 39, n. 3, p. 180-187, 1984.

PAVIS, C. Quelques aspects comportementaux chez le charançon du bananier *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). In: NEMATODES AND THE BORER WEEVIL IN BANANAS, 1987, Bujumbura, BI. *Annales...* Montpellier: International Network for the Improvement of Banana and Plantain, 1988. p. 58-61.

PEREIRA, P. R. V. da; HALFELD-VIEIRA, B. de A.; NECHET, K. de L.; MOURÃO JÚNIOR, M. **Ocorrência de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae) em bananais do estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2004. 6 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 13).

PRASAD, J. S.; SESHU REDDY, K. V. Simplificación del tratamiento del material de plant de banano con agua caliente. *Infomusa*, Montpellier, v. 3, n. 2, p. 16, 1994.

PRICE, N. S. Preliminary weevil trapping studies in Cameroon. In: GOLD, C. S.; GEMMIL, B. (Ed.). **Biological and integrated control of highland banana and plantain pests and diseases: proceedings of a research coordination meeting**, Cotonou, Bénin, 12-14 November, 1991. Ibadan: International Institute of Tropical Agriculture, 1993. p. 57-67.

PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA HORTICULTURA. **Banana *Musa spp.***: normas de classificação. São Paulo: Centro de Qualidade em Horticultura-CEAGESP, 2006. (CEAGESP. Documentos, 29). Folheto.

RAGA, A. Principais pragas da bananeira e métodos de controle. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 13., 2005, Registro. **Anais: cultura da banana**. São Paulo: Instituto Biológico, 2005. p. 9-13.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Principais pragas da bananeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 133, p. 45-55, 1986.

SILVA, C. G. Estudo do comportamento da broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) (Coleoptera, Curculionidae), visando ao seu controle. 1985. 82 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SIMMONDS, N. W. **Bananas**. London, UK: Longman, 1959. 466 p.

SIMON, S. Les acariens et les thrips sur bananier. **Fruits**, Paris, FR, p. 72-76, 1990. Número especial.

SOUTO, R. F.; RODRIGUES, M. G. V.; ALVARENGA, C. D.; SILVA, J. T. A.; MAENO, P.; GONZAGA, V. **Sistema de produção para a cultura da banana prata-anã no Norte de Minas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 34 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 48).

STOVER, R. H.; SIMMONDS, N. W. **Bananas**. 3. ed. New York: Longman, 1987. p. 324-345.

VASCONCELOS, G. J. N.; SILVA, F. R. da; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; BARROS, R.; OLIVEIRA, J. V. Effect of different temperatures on the development and reproduction of *Tetranychus abacae* Baker & Printchard (Acari: Tetranychidae) on *Musa* sp. cv. Prata. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 149-154, Mar./Abr. 2004.

VIANA, A. M. M. **Comportamento de agregação e acasalamento de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae), mediado por semioquímicos, em olfatômetro**. 1992. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

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

WATANABE, M. A. Pragas da Bananeira atacando *Heliconia latispatha* Benth. (Heliconiaceae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 312-313, 2007.

ZEM, A. C.; ALVES, E. J. A broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) no estado da Bahia – I: incidência e movimentação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais... Pelotas: SBF**, 1979. v. 1, p. 284-289.

Capítulo 13

Colheita e pós-colheita

Luiz Alberto Lichtemberg
Mirza Carla Normando Pereira

Introdução

O principal problema, no que se refere à qualidade da banana brasileira, reside no manejo do produto a partir da colheita até o local de consumo. Nessa fase, ocorrem perdas que, em alguns casos, chegam a 60% do produto colhido e também danos que prejudicam a aparência da fruta. A falta de cuidado no manejo pós-colheita é responsável pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidades no mercado externo (LICHTEMBERG, 1999).

A banana é uma fruta frágil, que exige consideráveis cuidados na colheita e no manejo pós-colheita. Os danos que ocorrem na lavoura normalmente já estão cicatrizados no momento da colheita, motivo pelo qual são considerados menos graves. Por sua vez, os danos que ocorrem na colheita, no manejo dos cachos, nos translados dentro da unidade de produção, na embalagem do produto, no transporte para o mercado, na climatização, no manuseio das frutas no mercado e na própria residência do consumidor são considerados mais graves, porque nessa fase a cicatrização dos tecidos já

não é mais possível. Os danos em pós-colheita, portanto, acarretam podridões, que levam a elevadas perdas (LICHTEMBERG, 2001).

