



Cultivo e Produção de Banana

João Alexio Scarpore Filho
Simone Rodrigues da Silva
Carlos Bernardo da Cruz Santos
Gabriel Novoletti



*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural*



Cultivo e Produção de Banana

João Alexio Scarpore Filho
Simone Rodrigues da Silva
Carlos Bernardo da Cruz Santos
Gabriel Novoletti

ESALQ-USP
1ª Edição, 2016
Piracicaba, SP

Casa do Produtor Rural

Av. Pádua Dias, 11 - Cx. Postal 9 • Bairro Agronomia • Piracicaba, SP
CEP 13418-900 • Fone (19) 3429-4178/3429-4200 • cprural@usp.br

Comissão de Cultura e Extensão Universitária

Presidente Prof. Dr. Pedro Valentim Marques

Vice-presidente Prof. Dr. Luís Reynaldo Ferracciú Alleoni

Serviço de Cultura e Extensão Universitária

Chefe Administrativo Maria de Fátima Durrer

Coordenação Geral João Alexio Scarpate Filho
Simone Rodrigues da Silva

Coordenação Editorial Marcela Matavelli

Apoio Técnico Fabiana Marchi de Abreu

Foto Capa Marcela Matavelli
Fabiana Marchi de Abreu

Fotos Marcela Matavelli
Fabiana Marchi de Abreu

Ilustração Larissa Giovanna Barbieri

Layout de Capa José Adilson Milanêz

Editoração Eletrônica Maria Clarete Sarkis Hyppolito

Impressão Grafinorte

Tiragem 3000 exemplares • 1ª Impressão (2016)

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Casa do Produtor Rural

Av. Pádua Dias, 11 • Cx. Postal 9 • Bairro Agronomia • Piracicaba, SP
CEP 13418-900 • Fone: (19) 3429-4178/3429-4200 • cprural@usp.br

Distribuição Gratuita • Proibida a comercialização

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Cultivo e produção de banana / João Alexio Scarpate Filho ... [et al.]. -- Piracicaba:
ESALQ, 2016.
84 p. : il.

ISBN: 978-85-86481-58-1

1. Banana - Produção 2. Bananicultura I. Scarpate Filho, J. A. II. Silva, S. R. da
III. Santos, C. B. da C. IV. Novoletti, G. V. Título

CDD 634.772
C968

João Alexio Scarpate Filho¹
Simone Rodrigues da Silva²
Carlos Bernardo da Cruz Santos³
Gabriel Novoletti⁴

¹ Professor Associado - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

² Professora Associada - Departamento de Produção Vegetal - ESALQ/USP

³ Aluno de Graduação em Engenharia Agrônômica - ESALQ/USP

⁴ Aluno de Graduação em Engenharia Agrônômica - ESALQ/USP

Cultivo e Produção de Banana

Piracicaba
2016

Agradecimentos

- *Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária*
- *Diretoria da ESALQ/USP*
- *Comissão de Cultura e Extensão Universitária*
- *Serviço de Cultura e Extensão Universitária*
- *Casa do Produtor Rural*
- *Departamento de Produção Vegetal*
- *Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal: Éder de Araújo Cintra; Antônio Carlos Fernandes; Aristides Lamatriz; Aparecido Donizete Serrano; Juliano José Bellini e Naliel Duarte*
- *Departamento de Ciências Biológicas*
- *Ao funcionário Enio Tiago de Oliveira do Laboratório de Bioquímica e Micropropagação de plantas*
- *Seção de Transportes da PUSP-LQ*
- *Seção de Transportes da ESALQ-USP*
- *À Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios - APTA*
- *Aos funcionários Edson Nomura e Everal Rafael Damatto Junior da APTA*
- *À Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI: Casa da Agricultura de Leme, Cordeirópolis e Tietê*
- *Aos Produtores Rurais: Benedito Ramos; Leonel Aparecido Graziani; José Paiola; Valmir de Oliveira, Paulo Roberto Paschoal; Marcelo Ronir Paschoal; Alex Rogerio Paschoal e João Paschoal*

Apoio

- *Programa Unificado de Bolsas*
- *Fundo de Fomento às Iniciativas de Cultura e Extensão da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária*
- *Comissão de Cultura e Extensão Universitária - CCEx*
- *Serviço de Cultura e Extensão Universitária - SVCEx*



Índice

<i>Introdução</i>	7
<i>Classificação botânica e cultivares de bananeira</i>	9
■ <i>Cultivares diploides (AA)</i>	12
■ <i>Cultivares triploides (AAA)</i>	12
■ <i>Cultivares triploides (AAB)</i>	14
■ <i>Cultivares triploides (ABB)</i>	15
■ <i>Cultivares tetraploides (AAAB)</i>	15
<i>Aspectos morfofisiológicos da bananeira</i>	18
■ <i>Caule (rizoma)</i>	19
■ <i>Gema apical de crescimento</i>	19
■ <i>Raízes</i>	20
■ <i>Folhas e brotos laterais</i>	20
■ <i>Pseudocaule</i>	21
■ <i>Inflorescência e formação do cacho</i>	22
<i>Sistema de condução e ciclos da bananeira</i>	25
■ <i>Sistema de condução</i>	25
■ <i>Ciclos da bananeira: ciclo de vida e ciclo de produção</i>	27
<i>Produção de mudas de bananeira</i>	30
<i>Aspectos edafoclimáticos</i>	35
■ <i>Solo</i>	35
■ <i>Clima</i>	35
■ <i>Vento</i>	36
■ <i>Clima do Planalto Paulista</i>	37

<i>Implantação da cultura</i>	38
■ <i>Densidade e espaçamento</i>	38
■ <i>Preparo do solo e plantio</i>	42
<i>Nutrição, calagem e adubação</i>	45
■ <i>Calagem</i>	45
■ <i>Exigência nutricional da bananeira</i>	46
■ <i>Adubação</i>	48
■ <i>Fertirrigação</i>	52
<i>Tratos culturais</i>	53
■ <i>Desbaste</i>	53
■ <i>Desfolha</i>	55
■ <i>Técnicas culturais realizadas no cacho</i>	56
■ <i>Tutoramento</i>	59
■ <i>Colheita</i>	60
■ <i>Rebaixamento do pseudocaule</i>	62
<i>Pragas</i>	63
■ <i>Broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira</i>	63
■ <i>Broca-do-pseudocaule</i>	65
■ <i>Tripes</i>	65
■ <i>Nematoide carvenícola (Radopholus similis)</i>	66
<i>Doenças</i>	68
■ <i>Mal-do-Panamá</i>	68
■ <i>Sigatoka-amarela</i>	70
■ <i>Sigatoka-negra</i>	71
<i>Pós-colheita</i>	72
<i>Climatização</i>	76
<i>Bibliografia consultada</i>	79

Introdução

A banana, cujo centro de origem é a região sudeste da Ásia, foi uma das primeiras frutas a serem domesticadas pelo homem há mais de 4000 anos. No Brasil, há registros de que a banana existia antes do descobrimento do país e que teria sido introduzida pelos chineses.

Atualmente a banana destaca-se como uma das frutas frescas mais produzidas e consumidas no mundo em razão de sua versatilidade, sendo uma importante fonte de alimento pelo conteúdo em vitaminas e minerais, além de ser ofertada durante todo o ano. O sabor e os aspectos nutricionais, presentes em sua composição, impulsionaram sua popularidade, contri-

buindo para que o consumo anual da fruta seja em média de 12 kg por habitante. A banana possui as vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, e é rica em potássio. Uma banana contém 1/3 da quantidade de potássio exigida diariamente pelo homem, açúcares, fósforo, cálcio e ferro em quantidades superiores de muitas outras frutas. Além disso, 100 gramas da polpa de banana possuem aproximadamente 100 calorias, o que evidencia seu elevado teor energético.

A bananeira é cultivada em todo o território nacional e tem significativa importância econômica. Em 2013, a banana ocupou o 12º lugar entre as mais importantes *commodities* (mer-

cadoria de origem primária) no Brasil, que movimentou cerca de US\$ 1,94 milhões. A produção brasileira ocupa o quarto lugar entre os principais países produtores e é estimada em sete milhões de toneladas de frutas, numa área cultivada de 480 mil hectares (Tabela 1).

Embora o Brasil seja um grande produtor mundial de banana, apenas uma pequena parcela, cerca de 98 mil toneladas (1,5% da produção) são destinadas ao comércio internacional, sendo a maior parte consumida pelo mercado interno.

O maior produtor nacional é o Estado de São Paulo, e sua produção está concentrada no Litoral Paulista e no Vale do Ribeira. A expansão dos cultivos de bananas para o Planalto Paulista teve início na década dos anos de 1990, impulsionada pela crescente demanda do produto e

pela proximidade do mercado consumidor que reduz os custos com transporte.

O clima dessa região é caracterizado como subtropical, de inverno seco e verões quentes e chuvosos, denominado Cwa, segundo a classificação de Köppen-Geiger. Este clima é considerado marginal para a produção da bananeira, devido à possibilidade da ocorrência de geadas. Temperaturas abaixo de 18°C prejudicam o desenvolvimento da planta, diminuindo a taxa de emissão de folhas, aumentando consideravelmente o ciclo de produção. No entanto, sua exploração econômica nessa região tem mostrado potencial ao longo dos anos, principalmente pelo trabalho de pesquisadores e extensionistas que atuam junto aos produtores para a melhoria desta produção.