Cuidados na colheita

A colheita é uma operação na qual tudo o que foi feito durante o cultivo da bananeira pode se tornar um esforço perdido. O corte do cacho muito magro ou muito gordo pode inviabilizar a sua comercialização. Os danos que podem ocorrer no momento da colheita prejudicam a aparência da fruta e provocam perdas por cortes, rachaduras, esmagamento e posteriores podridões (LICHTEMBERG, 2001).

Quando colher

Para as cultivares do subgrupo Cavendish, o ponto de colheita já foi bastante estudado; entretanto, para as principais cultivares resistentes à sigatoka-negra, introduzidas na região Norte, somente a cultivar FHIA 18 apresenta o ponto de colheita definido segundo estudos realizados por Pereira e Pereira (2005), nas condições de Manaus, AM. Os autores recomendam 80 dias após o florescimento como ideal para colheita dos cachos, pois, com essa idade, os frutos são mais resistentes ao transporte, com vida de prateleira de até 15 dias. Esse fato proporciona maior período para a comercialização até a mesa do consumidor e em condições ideais de sabor para o consumo.

Para as demais cultivares (Caipira, Thap Maeo, BRS Caprichosa, BRS Garantida, BRS Vitória, BRS Japira, BRS Conquista, Preciosa, FHIA 2 e Prata (Pacovan) Ken), ainda não existem padrões para estabelecer o ponto de colheita. Os padrões são baseados no diâmetro dos frutos e na idade do cacho. Contudo, para os produtores da região Norte, é o aspecto dos frutos (desaparecimento das quinas) o critério utilizado para identificar o ponto de colheita.

Um critério que pode ser usado para todos os grupos é a idade do cacho a partir da emissão da inflorescência. O número de dias da emissão

até a colheita do cacho depende da cultivar e das condições climáticas no período de desenvolvimento do cacho. Na semana da emissão da inflorescência, marca-se a planta com fita plástica, usando-se diferentes cores para as várias semanas de emissão. Na época da colheita que, para a maioria das cultivares, pode variar de 90 até 110 dias após a emissão do coração, um gerente de campo, de posse da planilha de controle, orienta os operários para a colheita do cacho das plantas marcadas com determinada cor de fita. Para a utilização dessa técnica, deve-se estudar o tempo necessário para cada cultivar atingir o ponto ideal de colheita, por exemplo, a banana Ouro leva cerca de 90 dias. A quebra de um fruto da penca inferior, para verificar o aspecto da polpa, também pode auxiliar na avaliação do ponto de colheita.

Quando a banana vai ser comercializada em mercados distantes, com longo tempo de transporte, a fruta deve ser colhida mais “magra”; já, quando se destina ao mercado local pode ser colhida mais “gorda”.

Como colher

A colheita é sempre efetuada por dois operários (Figura 1). Em planta de porte alto, um operário corta parcialmente o pseudocaule à meia altura entre o solo e o cacho, e o outro evita que o cacho atinja o solo, segurando-o pela ráquis e aparando-o com uma espuma colocada sobre o ombro. O primeiro operário corta então o engaço, e o cacho é transportado até o galpão de embalagem ou aos veículos de transporte.

Manejo pós-colheita

Cuidados nos translados dentro da unidade de produção

Após a colheita, é recomendável conduzir o cacho diretamente para o veículo transportador, para cabos aéreos de transporte ou diretamente para

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 1. Colheita do cacho de bananas em equipe, com lâmina tipo espátula.

o local de embalagem. Em qualquer circunstância, deve-se evitar amontoar os cachos uns sobre os outros ou deixá-los em contato com o solo, pois esses procedimentos resultam em frutas rachadas, amassadas, arranhadas e raspadas, o que, além de prejudicar a aparência do produto, pode levar a contaminações e podridões, principalmente após a maturação (LICHTEMBERG, 2001).

Cultivos tradicionais

Nos cultivos tradicionais que não contam com galpão de embalagem, os cachos devem ser transportados para local com infraestrutura mínima, pelo menos uma palhoça com chão coberto por folhas de bananeira. Os cachos não devem ser amontoados, a fim de evitar atrito entre os frutos.

Cultivos semitecnificados

O transporte dos cachos para o local de despencamento e embalagem é feito por meio de carregadores. Ao utilizar carrocerias de veículos automotivos ou carreta de trator, estas devem estar forradas com espuma em toda a área do assoalho e nas laterais, para evitar injúrias aos frutos (Figura 2).