Tabela 1. Principais países produtores, exportadores e importadores de banana no mundo

RANKING	PAÍS	PRODUTORES		EXPORTADORES		IMPORTADORES	
		Área plantada (hectares)	Toneladas produzidas (milhões)	PAÍS	Toneladas exportadas (milhões)	PAÍS	Toneladas exportadas (milhões)
1º	Índia	775995	27,57	Equador	5,35	Est.Unidos	4,54
2º	China	400000	12,07	Filipinas	3,26	Alemanha	1,34
3º	Filipinas	454179	8,64	Guatemala	1,95	Rússia	1,33
4º	Brasil	481116	6,89	Costa Rica	1,92	Bélgica	1,27
5º	Equador	210894	5,99	Colômbia	1,54	Japão	0,97

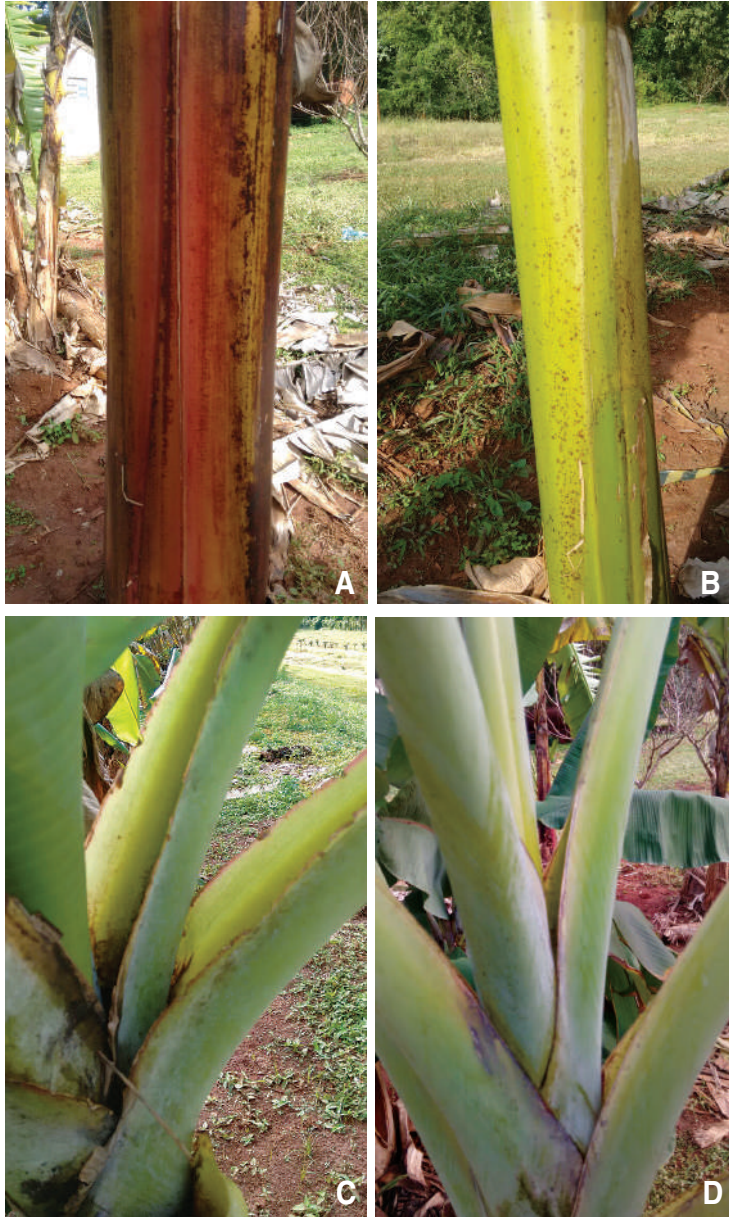
Fonte: Faostat (2013; 2015); National Horticulture Board (2015)

Classificação botânica e cultivares de bananeira

O botânico Linneu foi o primeiro a classificar as bananeiras em quatro espécies: *Musa cavendishii*, *Musa sapientum*, *Musa paradisiaca* e *Musa corniculata*. Esta classificação tornou-se obsoleta, pois não englobava todas as espécies de bananeiras existentes no mundo.

Na evolução das bananeiras comestíveis, todas as cultivares exis-

tentes são oriundas de hibridações, principalmente de duas espécies diplóides selvagens, a *Musa acuminata* Colla e a *Musa balbisiana* Colla, as quais possuem os genomas AA e BB. São diversas as diferenças entre essas espécies, algumas são facilmente verificadas no campo como a cor do pseudocaule e a abertura do canal peciolar (Figura 1).



Eder de Araújo Chitra

Figura 1. Diferenças entre as espécies *Musa acuminata* e *Musa balbisiana* A) Pseudocaule com manchas marrons bem acentuadas (*Musa acuminata*); B) Pseudocaule verde com poucas manchas marrons (*Musa balbisiana*); C) Canal peciolar aberto (*Musa acuminata*); D) Canal peciolar fechado (*Musa balbisiana*)

Essas espécies possuem dois conjuntos de número básico de cromossomos que é 11, e, portanto, contam com 22 cromossomos. Teoricamente essa evolução ocorreu em cinco etapas.

1ª Etapa:

Ocorreu mutação em plantas de *M. acuminata* (AA) selvagem dando origem às plantas de *M. acuminata* produtoras de frutos partenocárpicos (AA);

2ª Etapa:

Ocorreu pela hibridação entre as plantas produtoras de frutos partenocárpicos do grupo AA, e as plantas selvagens de *M. acuminata* (AA) e *M. balbisiana* (BB) dando origem as plantas produtoras de frutos partenocárpicos do grupo AA e raros híbridos diploides AB;

3ª Etapa:

A ocorrência de cruzamentos espontâneos envolvendo pólen das espécies parentais com cultivares do grupo AA e AB, tornou possível a evolução de triploides dos grupos AAA, AAB e ABB;

4ª Etapa:

Evolução dos tetraploides (AAAA, AAAB, AABB, AB BB) a partir dos três grupos triploides através de cruzamentos naturais e atualmente por melhoramento genético;

5ª Etapa:

Diversificação das cultivares produtoras de frutos comestíveis por meio de mutações somáticas.

Fonte: Moreira (1987)

Nas bananeiras comestíveis pode-se observar que há necessidade da presença de pelo menos um genoma da espécie *M. acuminata* (A) que sofreu mutação. As princi-

pais cultivares de banana (*Musa* spp.) são citadas em função de sua constituição genômica, grupo e nome popular ou comum (Tabela 2).

Tabela 2. Constituição genômica, grupo e principais cultivares de banana (*Musa* spp.) produzidas no Brasil

CONSTITUIÇÃO GENÔMICA	GRUPO	CULTIVAR
AA	-	Ouro
AAA	Cavendish	Nanica, Nanicão, Grand Naine, Willian
AAA	Gros Michel	Gros Michel, Highgate
AAB	-	Maçã
AAB	Prata	Prata, Prata Anã, Catarina, Pacovan, Enxerto
AAB	Terra	Terra, Terrinha, Pacova, D'Angola
ABB	Figo	Figo Vermelho, Figo Cinza

Fonte: Frizo (2013) adaptado de Silva et al. (1997); Moreira (1987)

Cultivares Diploides (AA)

No Brasil, um representante típico diploide é a banana Ouro, comercializada em menor escala no país, por apresentar menor produtividade quando comparada às demais cultivares de importância econômica como as triploides, entretanto possui boa qualidade de fruto para consumo *in natura* pelo alto teor de açúcar, o que lhe confere um ótimo sabor. Essa cultivar possui o pseudocaule com manchas escuras, folhas mais eretas e estreitas e a base do pecíolo mais aberta.

Cultivares Triploides (AAA)

As cultivares triploides *acuminata* (AAA) pertencem aos grupos Gros Michel e Cavendish. No grupo Gros

Michel as plantas possuem bainhas internas rosadas e frutos que apresentam formato de gargalo de garrafa nas pontas e de intensa cor amarela quando maduros. Os principais representantes deste grupo são as cultivares Gros Michel e a Highgate e são bastante suscetíveis ao mal-do-Panamá.

O grupo Cavendish, resistente ao mal-do-Panamá, é o mais plantado no mundo e abrange bananeiras com frutos finos, alongados e curvos e porte muito variado. Pertencem a esse grupo as cultivares Nanica, Nanicão (Figura 2), Grande Naine (Figura 3), Williams Hybrid, Valery, Lacatan, Caru Roxa, Caru Verde e Caipira (Figura 4), sendo as mais importantes, no Brasil, as três primeiras.



Figura 2. Cultivar de bananeira 'Nanicão'

As bananeiras da cultivar Nanica possuem porte baixo com média de 1,5 a 2 m de altura, pseudocaule com manchas marrons a preta, bainhas de cor avermelhada e folhas verde-escuras na parte superior e verde-clara na parte inferior. Possui alto potencial produtivo quando irrigadas em comparação às cultivadas sem irrigação. Por serem de pequeno porte, são muito utilizadas em

plantios adensados. Já a cultivar Nanicão (Figura 2), que é uma mutação genética da cv. Nanica possui porte médio-baixo com cerca de 3 a 3,5 metros de altura, produzindo cachos de formato cilíndrico. A cultivar Grande Naine (Figura 3) possui um porte médio entre as cultivares Nanica e Nanicão, de 2 a 3 m de altura, com bainha e pecíolo cerosos.



Edson Nomura

Figura 3. Cultivar de bananeira 'Grande Naine'



Edson Nomura

Figura 4. Cultivar de bananeira 'Caipira'

Cultivares Triploides (AAB)

As cultivares com genoma AAB possuem menos manchas escuras no pseudocaule, margens dos pecíolos mais fechadas e eretas quando comparadas com triploides AAA evidenciando algumas características de *Musa balbisiana*.

Os grupos Prata e Terra possuem esta constituição genética (AAB). As cultivares representativas do primeiro grupo são: 'Prata', 'Prata Anã' (Figura 5) e 'Pacovan'.

As cultivares Prata foram introduzidas no Brasil pelos portugueses, tornando-se tradicionais no país. Esta cultivar possui altura entre 4,5 e 5,5 m e folhas que se posicionam de forma mais ereta. Sem irrigação esta cultivar produz em média 13 toneladas por hectare, enquanto irrigada pode atingir até 25 toneladas por hectare em um ciclo.

A cultivar Prata-anã (Figura 5) tem o pseudocaule com coloração verde-clara e reduzido número de manchas escuras, altura de 2 a 3,5 m. A cultivar se destaca por ser tolerante ao frio e apresentar ótima produção em condição irrigada.

A 'Pacovan', mutação da banana Prata, caracteriza-se pelo maior porte, pseudocaule de tonalidade mais clara e cachos em posição mais vertical.



Edson Nomura

Figura 5. Cultivar de bananeira 'Prata-anã'

Frutos da cultivar Maçã (AAB), são muito apreciados pelos brasileiros devido ao ótimo sabor e as plantas medem de 3,0 a 3,5 m, apresentam pseudocaule verde-amarelado com poucas manchas escuras, folhas escuras, cerosas na face inferior e um pouco caídas e o coração, que é a inflorescência masculina, de grande tamanho.

O grupo Terra abrange as cultivares Terra e D'Angola. A 'Terra' possui porte alto de 4 a 5 m, por isso é comum o uso de escoras para evitar o tombamento da planta. A área foliar é extensa, espessa e bem áspera, com frutos bem grandes. A cultivar D'Angola possui características muito similares à 'Terra' sendo os fru-

tos muito utilizados na culinária, devido à firmeza da polpa.

Cultivares Triploides (ABB)

Estas cultivares possuem menor expressão comercial e pertencem ao grupo Figo, com destaque para as cultivares Figo Cinza, Figo Vermelho e Figo Anão que são bastante utilizadas na culinária brasileira.

Cultivares Tetraploides (AAAB)

As principais cultivares tetraploides de banana originaram-se do cruzamento de grupos genômicos triploides e diploides. No Brasil, destacam-se os híbridos tetraploides do tipo prata como a 'FHIA-18' (Figura 6), a 'Pacovan Ken' e 'BRS Platina' (Figura 7) e do tipo maçã como a 'BRS Princesa' (Figura 8).



Edson Nomura

Figura 6. Cultivar de bananeira 'FHIA 18'

A cultivar FHIA-18 (AAAB) (Figura 6) foi introduzida de Honduras e apresenta semelhanças com a 'Prata Anã', além de apresentar resistência ao mal-do-Panamá e ser moderadamente resistente a sigatoka-negra e ao nematoide *Radopholus similis*.

A cultivar Pacovan Ken possui frutos com atributos semelhantes a cultivar Prata, tal como formato e sabor. Seu cultivo destaca-se principalmente pela resistência a doenças.

A cultivar BRS Platina (Figura 7) é outro híbrido tetraploide utilizado no Brasil, derivado do cruzamento da 'Prata-anã' (Figura 5) com o diploide M53, obtida pelo Programa de Melhoramento Genético de Bananeira da Embrapa. Esta planta possui um porte médio e alto potencial produtivo, que pode dobrar em regiões com solos de alta fertilidade, embora apresente frutos com baixa qualidade pós-colheita principalmente pelas características de menor firmeza e maior sensibilidade ao despencamento.

Também obtida pela Embrapa, a cultivar BRS Princesa (Figura 8) é um híbrido tetraploide do tipo Maçã com características muito similares e porte um pouco menor, com a vantagem de apresentar resistência a doenças.

Na Tabela 3 são apresentadas características das principais cultivares de bananeiras plantadas no Brasil.



Figura 7. Cultivar de bananeira 'BRS Platina'

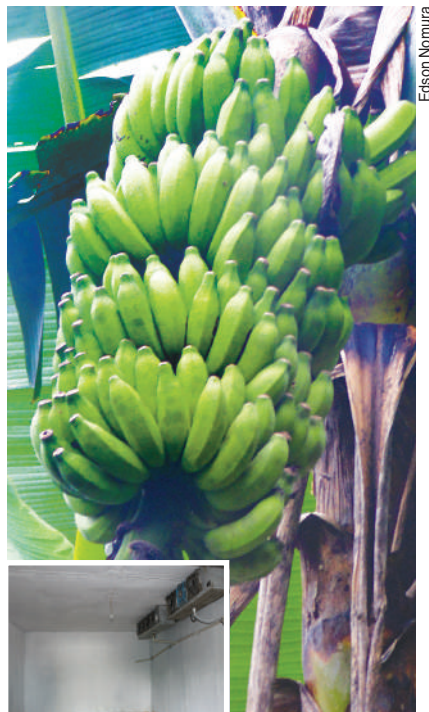


Figura 8. Cultivar de bananeira 'BRS Princesa'

Edison Nomura

Edison Nomura

Tabela 3. Características das principais cultivares de bananeiras plantadas no Brasil

CULTIVARES	GRUPO GENÔMICO	PORTE	PESO MÉDIO DO CACHO (KG)	Nº MÉDIO DE PENCAS POR CACHO	RENDIMENTO MÉDIO (TONELADAS/HECTARE/ ANO)	RESISTÊNCIA AO MAL-DO-PANAMÁ	RESISTÊNCIA A SIGATOKA-AMARELA	RESISTÊNCIA A SIGATOKA-NEGRA	PRINCIPAIS ESPAÇAMENTOS UTILIZADOS (METRO)
Ouro	AA	Médio-alto	8	9	10	Resistente	Suscetível	Moderadamente Resistente	3,0x2,0
Nanica	AAA	Baixo	25	10	25	Resistente	Suscetível	Suscetível	2,0x2,0
Nanição	AAA	Médio-baixo	30	11	25	Resistente	Suscetível	Suscetível	2,5x2,5
Grande Naine	AAA	Médio-baixo	30	10	25	Resistente	Suscetível	Suscetível	2,5x2,5
Prata	AAB	Alto	14	7 – 8	13	Moderadamente Suscetível	Suscetível	Suscetível	3,0x3,0
Prata-anã	AAB	Médio-baixo	14	7 – 8	15	Moderadamente Suscetível	Suscetível	Suscetível	2,5x2,5
Pacovan	AAB	Alto	16	7 – 8	15	Moderadamente Suscetível	Suscetível	Suscetível	3,0x3,0
Maçã	AAB	Médio-alto	15	6 – 7	10	Suscetível	Moderadamente Resistente	Suscetível	3,0x2,5
Terra	AAB	Alto	25	10	20	Resistente	Resistente	Suscetível	3,0x3,0
FHIA-18	AAAB	Médio-alto	17	9	20	Suscetível	Moderadamente Resistente	Resistente	3,0x2,5
Pacovan Ken	AAAB	Alto	25-30	7-10	20-24	Resistente	Resistente	Resistente	3,0 x 3,0
BRS Platina	AAAB	Médio	16-20	5-8	20-30	Resistente	Resistente	Suscetível	3,0 x 2,5
BRS Princesa	AAAB	Médio	16-18	7-8	15-20	Tolerante	Resistente	-	3,0 x 2,0

Fonte: Borges; Souza (2009); Domingues-Rosa (2016)

Aspectos morfofisiológicos da bananeira

A bananeira (*Musa* spp.) é um vegetal monocotiledôneo e herbáceo, caracterizado por não apresentar um caule lenhoso,

com uma estrutura constituída por raízes, caule (rizoma), pseudocaule, folhas, flores e frutos (Figura 9B).



Casa do Produtor Rural - ESALQ/USP

Figura 9. A) Constituição de uma bananeira jovem (sem cacho); B) Planta com cacho

Caule (rizoma)

O caule da bananeira, denominado rizoma é subterrâneo e constituído do córtex que é uma camada externa de 3 a 5 cm de espessura com função protetora e do cilindro central, parte interna mais escura, onde são armazenados os fotoassimilados. Na parte superior do cilindro central do rizoma está a gema apical de crescimento, que é respon-

sável pela formação de folhas e gemas laterais de brotação (Figura 10A). Na parte inferior do rizoma estão inseridas as raízes (Figura 10B) que são formadas no cilindro central. A espessura do rizoma pode alcançar de 25 a 40 cm de diâmetro e seu peso de 6,9 a 11,5 Kg, de acordo com a cultivar e estágio fenológico da planta.

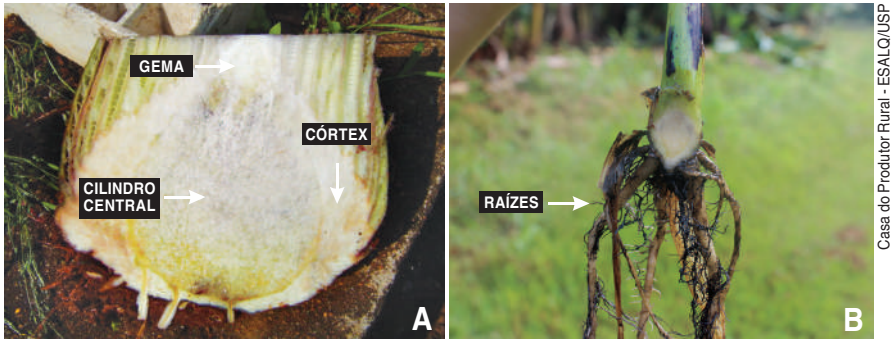


Figura 10. A) Constituição do rizoma da bananeira; B) Raízes da bananeira

Gema apical de crescimento

Trata-se de um conjunto de células meristemáticas que estão em constante processo de multiplicação e são responsáveis pela formação da bananeira. Está localizada na parte superior do cilindro central do rizoma sendo responsável pela formação das folhas e gemas laterais de brotação (Figura 10A).

Durante o ciclo de vida da bananeira a gema apical produz de 40 a

70 folhas e para cada folha formada há uma gema lateral de brotação. Simultaneamente com o processo de formação de folhas, a bananeira gera raízes continuamente até que ocorra a diferenciação floral. Existe um sincronismo forte entre as raízes e folhas. Caso as raízes sejam prejudicadas por pragas ou doenças, as folhas formadas simultaneamente também serão prejudicadas e vice-versa.

Raízes

As raízes da bananeira originam-se do cilindro central do rizoma, sendo fasciculadas de início e suberosas mais tardiamente, com muitas radículas de coloração esbranquiçada que se distribuem horizontalmente nas camadas mais superficiais do solo. A raiz é composta pelo córtex da raiz (camada externa), cilindro central da raiz (camada interna) semelhante à constituição do rizoma (Figura 11).