Outra alternativa é o transporte pendular, em carretas adaptadas com armações metálicas, onde os cachos são transportados pendurados, o que evita pressões. As extremidades dos cachos devem ser presas na armação metálica e no piso, o que evita choques entre os cachos (Figura 3).

Galpões de embalagem

Os translados dos cachos da lavoura até o galpão podem ser feitos em carrocerias ou por cabos aéreos (Figura 4). No primeiro caso, normalmente os cachos são dispostos lado a lado para, em seguida, serem despencados. Uma pessoa apoia o cacho, enquanto outra realiza o despencamento (utilizando facas curvas apropriadas).

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 2. Translado de cachos de banana, em carreta, no interior do bananal.

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 3. Translado pendular dos cachos de banana.



Foto: Ismário Bauer

Figura 4. Translado dos cachos de banana por cabos aéreos.

O ideal é que os galpões possuam uma estrutura na qual os cachos possam ser dependurados (Figura 5) e, depois, despencados (Figura 6). As pencas fora de padrão são descartadas, e as outras são lavadas em um tanque que contenha 50 g de sulfato de alumínio para cada 100 L de água, esse produto coagula e precipita a cica (látex).

Para a remoção da poeira, dos resíduos e do látex aderidos às frutas, é recomendável o uso de 20 mL de detergente neutro para cada 100 L de água. Durante o processo de lavagem, as pencas podem ser divididas em buquês em função da demanda pelo mercado consumidor. Nesse caso, as pencas são subdivididas em buquês de cerca de seis frutos cada um, e, em seguida, lavadas num segundo tanque (Figura 7).

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 5. Estacionamento de cachos de banana em casa de embalagem.

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 6. Despenca do cacho de banana.



Foto: Luiz Alberto Lichtenberg

Figura 7. Confecção de buquês de bananas.

Tratamento das pencas e buquês

Após a lavagem das pencas e buquês, a fruta deve receber um tratamento com fungicidas, para a proteção das partes cortadas e para retardar o aparecimento das podridões e doenças de pós-colheita. A forma de tratar varia de acordo com a possibilidade do local. No Brasil, são registrados para tratamento pós-colheita da banana produtos à base de thiabendazole e de imazalil. Os produtos comerciais Tecto e Tecto 600 (thiabendazole) são recomendados na concentração de 41 mL a 92 mL por 100 L de água, em pulverização (Figura 8) ou imersão dos frutos.

O Magnate 500 EC (imazalil) é recomendado na concentração de 200 mL por 100 L de água, em pulverização ou imersão dos frutos. Na bananicultura orgânica, são recomendados produtos à base de biomassa cítri-

Foto: Robert Harri Hinz



Figura 8. Tratamento dos buquês de banana por pulverização.

ca, como o Ecolife e o Biogermex, indicados em imersão, na concentração de 150 mL por 100 L de água. Os produtos para tratamento pós-colheita também são usados no pincelamento ou imersão das coroas das pencas ou buquês. Nesse caso, a concentração da calda fungicida é quatro vezes maior.

Embalagem

Após lavagem e tratamento, os buquês ou pencas são colocados em caixas para facilitar os translaços e protegê-los contra escoriações (Figura 9). Podem ser utilizadas caixas de papelão, de madeira ou de plástico fabricadas especificamente para frutas. Em todos os casos, as dimensões padrões são de 52 cm x 39 cm x 24,5 cm (comprimento x largura x altura), com capacidade para aproximadamente 18 kg de frutos; porém, no mercado existem caixas de várias dimensões, para atender exigências de cada local. Uma boa

caixa favorece a preservação da qualidade, mas o mais importante é acomodar convenientemente as frutas, sem exceder a capacidade da embalagem. Assim, as frutas devem ser pesadas antes da sua colocação nas embalagens. Cada caixa deve receber apenas a quantidade de frutos que consiga conter, sem pressões e sem que se ultrapasse a altura dela.



Foto: Luiz Alberto Lichtemberg

Figura 9. Acondicionamento dos buquês de banana na embalagem de papelão.

Conservação pós-colheita

A conservação pós-colheita da banana depende de vários fatores. Contribuem para melhor conservação da fruta a boa execução dos tratos culturais no campo, os cuidados na colheita, o traslado e embalagem da fruta e o uso de técnicas de conservação pós-colheita. No campo, práticas que reduzem os danos físicos e biológicos (pragas), o inóculo de doenças

dos frutos e a umidade do bananal – como a desfolha, a eliminação dos restos florais e do coração, o ensacamento dos cachos, a drenagem e o controle de pragas e doenças – são importantes na conservação da fruta. Na colheita, os cuidados para evitar machucaduras nos frutos e o ponto de colheita são determinantes no tempo de conserva da banana. Frutas colhidas mais “gordas” têm vida pós-colheita mais curta, porque entram mais rapidamente em maturação. Nos translados e na embalagem, devem-se evitar ferimentos e pressões nos frutos. A higiene e a assepsia no local de embalagem favorecem a conservação pós-colheita da banana, e o tratamento com fungicidas prolonga a conservação da fruta. A lavagem das frutas contribui na redução da temperatura da polpa, diminuindo a taxa respiratória da banana. O frio, a modificação atmosférica, os absorventes de etileno e os reguladores de crescimento são utilizados na conservação pós-colheita da banana.

Frigoconservação

Quando necessário, as bananas podem ser conservadas sob refrigeração pelo período de uma a três semanas. A temperatura mínima de armazenagem depende da sensibilidade da banana a danos pelo frio. Sensibilidade essa que é afetada pela cultivar, condições de cultivo e tempo de exposição a uma dada temperatura. Nas bananas do subgrupo Cavendish, os danos pelo frio são causados pela exposição a temperaturas inferiores a 12 °C. Cultivares como Prata Anã, Thap Maeo e Maravilha podem ser armazenadas em temperaturas de no mínimo 10 °C (LICHTENBERG et al., 2001). Na prática, por segurança e por economia, o armazenamento de bananas do subgrupo Cavendish é feito em temperaturas entre 13 °C e 14 °C. Pelas mesmas razões, recomenda-se armazenar a banana Prata Anã na temperatura de 12 °C (MARTINS et al., 2007). A melhor indicação de danos pelo frio em banana verde é a presença de estrias marrom-avermelhadas sob a epiderme. Na banana madura, os danos são caracterizados externamente por uma coloração amarelo-acinzentado-opaca, em vez da cor amarelo-brilhante da casca. Outro indicador de danos é a presença de áreas da casca com coloração verde na banana madura, ou seja, a descoloração desuniforme da casca.

A intensidade dos danos pelo frio é fortemente influenciada pela umidade relativa do ar, de modo que, para uma dada temperatura, o aumento da umidade retarda o aparecimento de danos. A umidade também afeta a qualidade da banana, sendo recomendado o seu armazenamento na faixa de 85% a 95%. Embora essa faixa de umidade possa ser mantida em câmaras sem controle automático, regando-se o piso com água duas vezes por dia, a operação é tediosa e consome tempo. Por essa razão, é recomendável a frigo-conservação em câmaras automatizadas, que controlam tanto a temperatura quanto a umidade relativa.

Conservação em atmosferas controlada e modificada

A conservação de bananas pode ser aumentada significativamente com o uso de atmosfera controlada ou modificada. O dióxido de carbono reduz a taxa respiratória do fruto e atua como inibidor da síntese do etileno, porém níveis acima de 10% provocam injúrias nos frutos. Níveis baixos de oxigênio diminuem a taxa respiratória; porém, quando excessivamente baixos, levam os frutos à anaerobiose, comprometendo sua qualidade. Em atmosfera controlada com 4% a 7% de CO₂ e 2% a 3% de O₂, a banana Prata Anã pode ser conservada por 18 dias a 12,5 °C (SANTOS et al., 2006).

A modificação da atmosfera, selando-se as bananas em sacos de polietileno, também aumenta significativamente o tempo de conservação. A concentração de gases dentro da embalagem depende de seu tamanho e permeabilidade, da temperatura de armazenagem e da quantidade de banana acondicionada. A inclusão de permanganato de potássio, um absorvente do etileno, estende ainda mais o período de armazenagem. Uma vantagem adicional dos sacos de polietileno é que o seu uso é efetivo em uma larga faixa de temperatura, desde 13 °C até 37 °C.

O semivácuo, obtido pelo uso de aspiradores que retiram parcialmente o ar do interior das bolsas de polietileno que envolvem todas as frutas da caixa, é largamente usado por companhias exportadoras de banana. Junto

com o controle da temperatura de armazenagem e com os cuidados pós-colheita, essa técnica, conhecida por “banavac”, garante a conservação da fruta durante o transporte para mercados distantes (LICHTENBERG, 2001).