A espessura das raízes varia de 5 a 10 mm e o comprimento pode alcançar de 5 a 10 metros, dependendo da cultivar utilizada e das condições do solo, que se concentram principalmente nas camadas de 20 a 30 cm do solo, embora algumas raízes possam atingir profundidades de até 70 cm.



Figura 11. Raiz de bananeira

Folhas e brotos laterais

A folha da bananeira é composta pelas seguintes estruturas: bainha foliar, pecíolo, limbo foliar e o pavio, também denominado de “aguilhão” (Figura 12A). Ao se desenvolverem, as folhas e as gemas laterais iniciam um desenvolvimento radial concêntrico. A folha emerge no topo do pseudocaule (Figura 12B) e se distribui em forma helicoidal no sentido horário.

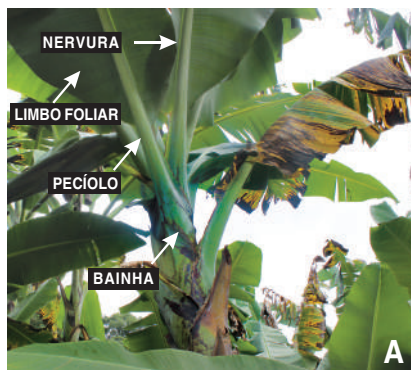


Figura 12. A) Constituição de uma folha de bananeira (bainha foliar; pecíolo; limbo foliar; B) Emissão da folha enrolada (vela) no topo do pseudocaule

As bainhas das folhas mais externas envolvem todo o pseudocaule na parte inferior, mas tornam-se menos envoltivas nas partes mais altas devido ao seu formato triangular completo. A gema lateral correspondente a esta folha fica localizada no rizoma, bem no vértice da bainha, diametralmente oposta a abertura da folha. Ao se aproximar da periferia ela se desenvolve e passa a desem-

penhar a mesma função da gema apical e pode gerar um rebento que apresenta de início folhas bastante estreitas, de forma lanceolada, que recebe o nome popular de espada ou chifre (Figura 13A e 13B). Isso é devido à inibição hormonal que a planta matriz exerce sobre o rebento. Essa inibição vai diminuindo progressivamente até que esse rebento passe a emitir folhas largas.

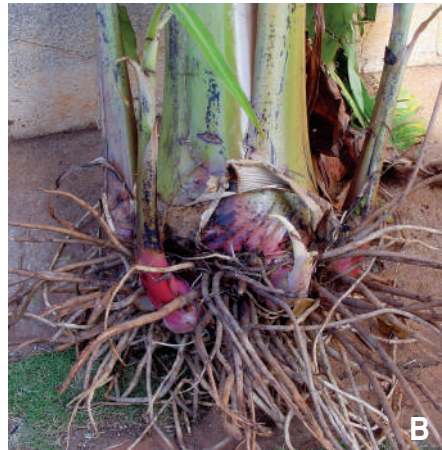


Figura 13. A) Gema lateral de brotação; B) Rebentos formados pela brotação de gemas laterais

Pseudocaule

O pseudocaule é um estipe, erroneamente confundido com o caule, que desempenha a função de suporte, reserva energética e hídrica da planta. Possui muitas fibras, formato cônico quando jovem e cilíndrico em plantas adultas. É formado pela

superposição das bainhas foliares, que também atuam como vasos condutores de seivas, e nas plantas que já emitiram a inflorescência encontra-se o palmito, que é o alongamento do cilindro central do rizoma (Figura 14A e 14B).

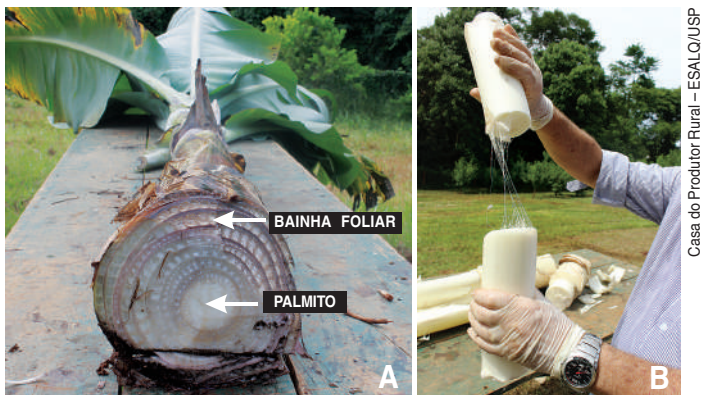


Figura 14. A) Corte transversal do pseudocaule, destacando-se o palmito, que é o alongamento do cilindro central do rizoma, envolvido pelas bainhas foliares; B) Aspecto fibroso do “palmito” da bananeira

Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Inflorescência e formação do cacho

A gema apical de crescimento sofre diferenciação floral (Figura 15) que é a mudança da fase vegetativa (formação de folhas,

raízes, gemas laterais de brotação) para a fase reprodutiva (formação da inflorescência que irá resultar no cacho).

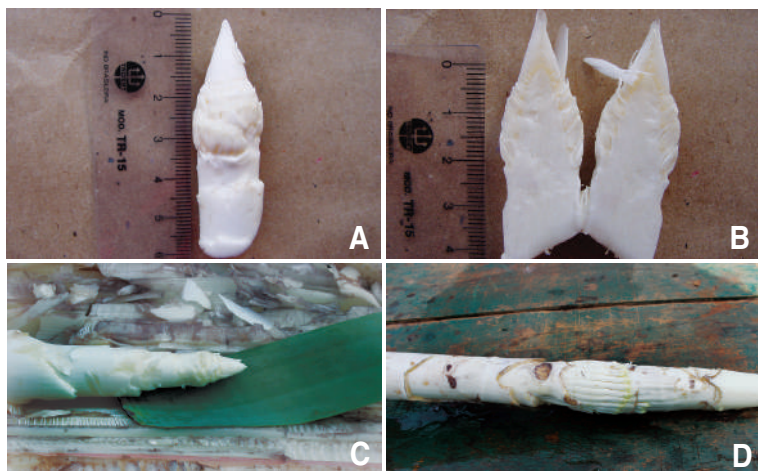


Figura 15. A) Início da diferenciação floral; B) Corte longitudinal da gema diferenciada com flores femininas; C) Desenvolvimento das flores nos primeiros meses; D) Desenvolvimento das flores semanas antes da emissão da inflorescência

João Alexio Scarpere Filho
Casa do Produtor Rural - ESALQ/USP

Este processo ocorre, devido a uma série de fatores hormonais, quando cerca de 60% das folhas originadas já se abriram para o exterior e 40% continuam em desenvolvimento no interior do pseudocaule. A partir daí a inflorescência desenvolve-se ao longo do interior do pseudocaule, por intermédio do alongamento do cilindro central do rizoma e forma o “palmito”, que é o pseudocaule e o pedúnculo da inflorescência.

A emissão da inflorescência ocorre em média de 3 a 5 meses após a diferenciação floral da bananeira, dependendo principalmente dos fatores climáticos (Figura 16).



João Alexio Scarpate Filho

Figura 16. Emissão da inflorescência da bananeira no topo do pseudocaule

A inflorescência é constituída do engajo e eixo floral (raque), onde estão inseridas as flores em pencas constituídas de duas fileiras horizontais e paralelas. O ponto de fusão dos pedúnculos recebe o nome de almofada. As flores da bananeira

são completas, porém, em algumas ocorre a atrofia das anteras (flores femininas) e em outras ocorre a atrofia dos ovários (flores masculinas).

De início são formadas as flores femininas que darão origem aos frutos por partenocarpia (produção de frutos sem sementes) e depois as flores masculinas que são deiscentes (caem). O botão floral (coração da bananeira) é o conjunto de flores masculinas ainda em desenvolvimento com suas respectivas brácteas, ou seja, é a gema apical já diferenciada que emergiu. Todas as partes que constituem a inflorescência da bananeira que resultarão no cacho estão na Figura 17A e 17B.

As bananas são os frutos formados a partir da partenocarpia, ou seja, desenvolvidos no ovário das flores femininas sem a ocorrência da fecundação, os pontos pretos presentes no interior do fruto são vestígios dos óvulos não fecundados. A banana caracteriza-se por ser uma baga trilocular de formato alongado, com casca (pericarpo) que possui tonalidade variada quando madura, da tradicional amarela ao creme e avermelhada, polpa (mesocarpo) de coloração branca a rosada e comprimentos variados em função da cultivar e das condições de cultivo.

A penca é o conjunto de frutos (podendo variar de 6 a 13 pencas por cacho) reunidos pelos seus pedúnculos em duas fileiras horizontais e paralelas (Figura 17B).

O ponto de fusão dos pedúnculos recebe o nome de almofada que está fixada na raque em níveis di-

ferentes, também em forma helicoidal.

Após a diferenciação floral, a parte central do rizoma começa a deteriorar da base até o ápice. Esse fenômeno limita a emissão de novos brotos e raízes tornando a planta mais sensível ao tombamento.

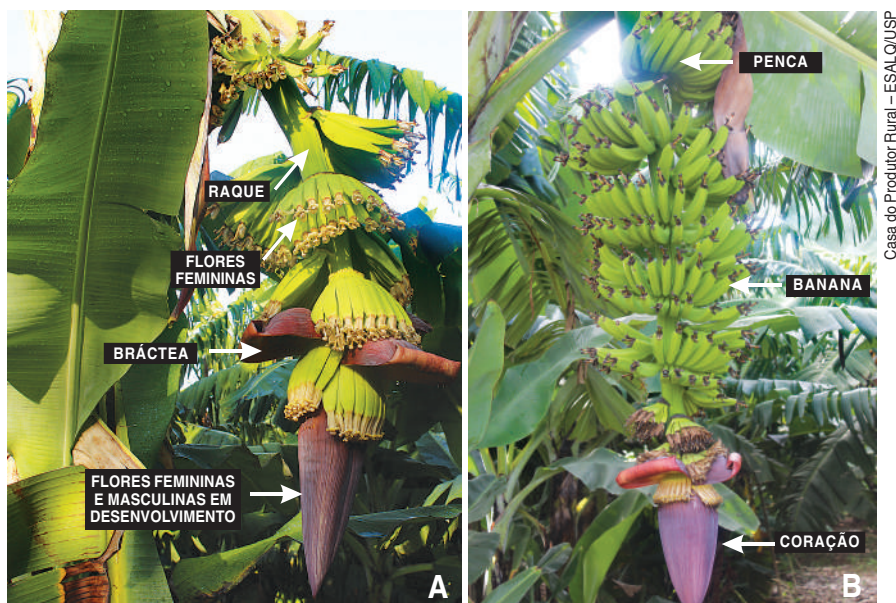


Figura 17. Constituição da inflorescência da bananeira: A) Inflorescência em desenvolvimento; B) Inflorescência com as pencas de frutos já formadas

Sistema de condução e ciclos da bananeira

Sistema de condução

Em condições naturais uma bananeira não se apresenta isolada, pois sempre ao seu redor há outras bananeiras em diversos estádios de desenvolvimento. Esse conjunto de bananeiras originárias de uma única planta denomina-se “touceira”. Portanto, a touceira é formada pelas brotações sequenciais constituídas pelos rebentos da primeira, segunda, terceira e outras gerações da muda original (Figura 18A).

Popularmente essas plantas recebem as denominações de:

Mãe: é a planta mais velha da touceira. Ela perde a denominação de mãe após a colheita.

Filho: é todo o rebento originário de uma gema localizada no rizoma da planta mãe.

Neto: é todo rebento originário do filho.

Irmão: é todo rebento que se forma devido ao desenvolvimento de uma segunda gema de um mesmo rizoma.

Quando se forma uma touceira, ocorre uma forte competição entre essas plantas pelos fatores de crescimento principalmente pela luz, água e nutrientes, prejudicando sensivelmente o desenvolvimento e a produção dessas plantas.

É por essa razão que o bananal é conduzido em família, que é um con-

junto de rizomas interligados e descendentes representados pela mãe (planta originária da muda), um filho (broto da planta mãe) e um neto (broto da planta filho), onde todos os demais rebentos são eliminados. Esse sistema de condução permite que a bananeira seja explorada como uma planta perene (Figura 18B).



Figura 18. A) “Touceira” da bananeira formada pelas brotações laterais também denominadas de rebentos; B) Condução da bananeira em “família” (planta mãe, planta filho e planta neto)

Obs.: Após a colheita da planta mãe, a planta filho assume a sua posição, e a planta neto por sua vez assume a posição da planta filho e, assim, sucessivamente.

Ciclos da bananeira: ciclo de vida e ciclo de produção

O ciclo de vida da bananeira inicia-se com a brotação da muda e seu aparecimento ao nível do solo. Com seu crescimento há a formação da planta, que irá produzir um cacho cujos frutos se desenvolvem, amadurecem fisiolo-

gicamente e são colhidos (Figura 19), verificando-se em seguida a seca de todas as suas folhas, quando se diz que a planta morreu. Esse ciclo pode ocorrer em dez meses ou se estender por até mais de 20 meses.



Figura 19. Ciclo de produção da bananeira A) Brotação; B) Quatro meses da brotação: emissão de rebentos; C) Seis a sete meses da brotação: início da diferenciação floral; D) Onze meses após a brotação: emissão da inflorescência; E) Quinze meses após a brotação: colheita

No Planalto Paulista o período para a bananeira completar todas as fases de desenvolvimento é em média de 15 meses. É importante sa-

liantar que a primeira colheita ocorre num período que pode se estender de 45 a 120 dias, variando em função da homogeneidade das mu-

das. A segunda colheita ocorre em média 7 meses após a primeira colheita e o período pode ser de 150 a 270 dias. A terceira colheita que em média ocorre 10 meses após a segunda tem o período de colheita que pode se estender por mais de 1 ano, estabelecendo assim o clímax ou equilíbrio em termos de produção do bananal.

Portanto, os maiores rendimentos em toneladas/hectare/ano (t/ha/ano) são obtidos nos 3 primeiros anos após o plantio. Passado esse período, o bananal entra em equilíbrio e a colheita é realizada semanalmente, durante todo o ano, variando o rendimento de acordo com o clima da região. É por essa razão que a banana é apelidada de “vaca leiteira” do produtor. No Planalto Paulista os maiores rendimentos e frutos de

melhores qualidades são conseguidos com colheitas realizadas no outono e na primeira metade do inverno, isso porque a emissão da inflorescência ocorre no verão. As inflorescências emitidas no outono e inverno, que serão colhidas no verão, além de serem em menor número, demoram mais para frutificar e possuem menores números de pencas de flores femininas.

Para o produtor é muito importante o ciclo de produção que é o período compreendido entre a colheita do cacho da planta mãe até a colheita do cacho da planta filho (Figura 20). Quanto mais rápido ocorrer esse ciclo, maior será o rendimento em t/ha/ano. Portanto, o crescimento da planta mãe deve estar bem sincronizado com o desenvolvimento do rebento seguidor.

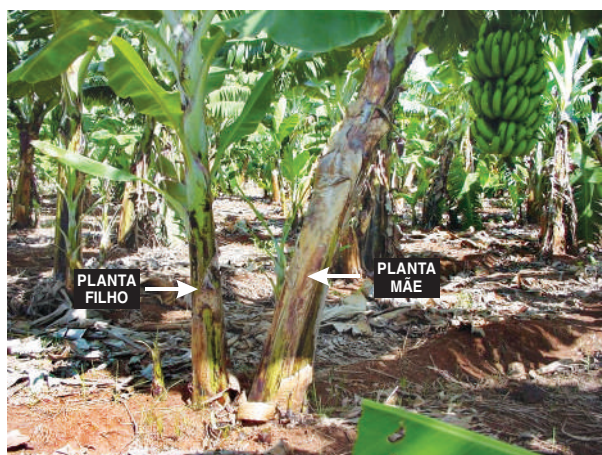


Figura 20. Planta mãe produzindo (com cacho) e o rebento seguidor bem desenvolvido

Ambos os ciclos são fortemente influenciados por fatores como: porte da cultivar (quanto maior, em geral, maiores são os ciclos), o clima da região, fertilidade do solo, regime de nutrição, densidade e espaçamento de plantio e as técnicas culturais, principalmente irrigação e desbastes.

Teoricamente o bananal, devido à sua constante renovação, tem uma longevidade infinita. Porém, na prática, por razões de descuidos no controle de insetos, nematoides, fungos, erros nas práticas culturais, principalmente nos desbastes, o bananal entra em declínio de produção, sendo necessária sua renovação. Outros fatores importantes na longevidade

do bananal são a idade e as densidades e espaçamentos adotados.

Quanto mais velho o bananal, mais o solo da área cultivada vai sendo tomado pelos rizomas, bastante fibrosos, de plantas que já produziram, diminuindo a área de exploração das raízes. Por essa razão, de um modo geral, quanto maior a densidade de plantio, menor é a longevidade do bananal.

A renovação do bananal é realizada com a remoção de todas as plantas e restos vegetais, e com o cultivo sucessivo de espécies de leguminosas e gramíneas por alguns anos antes de utilizar novamente a área com o cultivo de bananeiras.

Produção de mudas de bananeira

A bananeira é formada pelo desenvolvimento de uma gema, que é constituída de tecidos meristemáticos, cujas células indiferenciadas multiplicam-se para formar toda a planta. Como as gemas da bananeira localizam-se no rizoma, é desse órgão que obtemos as mudas. Portanto, para se obter uma muda de bananeira basta selecionar um rizoma ou parte dele que possua uma ou mais gemas. O rizoma que acompanha a gema não fará parte da

nova planta, apenas servirá como um substrato que protegerá e fornecerá as substâncias necessárias para que ocorra a brotação e o desenvolvimento inicial da nova planta (Figura 21).

As mudas devem ser retiradas de bananais produtivos, selecionando-se plantas de boas características genéticas, sadias e vigorosas. De acordo com o tamanho, idade e a forma de utilização do rizoma, as mudas recebem diferentes denominações:



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 21. Muda original em decomposição usada como substrato para formação do novo rizoma oriundo do desenvolvimento da gema apical

• **Mudas de Rizoma Inteiro:** Nesse caso são usados os rebentos, brotações laterais, da bananeira. Estes rebentos, com folhas lanceoladas indicam que há uma forte relação com a planta mãe. Essas mudas são separadas da planta mãe com ferramentas como o enxadão que retira o solo ao redor da planta e a vanga que separa o rebento da planta mãe (Figura 22).



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 22. A) Rebentos ou brotações laterais que serão utilizadas como mudas; B) Uso do enxadão para retirada do solo ao redor da planta; C) Uso da vanga para separar o rebento da planta mãe; D) Rebento que será utilizado como muda de bananeira

Conforme o desenvolvimento, essa brotação lateral recebe denominações diferentes: chifrinho quando o rizoma pesa até 1,5 kg, chifre quando pesa entre 1,5 a 2,5 kg e chifrão que é o rizoma acima de 2,5 kg (Figura 23).