Maturação controlada – climatização

Antes de a banana ser enviada ao mercado, é recomendável colocá-la em câmaras de maturação. A maturação controlada ou climatização é utilizada para uniformizar o estágio de maturação das frutas contidas nas embalagens. Para as cultivares do subgrupo Cavendish, esse procedimento é obrigatório, pois essas cultivares necessitam de indução para o início da maturação. Nas câmaras, as frutas são tratadas com etileno ou acetileno. Outra opção é tratá-las previamente com ethephon.

Temperatura e umidade relativa na câmara

As condições para maturação controlada de bananas são definidas visando otimizar o desenvolvimento da cor amarela da casca e uniformizar a maturação da polpa. A faixa de temperatura do ar para a climatização pode variar de 13,9 °C a 23,9 °C. A temperatura ótima, para cada cultivar, é aquela em que a banana amadurece o mais rapidamente possível, porém sem que ocorra a alteração da qualidade dos frutos nem a redução drástica da vida de prateleira. Quanto maior a temperatura de climatização, menor é o tempo para que a fruta atinja um determinado estágio de cor da casca, contudo também é menor a sua conservação no mercado. Isso ocorre porque a banana assume um ritmo metabólico mais rápido e o mantém, mesmo após a sua retirada da câmara. A temperatura ideal de climatização varia para as diferentes cultivares de banana. Para as bananas do subgrupo Cavendish, é de aproximadamente 18 °C; para as cultivares Prata, Prata Anã e Maravilha, é em torno de 16 °C. Para a maior parte das novas cultivares, ainda não há estudos conclusivos. Temperaturas acima de 20 °C somente são recomendáveis quando a fruta se destina à industrialização.

A manutenção da umidade relativa entre 85% e 95% durante a maturação é ideal para a obtenção de frutos de boa qualidade. A alta umidade relativa e a adequada temperatura garantem a obtenção de bananas maduras com boa aparência, coloração adequada, boa palatabilidade e longo período de comercialização.

Empilhamento das caixas na câmara

Uma adequada circulação de ar na câmara é essencial para uniformização da maturação. O sistema de ventilação da câmara e o tipo de empilhamento das caixas afetam sensivelmente a circulação do ar.

Uma vez que a temperatura aumenta por causa da respiração das bananas, a área exposta do topo das caixas é muito importante para prevenir aumento de temperatura na pilha e manter a temperatura da polpa estável durante a climatização. Para operação paletizada, usando paletes de 1,00 m x 1,20 m (40" x 48"), o melhor padrão de empilhamento é o 4-bloco alternado.

As pilhas devem ser distribuídas uniformemente na câmara, para propiciar bom fluxo de ar, necessário ao controle da temperatura da polpa e progresso da coloração. Os paletes não devem ser colocados a menos de 45 cm das paredes frontal e traseira da câmara. Quando se usa o padrão 4-bloco alternado, as pilhas podem ser justapostas. No entanto, se for usado outro padrão de empilhamento, deve-se deixar 10 cm entre cada pilha.

Quando se utilizam embalagens plásticas, sem o uso de filmes plásticos para proteção contra atritos da fruta nas paredes das caixas, estas também podem ficar encostadas umas às outras. Essas caixas têm as paredes vazadas e são projetadas de forma a permitir o livre fluxo de ar entre as pilhas.

Procedimentos para climatização

Bananas de diferentes variedades e origens não devem ser climatizadas numa mesma câmara. Dentro de um mesmo cacho existem pencas com

distintos graus de maturidade, sendo que as pencas do ápice (extremidade do engaço) são mais imaturas do que as pencas da base. Por essa razão, os cachos devem ser separados em dois lotes: um contendo as seis ou oito pencas mais velhas; e o outro, as demais. Quando não for possível, deve-se colocar o lote mais jovem no fundo e o mais velho na frente da câmara, pois este amadurecerá mais cedo. Também se deve evitar o acondicionamento de frutas de diferentes idades dentro de uma mesma caixa, pois as frutas mais “gordas” tendem a amadurecer mais rapidamente do que as frutas mais “magras”.

Aproximadamente 12 horas antes de aplicar o etileno, deve-se acionar o sistema de refrigeração da câmara já ajustado para a temperatura de climatização. Para economizar energia e poupar o equipamento, recomenda-se regular a temperatura de trabalho da câmara na faixa de -1°C até $+1^{\circ}\text{C}$ em relação à temperatura ideal de climatização. Assim, para a banana Maravilha, por exemplo, a temperatura de trabalho deve ser de 15°C até 17°C , ou seja, de um grau a menos até um grau a mais do que a temperatura ideal para a sua climatização, que é de 16°C .