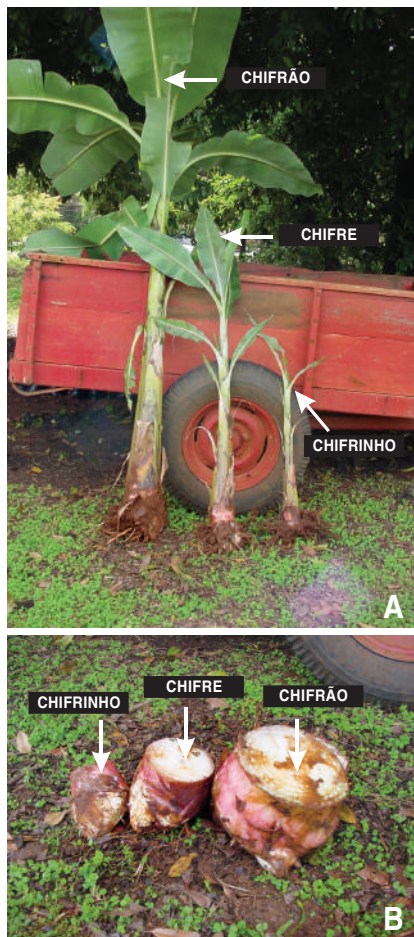


Figura 23. A) Identificação de mudas: chifrinho, chifre e chifrão com o pseudocaule; B) Identificação das mudas de rizoma sem o pseudocaule

A limpeza desses rizomas é feita eliminando-se os restos de raízes, assim como toda a parte escura (região cortical externa), até eliminar por completo todos os tecidos necrosados. O pseudocaule é eliminado através de um corte transversal à altura de 5 a 10 cm do colo da planta (Figura 24).



Figura 24. A) Limpeza da muda retirando raízes e toda a parte necrosada do rizoma; B) Limpeza da muda retirando o pseudocaule; C) Muda de rizoma inteiro preparada para plantio

João Alexio Scarpapare Filho

Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Como na área do bananal permanecem muitos rizomas de plantas já colhidas é comum ocorrer brotações isoladas. Essas brotações como não têm a dominância da planta mãe, possuem folhas largas e por isso são denominadas “guarda-chuvas”. Embora seja geneticamente idêntica às mudas de folhas lanceoladas, não se recomenda seu uso como muda devido ao seu baixo vigor (Figura 25).



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 25. Brotação do tipo “guarda-chuva”

- **Mudas Micropropagadas:** são mudas produzidas em laboratórios através do cultivo de meristemas. Além de ser um processo rápido de multiplicação, as mudas produzidas oferecem a vantagem de serem livres de nematoides, insetos e outras moléstias.

O processo de produção inicia-se com a seleção e retirada de brotos laterais, da mesma maneira que a descrita anteriormente para a obtenção de mudas de rizoma. Após a limpeza, esses rizomas são levados ao laboratório. Em seguida procede-se o isolamento da gema apical, em três sucessivas etapas, eliminando-se os restos de bainhas foliares e o excesso do cilindro central do rizoma. A primeira etapa é realizada em área aberta e as seguintes no laboratório, sendo que no fim de cada etapa é realizada a desinfestação do material com solução de água sanitária.

Após a última etapa, realizada em câmara de fluxo laminar, a gema apical é colocada em recipientes contendo meios de cultura. Os meios de cultura são soluções que contém água, um açúcar como fonte de carbono, macro e micronutrientes, vitaminas, hormônios e outras substâncias. O meio de cultura fornece às gemas todas as condições necessárias para que ela brote e inicie o desenvolvimento, função similar às reservas contidas no rizoma. As etapas para a produção de mudas micropropagadas são apresentadas na Figura 26.



Figura 26. A) Rizomas de plantas matrizes que serão utilizadas na micropropagação; B) Retirada das bainhas que envolvem o interior do rizoma; C) Desinfestação do material; D) Isolamento do ápice caulinar (gema); E) Ápice caulinar em meio de cultura; F) Mudas micropropagadas

Aspectos edafoclimáticos

O cultivo da bananeira, planta originária de região tropical, depende de aspectos edafoclimáticos favoráveis, ou seja, edáficos (condições físicas e químicas do solo) e climáticos (relativos a temperatura, umidade, radiação solar, entre outros) que influenciam no desenvolvimento e na produção da bananeira.

Solo

O solo ideal para o cultivo da bananeira deve ser profundo, com boa fertilidade, de textura mista e bem drenado. Solos muito argilosos devem ser evitados por favorecer o acúmulo de água, prejudicando o

desenvolvimento da planta, assim como solos rasos e arenosos.

Com relação à topografia, o ideal seria que o solo apresentasse declividade de no máximo 8%, porém é comum o plantio da bananeira em declividades superiores que dificultam mecanização, conservação do solo e os tratos culturais.

Clima

Temperatura

A bananeira se desenvolve bem entre as temperaturas limites de 15°C e 35°C, sendo a ideal de 25°C. Temperaturas abaixo de 15°C dimi-

nuem consideravelmente o metabolismo da planta e acima de 35°C, prejudicam o desenvolvimento da mesma por causarem desidratação, principalmente das folhas.

Temperaturas abaixo de 12°C causam um distúrbio fisiológico, denominado “chilling” ou “friagem”. No campo, esses danos ocorrem em bananeiras cultivadas em regiões onde essas temperaturas são observadas no período noturno. Os sintomas do “chilling” são observados pelo escurecimento da casca do fruto provocado pela coagulação da seiva. Na pós-colheita, esse fenômeno é observado quando os frutos são armazenados em câmaras frias.

Temperaturas baixas, no campo, causam o “engasgamento” da roseta foliar, que impedem o lançamento da inflorescência, deformam os cachos e retardam o desenvolvimento das plantas.

Precipitações pluviais

Por ser originária de regiões quentes (clima tropical) e ter uma composição herbácea (cerca de 90% de água) a bananeira necessita de grande disponibilidade de água para seu desenvolvimento, que é de 4 a 8 mm de água diários, ou precipitação pluvial média acima de 1200 milímetros bem distribuídos ao longo do ano.

Luminosidade

A bananeira é uma planta heliófila, que se desenvolve bem em regiões com alta luminosidade, isso porque a atividade fotossintética aumenta rapidamente quando a faixa luminosa está entre 2.000 e 10.000 lux. Valores acima dessa faixa diminuem a atividade fotossintética e podem causar queimaduras nas folhas novas, e inferiores a 1.000 lux são insuficientes para a produção comercial. Cultivos em locais de alta luminosidade, reduzem o ciclo da bananeira. A escolha do espaçamento e da densidade de plantio e técnicas como o desbaste e a desfolha favorecem a entrada de luz no bananal.

Vento

Ventos fortes causam prejuízos ao bananal, pois provocam o fendilhamento das folhas que prejudica a atividade fotossintética das mesmas, quebra o pseudocaulé e promove a queda das plantas.

A queda das plantas (tombamento) também ocorre pelas características da bananeira que possuem cachos relativamente pesados, pseudocaulé frágeis e sistema radicular, na fase de frutificação, em deterioração.

Por esta razão, recomenda-se a utilização de quebra-ventos em

regiões de alta frequência de ventos fortes. Para minimizar esse problema, muitos produtores em vez de utilizar outras espécies de plantas como quebra vento natural, adotam cultivares de bananeira de porte mais alto que a cultivar principal.

Clima do Planalto Paulista

A maior parte do clima do Planalto Paulista é, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, Cwa, clima subtropical ou também chamado de tropical de altitude.

Caracteriza-se por apresentar temperatura média do ar, nos meses mais frios, compreendida entre -3°C e 18°C e a média do mês mais quente superior a 22°C .

Essa região é considerada marginal para o cultivo da bananeira, pois apresenta um período seco e frio no inverno, com risco de ocorrência de geadas. Deve-se ressaltar que a irrigação entre os meses de abril a novembro é uma técnica que pode melhorar o desenvolvimento da bananeira.

Implantação da cultura

Densidade e espaçamento

A densidade e o espaçamento de plantio a ser utilizado no cultivo da bananeira são de fundamental importância, pois é nessa escolha que se determina a precocidade e intensidade de competição que se estabelece entre as plantas pela luz, água e nutrientes, a qual afetará o ciclo de produção, o rendimento em t/ha/ano, a produção em t/ha e a qualidade dos frutos.

Por essa razão é que na escolha da densidade e dos espaçamentos devem ser considerados o porte da cultivar, o clima da região, a ferti-

lidade do solo, os tratos culturais a serem utilizados como níveis de adubação, irrigação e outros.

A densidade é o número de plantas por unidade de área e o espaçamento é a distribuição espacial, ou simplesmente o espaço destinado à cada planta na área de cultivo. A densidade utilizada na cultura da bananeira é bastante variável e pode ser classificada como baixa em plantios de até 1600 plantas/ha, média quando variam de 1600 a 2500 plantas/ha e alta quando superiores a 2500 plantas/ha.

Plantios com baixa densidade são recomendados para bananeiras de porte alto, enquanto que em plantios de cultivares de porte médio e baixo são recomendadas densidades médias e altas, respectivamente. De maneira geral, pode-se afirmar que: a) plantios mais densos apresentam rendimento maior nos três primeiros anos; b) após o terceiro ano, os rendimentos se igualam, pois o ciclo de produção (período entre a colheita do cacho da planta mãe e a colheita do cacho da planta filho) é maior em plantios mais densos; c) a qualidade dos frutos é melhor em plantios menos densos; d) as falhas devido a morte de plantas é maior em plantios mais densos;

e) bananais plantados em menores densidades são mais longevos.

O plantio da bananeira pode ser feito em fileiras simples ou em duplas. Os espaçamentos são determinados pelas distribuições das plantas na área de plantio e a área ocupada por planta está em função das distâncias entre as fileiras e entre as plantas nas fileiras.

a) Exemplo de espaçamentos para cultivar Nanicão (*Musa* spp.; AAA) de porte médio em plantio de densidade média de 2000 plantas por hectare:

Linhas simples: a distância entre as linhas de plantio deve ser de 2,5 m e entre plantas, nas linhas, de 2 m (Figura 27).

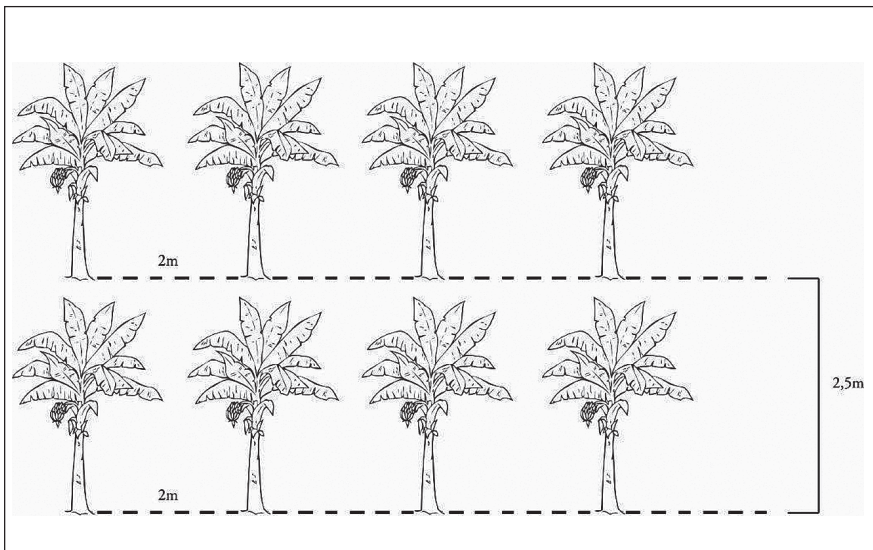
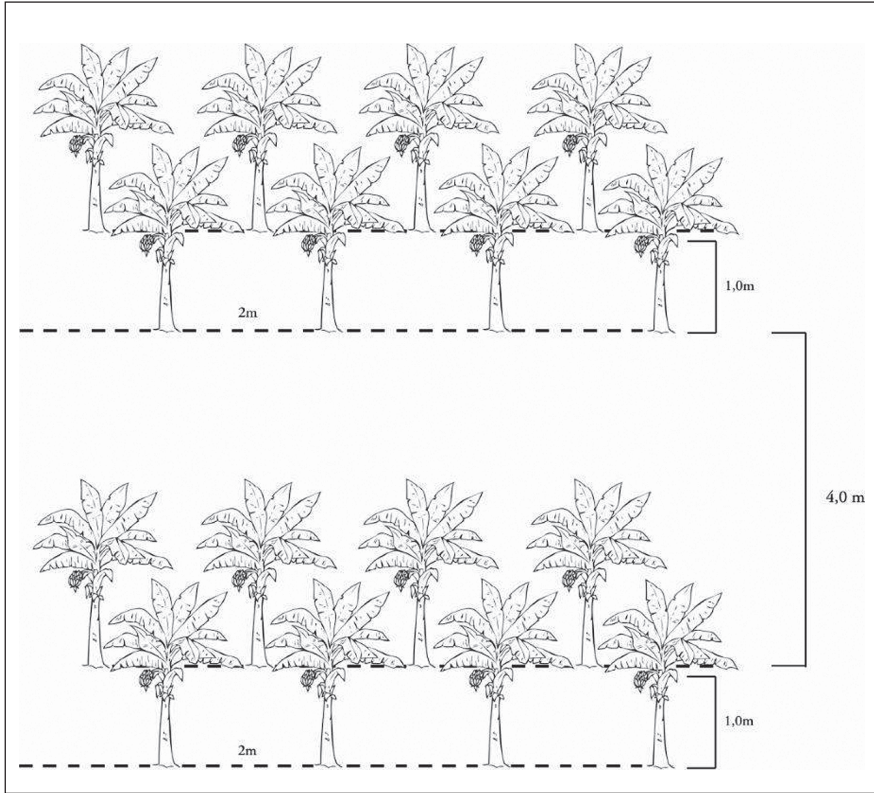


Figura 27. Espaçamento em linha simples para bananeira 'Nanicão'

Linhas duplas: o plantio é feito em duas linhas equidistantes de 1 m (fileiras duplas) e as plantas distribuídas nessas linhas em for-

ma de quincôncio a cada 2 m (triângulo). A distância entre as fileiras duplas deve ser de 4 m (Figura 28).



Larissa Giovanna Silva Barbieri

Figura 28. Espaçamento em linha dupla para bananeira 'Nanicão'

b) Exemplo de espaçamentos para cultivar Prata (*Musa* spp.; AAA) de porte médio em plantio de densidade baixa de 1666 plantas por hectare:

Linhas simples: a distância entre as linhas de plantio deve ser de 3 m e entre plantas, nas linhas, de 2 m (Figura 29).

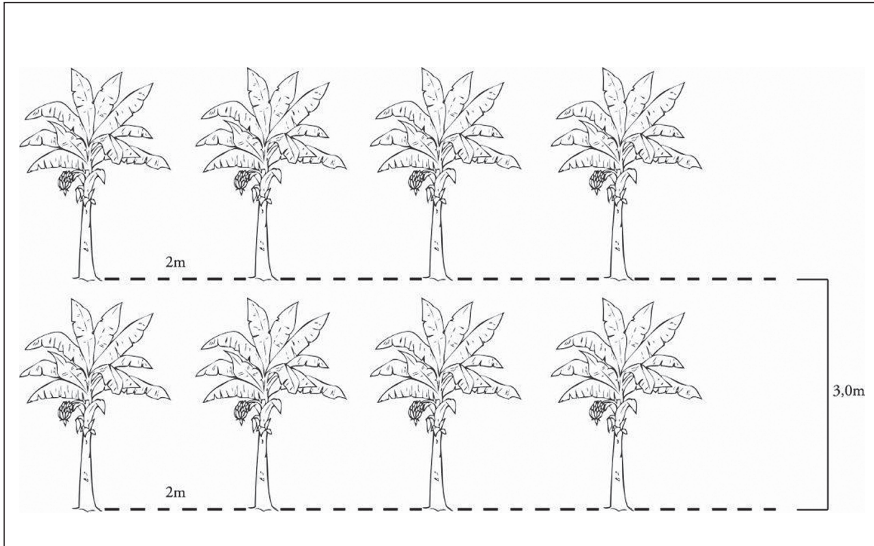


Figura 29. Espaçamento em linha simples para bananeira 'Prata'

Linhas duplas: o plantio é feito em duas linhas equidistantes de 2 m (fileiras duplas) e as plantas distribuídas nessas linhas em forma de quincôncio a cada 2 m (triângulo). A distância entre as fileiras duplas deve ser de 4 m (Figura 30).

Para a região do Planalto Paulista, os espaçamentos adotados para o plantio em fileiras simples da cultivar Grande Naine e Nanicão são de 2,4 m entrelinhas por 1,7 m entre plantas (densidade média de

2.450 plantas/ha) até 2,0 por 2,5 m (densidade média de 2.000 plantas/ha). Para fileiras duplas o plantio pode ser de 2 x 1,5 m sendo estas fileiras distanciadas a cada 4 m.

Para a cultivar Prata utiliza-se o espaçamento de 3 x 2 m (densidade de 1.600 plantas/ha) até 3 x 3 m (densidade de 1.110 plantas/ha) em fileiras simples, enquanto em fileira dupla o espaçamento pode ser de 2 x 2 m sendo estas fileiras distanciadas a cada 4 m.

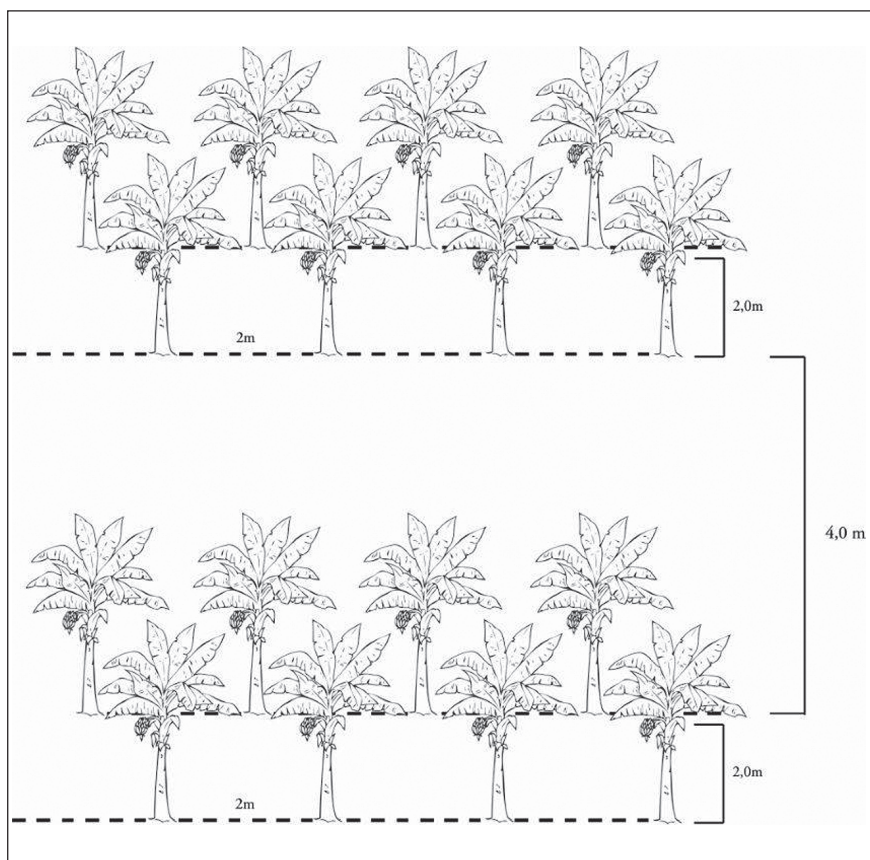


Figura 30. Espaçamento em linha dupla para bananeira 'Prata'

Preparo do solo e plantio

O preparo da área para plantio inicia-se com a limpeza do terreno e análise do solo até a profundidade de 40 cm. Em solos compactados, há necessidade de realizar subsolagem, que visa melhorar a infiltração de água, facilitar a penetração das raízes e aumentar a aeração do solo, de maneira a pro-

mover o desenvolvimento radicular das bananeiras. Após a descompactação, realiza-se a aração e o nivelamento do solo.