No mínimo a cada 24 horas, deve-se fazer a exaustão do ar da câmara, renovando-o, para evitar os danos da alta concentração de gás carbônico sobre a banana. Quanto maior a temperatura de climatização, menor deve ser o intervalo entre exaustões. Após a abertura da câmara, procede-se à ventilação por 15 a 20 minutos, para suprir a câmara com o oxigênio essencial para a respiração normal das bananas. Se o sistema de exaustão não for eficiente, esse tempo pode prolongar-se por até 60 minutos. Por essa razão, recomenda-se utilizar forçadores de ar com potência acima da necessária para a simples circulação de ar dentro da câmara. A exaustão pode ser feita com auxílio de exaustores de ar, colocados no nível do piso da câmara (LICHTEMBERG, 2007).

Climatização com etileno

Entre os produtos utilizados para a climatização da banana, o gás etileno é o que oferece os melhores resultados. Os produtos comerciais existen-

tes no mercado nacional, normalmente, contêm entre 5% e 5,5% de etileno, com 94,5% a 95% de nitrogênio. Indica-se o uso de 0,05% de etileno em relação ao volume da câmara. Assim, os produtos comerciais (Etil-5 ou Azetil) devem ser utilizados na concentração de 1% do volume de ar da câmara. Por exemplo, em uma câmara de 28 m³, deve-se injetar 280 L do produto comercial, em cada aplicação. Nas cultivares do subgrupo Cavendish, deve-se fornecer etileno nas primeiras 36 horas de climatização. Assim, deve-se fazer duas aplicações de etileno quando o intervalo entre exaustões for de 24 horas e três aplicações quando o intervalo for de 12 horas. Para as bananas Prata, Prata Anã, Maravilha e outras que tenham a característica de amadurecer naturalmente, recomenda-se apenas uma aplicação de etileno, para uniformizar a maturação. No período entre exaustões do ar, a câmara deve ser mantida hermeticamente fechada.

Geradores de etileno

No mercado também existem aparelhos geradores de etileno. No Brasil, o sistema é vendido com a marca comercial Frutalax. O sistema é composto por um vaporizador elétrico e pelo líquido concentrado XR-90. Para a climatização de bananas Cavendish, o fabricante recomenda de duas a três aplicações, com exaustões a cada 12 horas, na dosagem de 300 mL para câmaras de 250 caixas de 20 kg de banana; de 450 mL para câmaras de 400 a 700 caixas; e de 900 mL para câmaras de 700 a 1.000 caixas, por aplicação. Para a banana Prata é recomendada apenas uma aplicação durante as primeiras 12 horas (LICHTENBERG, 2007).

Climatização com acetileno

O gás acetileno também é utilizado para a maturação de bananas. Embora seja usado para climatizar bananas, não é recomendado, pois o acetileno é altamente explosivo. Vários são os acidentes com vítimas fatais. Nos locais onde for utilizado o acetileno, não devem existir instalações elétricas

(risco de faíscas) nem qualquer fonte de fogo ou brasa (fósforos, isqueiros, velas, cigarros, brasa de carvão, etc.). Os trabalhadores devem estar orientados sobre os riscos e ficar atentos. Para a climatização de bananas do subgrupo Cavendish, o acetileno é utilizado na concentração de 0,1% do volume da câmara. O gás acetileno é vendido no comércio, porém seu uso é mais comum na forma de carbureto de cálcio. O carbureto de cálcio reage com a água e produz o gás acetileno. Para atingir a concentração necessária de acetileno, usam-se 2,66 g de carbureto de cálcio e 5,3 mL de água por metro cúbico de câmara. A água e o carbureto são colocados em recipientes distribuídos na câmara.

Climatização com ethephon

O ethephon (Ethrel ou similar) é largamente usado na agricultura com várias finalidades, entre elas a indução da maturação, uma vez que o produto libera o etileno nos tecidos vegetais. Na maturação, recomenda-se a utilização de 150 mL de Ethrel/100 L de água, o que ocasionará, após 72 h da aplicação do produto, um processo de mudança de coloração na casca dos frutos. A tecnologia de climatização com ethephon é de baixo custo, pois a solução pode ser reutilizada por até 90 dias. É importante que, durante todo o processo de utilização do ethephon, as pessoas envolvidas nessa tarefa estejam protegidas com equipamento de proteção individual (EPI) adequado para essa finalidade.