Para o Planalto Paulista, o período recomendado para o plantio da bananeira é de setembro a fevereiro, período com maiores temperaturas, precipitações pluviais e

fotoperíodo, condições ideais para o desenvolvimento das plantas.

Em terrenos de maior declividade, o plantio pode ser realizado em covas, que devem ser abertas nos espaçamentos determinados com as dimensões de 0,4 m x 0,4 m até 0,6 m x 0,6 m x 0,6 m (Figuras 31A e B). As mudas devem ser colocadas no centro da cova adubada (Figura 31C). Caso utilize mudas de rizoma,

deve-se deixar uma camada de terra com espessura de cerca de 5 cm sobre a mesma (Figura 31D). Logo após o plantio deve-se fazer uma bacia contentora de água (“coroa”) e a cova ser irrigada para eliminar os possíveis bolsões de ar.

Após 30 a 60 dias de plantio, se faz o replantio das falhas com mudas de maior tamanho, mantendo a uniformidade do bananal.



Figura 31. A) Covas abertas para o plantio de bananeiras; B) Preparo da cova com calcário e adubo; C) Mudas no centro das covas de plantio; D) Muda sendo coberta com terra até 5 cm de altura

Para terrenos com pouca declividade pode ser feita mecanicamente a aração e a aplicação do calcário dolomítico, que deve ser incorporado com uso de grades. Nessas áreas são feitos sulcos (Figura 32A), em distâncias pré-determinadas, na profundidade de 40 cm

e demarcados os espaços onde serão feitos o plantio das mudas.

Antes do plantio é realizada a adubação orgânica e química e em seguida fecha-se o sulco, coloca-se a muda no centro, faz-se a coroa e por último a irrigação (Figuras 32B, C, D, E).



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 32. A) Abertura mecanizada do sulco de plantio; B) Adubação química e orgânica e fechamento do sulco; C) Abertura do centro do sulco com cavadeira; D) Plantio da muda; E) Coroamento da muda; F) Irrigação da muda

Nutrição, calagem e adubação

Calagem

O uso do calcário tem o objetivo de corrigir o pH do solo, diminuir os teores de alumínio e elevar a saturação das bases para 70%. Como a bananeira extrai, durante seu ciclo, muito potássio, as adubações realizadas nessa cultura devem ser ricas desse elemento. Por essa razão é recomendável o uso de calcário dolomítico, rico em cálcio e magnésio, para manter o equilíbrio entre os cátions, evitando assim a ocorrência

do “azul da bananeira”, distúrbio fisiológico causado pela deficiência de magnésio (Mg) e excesso de potássio (K). O calcário deve ser aplicado ao solo cerca de 30 dias antes do plantio, pois precisa reagir com a solução do solo. A aplicação é feita manual (Figura 33) ou mecanicamente. Recomenda-se a aplicação em toda a área a ser cultivada. Em seguida o calcário deve ser incorporado com o uso de grades.



Figura 33. A) Aplicação manual de calcário; B) Área após a aplicação de calcário

Exigência nutricional da bananeira

A bananeira é uma planta herbácea de grande porte, que em condições adequadas de clima apresenta um rápido desenvolvimento e por essa razão requer alta taxa de absorção e extração de nutrientes. Em ordem decrescente os elementos mais exigidos pela bananeira são: $K > N > Ca > Mg > S > P > Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu > Mo$, cujas funções, assim como exigências nutricionais e sintomas de deficiência e excesso constam na Tabela 4.

Para avaliar se há realmente uma deficiência ou excesso nutricional em plantas deve-se seguir alguns passos. Primeiro deve-se verificar se há ocorrência de pragas ou doenças, pois nesse caso os sintomas foliares podem ser semelhantes. Outro ponto a

ser observado é se os sintomas aparecem generalizados ou em alguns pontos isolados, pois os problemas nutricionais ocorrem generalizados na área. Os sintomas de problemas nutricionais aparecem em diferentes partes das plantas, devido a mobilidade dos nutrientes. Há nutrientes que são móveis, pouco móveis e imóveis dentro das plantas, sendo assim os problemas nutricionais ocasionados pelos elementos móveis e pouco móveis aparecem nas folhas mais velhas, enquanto os elementos imóveis aparecem nas folhas mais jovens. Outra característica de excesso ou deficiência de nutrientes é que os sintomas nas plantas são simétricos, o que não ocorre em danos causados por pragas e doenças.

Tabela 4. Mobilidade* dos nutrientes na planta e sintomas de deficiência e excesso descritos em bananeira

NUTRIENTES	MOBILIDADE DOS NUTRIENTES NA PLANTA	SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA	SINTOMAS DE EXCESSO
Potássio (K)	Móvel	Menor crescimento da planta e frutos, queimadura nas bordas das folhas, atraso no aparecimento da inflorescência	Folhas mais velhas coriáceas, engaço e raque longos e grossos
Nitrogênio (N)	Móvel	Clorose generalizada e uniforme principalmente nas folhas mais velhas, roseta compactada (dificulta a emissão do cacho)	Desprendimento das bainhas dos pseudocaules
Cálcio (Ca)	Imóvel	Folhas novas ásperas, onduladas, com manchas pardo-avermelhadas nas pontas	Não descritos
Magnésio (Mg)	Móvel	Clorose intermerval nas folhas velhas, pecíolos com manchas arroxeadas, que se ampliam, tornam-se arroxeadas e atingem a nervura principal	Não descritos
Enxofre (S)	Pouco móvel	Folhas jovens verde-pálidas e cachos pequenos	Não descritos
Fósforo (P)	Móvel	Folhas mais velhas verde azulada	Não descritos
Cloro (Cl)	Móvel	Crescimento reduzido, murchamento e desenvolvimento de manchas cloróticas e necróticas	Cloroses marginais e generalizada, plantas pouco desenvolvidas
Manganês (Mn)	Pouco móvel	Clorose internervura em folhas jovens, pontuações necróticas	Diminuição do crescimento das folhas e raízes, clorose em folhas jovens
Ferro (Fe)	Pouco móvel	Em folhas jovens apresentam clorose generalizada e coloração branco amareladas.	Necrose marginal em folhas velhas
Zinco (Zn)	Pouco móvel	Folhas jovens estranguladas, frutos retorcidos e desenvolvimento atrasado	Não descritos
Boro (B)	Imóvel	Deformação dos cachos, frutos menores e atrofiados	Margens das folhas queimadas
Cobre (Cu)	Pouco móvel	Murchamento generalizado, folhas verde-escuro enrugadas	Não descritos
Molibdênio (Mo)	Móvel	Clorose intermerval em folhas velhas	Não descritos

Fonte: Ballester (2008); Flori et al. (2009); Godoy et al. (2006); Malavolta et al. (1997); Moreira (2001)

*A mobilidade dá-se predominantemente pelo floema, sendo que os sintomas de deficiência ocorrem nas folhas mais velhas (elementos móveis e pouco móveis) e nas folhas e órgãos mais novos (elementos imóveis)

Uma das principais características da bananeira é que ela produz os frutos apenas uma vez e a medida que se colhe o cacho, essa planta é substituída pelo rebento seguidor. Dessa forma, cerca de 66% dos restos vegetais dessas plantas, ricos em nutrientes, como o pseudocaule e as folhas retornam ao solo após a colheita do cacho (Figura 34). Esses nutrientes, quando disponibilizados podem ser reutilizados pelas plantas. Mesmo com o aproveitamento de parte da ciclagem desses nutrientes, há necessidade de se fazer adubações constantemente.



Figura 34. Detalhe dos restos vegetais em área cultivada com banana

Adubação

As adubações devem ser realizadas de acordo com a análise do solo. Antes do plantio deve ser retirada da área a ser cultivada amostras de terra, em profundidade de 0-20 cm, e também de 20-40 cm. Cada amostra deve ser composta de 20 sub amostras, coletadas de maneira aleatória, que são colocadas em um balde limpo para serem misturadas. Após esse preparo, as amostras serão embaladas em sacos plásticos, cerca de 1 kg, e enviadas para o laboratório para análise.

São considerados três tipos de adubação na bananeira: de plantio, formação e de produção, sempre com base na análise química do solo.

Adubação de plantio: Nessa adubação são fornecidos os adubos orgânicos, os fosfatados, e os micronutrientes, principalmente zinco e boro. Esses adubos devem ser bem misturados com a terra antes do plantio. Como o elemento fósforo é pouco móvel no solo, o plantio é uma boa oportunidade para incorporá-lo em profundidades maiores. O nitrogênio é fornecido pelos adubos orgânicos, suficientes para o desenvolvimento inicial da planta. Quando são usadas mudas micropropagadas para o plantio recomenda-se a aplicação de parte do potássio exigido pela análise de solo. Isso

não é necessário quando as mudas usadas forem de rizomas, pois nesse caso o desenvolvimento inicial da planta ocorre com os nutrientes desse rizoma.

Adubação de formação: É realizada nos cinco primeiros meses de cultivo. Nela são fornecidos os adubos nitrogenados e os potássicos, em cobertura em volta das plantas, a uma distância aproximada de 30 cm do colo da planta numa faixa de 20 cm. Os adubos podem ser aplicados em doses iguais, 20%, a cada 30 dias.

Adubação de produção: É realizada anualmente em bananais cujas plantas já estão em produção, onde se encontram bananeiras em diversos estádios de desenvolvimento. A quantidade de adubo recomendada deve ser aplicada, em cobertura, a uma distância média de 40 cm do

rebento seguidor, filho ou neto, em faixas em forma de meia lua (Figura 35). A aplicação deve ser realizada em épocas com maiores precipitações pluviais, temperaturas e luminosidade, o que na região do Planalto Paulista acontece de setembro a março. Recomenda-se que seja feita, no mínimo, em quatro doses, nos meses de setembro, novembro, janeiro e março. Geralmente são utilizadas fórmulas contendo nitrogênio, fósforo e potássio na proporção de 2 de N, 1 de P_2O_5 para