Tratamento de indução da maturação

O tratamento consiste em submergir as pencas ou subpencas de banana, contidas ou não em caixas de madeira ou de plástico, na solução de ethephon por 3 minutos. Quando se utilizam caixas de papelão, as bananas devem ser embaladas após evaporação da solução. Pode-se usar tanques de cimento, amianto ou de alvenaria ou mesmo tonéis. Como regra, enche-se o tanque em torno de 2/3 da sua capacidade.

Um tanque de 1.000 L comporta cerca de 250 pencas de banana e um tonel de 200 L, 50 pencas. Assumindo-se que o tempo de tratamento de cada

lote pode durar 30 minutos, incluindo o despencamento e a lavagem prévia, em 1 dia de trabalho é possível tratar 4.000 pencas no tanque e 800 no tonel.

A solução destinada à reutilização deve ser armazenada no próprio recipiente de tratamento. Para evitar perda da solução por evaporação, o recipiente deve ser hermeticamente tampado. Apesar de as bananas absorverem apenas pequena quantidade de solução, durante o tratamento sempre ocorre perda quando as bananas são removidas do tanque. Quando o nível não mais cobre todas as bananas, pode-se completar o volume com solução recém-preparada, na mesma concentração da anterior, ou reduzir a quantidade de banana.

Instalações para climatização com ethephon

Para a obtenção de produto com qualidade ótima de cor e de consumo, as bananas tratadas com ethephon devem ser armazenadas nas mesmas condições de temperatura e umidade relativa utilizadas na climatização com etileno. Quando não se dispuser de câmaras com controle de temperatura e umidade, pode-se usar galpões da propriedade. As dimensões dependerão da quantidade de banana a ser climatizada. Preferencialmente, o galpão deve ser construído em local sombreado, sob árvores dispostas nas laterais, para evitar temperaturas elevadas no seu interior. A temperatura no interior do galpão deve ficar entre 13,9 °C e 23,9 °C.

Para as regiões e estações do ano com umidade do ar inferior a 80%, é imprescindível construir valas impermeabilizadas no piso, ao longo das paredes, para colocação de água e usar forro sob o telhado e porta com boa vedação. Pode-se também, para garantia de elevada umidade, regar o piso com água diariamente.

Processamento

A banana é uma boa fonte energética de minerais (principalmente potássio) e vitaminas. Características como baixa acidez e textura macia indicam-na para o consumo por crianças e idosos.

Em termos tecnológicos, a baixa acidez da banana pode requerer a sua acidificação em determinados processos, nos quais são empregados métodos combinados de conservação. O aumento da acidez do sistema permite o uso de tratamentos térmicos menos intensos na conservação dos produtos. O escurecimento enzimático é outro fator a ser considerado no processamento da banana. Uma vez retirada a casca da banana, devem ser aplicados tratamentos antioxidantes (por exemplo, imersão em solução diluída de ácidos orgânicos) e/ou branqueamento (tratamento térmico brando), com o objetivo de se evitar reações enzimáticas de escurecimento.

Os principais produtos obtidos a partir da banana são o purê ou massa da polpa da banana madura e os seus derivados. O purê é usado como ingrediente para a elaboração de diversos produtos, como néctar, suco de banana concentrado e clarificado, flocos, pós, granulados e produtos açucarados, por exemplo, balas, mariolas, geleias, doce de corte ou bananada e doces cremosos. Da banana madura, são obtidos banana em calda, aguardente, etanol, vinho, vinagre e produtos desidratados, como a banana-passa. Da banana verde, são obtidos banana chips, farinha de banana, massa da polpa da banana verde e massa da polpa e da casca da banana verde. Os dois últimos produtos são usados para a obtenção de farinha de banana e amido de banana, além de poderem ser utilizados como substitutos parciais da farinha de trigo, tanto na produção de doces como na de salgados. Assim, são ingredientes na composição de macarrão, nhoque, lasanha, pães e derivados. Também podem substituir parcialmente o leite em pó, na fabricação de sorvetes, e o amido, na fabricação de salsichas, linguiça toscana, hambúrgueres e patês diversos (POIANI; BORGES, 2006).

Mercado e comercialização

A falta de cuidados na fase de comercialização é responsável por aproximadamente 40% das perdas do total de banana produzido no Brasil. As

perdas são maiores nas regiões Norte e Nordeste, onde a atividade é menos organizada. As perdas estão assim distribuídas: na lavoura (mais de 5%); no processo de embalagem (mais de 2%); no atacado (6% a 10%); no varejo (10% a 15%); no consumidor (5% a 8%).

No processo de comercialização, a etapa do transporte destaca-se como uma das mais importantes. A produção brasileira de banana e plátano, quando destinada ao mercado interno, é geralmente transportada de forma inadequada, contribuindo para perdas substanciais na fase de comercialização e para o rebaixamento no padrão de qualidade da fruta. No Amazonas, o intermediário que transporta o maior volume da produção com destino a Manaus não o faz de forma adequada. Os cachos são amontoados diretamente nos barcos e nas carrocerias dos caminhões, sem nenhuma proteção.

Em relação à forma de comercialização, os negócios com banana no Amazonas são de três tipos: a) transações com banana verde, em cachos a granel ou em pencas em caixas; b) transação com banana madura no atacado, em caixas ou em cachos; c) transação com banana madura no varejo, em cacho, penca ou por peso.

Entre as diversas categorias de comerciantes que operam no Amazonas, na comercialização de banana e plátano, destacam-se: caminhoneiros, barqueiros, atacadistas e feirantes. Os caminhoneiros e os barqueiros geralmente relacionam-se diretamente com os produtores na operação de compra, para depois revenderem o produto. Os atacadistas localizam-se, frequentemente, em mercados terminais ou em armazéns próprios.

O produto climatizado alcança melhores preços no comércio varejista. Apesar disso, o mercado de banana do Amazonas raramente comercializa bananas climatizadas.

Quanto ao comércio varejista, o maior percentual é realizado por feirantes. Outros tipos de estabelecimentos que integram a cadeia de comercialização de banana no Amazonas com diferentes graus de participação são: supermercados, ambulantes, mercearias, quitandas e armazéns/empórios.

Considerações finais

Durante a colheita e pós-colheita, as atividades desenvolvidas determinam o sucesso ou insucesso da cadeia produtiva da bananeira. Dessa forma, o cumprimento de determinadas fases da cadeia, como implantação correta do bananal (escolha do terreno, adubação correta e mudas de qualidade), utilização de cultivares produtivas e resistentes às principais doenças, e manejo adequado de pragas, pode se tornar um esforço perdido, inútil, se os cuidados mínimos indispensáveis durante a colheita e pós-colheita não forem praticados.

Não obstante, a leitura e o exercício criterioso das práticas recomendadas neste capítulo permitem ao bananicultor, independentemente do tamanho da propriedade e/ou área cultivada, maximizar retornos pela agregação de valor à produção de bananas.

Referências

- LICHTEMBERG, L. A. Climatização da banana. In: CURSO DE BANANICULTURA, 15., 2007, Itajaí. Apostila... Itajaí: Epagri, 2007. p. 193-197. 1 CD-ROM.
- LICHTEMBERG, L. A. Colheita e pós-colheita da banana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 73-90, 1999.
- LICHTEMBERG, L. A. Pós-colheita de banana. In: SIMPÓSIO NORTE-MINEIRO SOBRE A CULTURA DA BANANA, 1., 2001, Nova Porteirinha. **Anais...** Montes Claros: Epamig: Unimontes, 2001. p. 105-130.
- LICHTEMBERG, L. A.; MALBURG, J. L.; HINZ, R. H. Suscetibilidade varietal de frutos de bananeira ao frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 3, p. 568-572, 2001.
- MARTINS, R. N.; DIAS, M. S. C.; VILAS BOAS, E. V. de B.; SANTOS, L. O. Armazenamento refrigerado de banana 'Prata Anã' proveniente de cachos com 16, 18 e 20 semanas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1423-1429, 2007.
- PEREIRA, M. C. N.; PEREIRA, J. C. R. Avaliação da vida de prateleira de frutos da cultivar de banana Fhia 18, nas condições de Manaus. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2005. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 30).
- POIANI, L. M.; BORGES, M. T. M. R. Processamento integrado de produtos e subprodutos da bananeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE BANANICULTURA, 6., 2004, Joinville. **Anais...** Itajaí: SBF: Acafruta, 2006. p. 176-189.
- SANTOS, C. M. S.; VILAS BOAS, E. V. de B.; BOTREL, N.; PINHEIRO, A. C. M. Influência da atmosfera controlada sobre a vida pós-colheita e qualidade de banana 'Prata Anã'. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 317-322, 2006.



Na Livraria Embrapa, você encontra
livros, fitas de vídeo, DVDs e
CD-ROMs sobre agricultura,
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse
www.embrapa.br/liv

ou entre em contato conosco

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

vendas@sct.embrapa.br

Impressão e acabamento
Embrapa Informação Tecnológica

O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação da Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal.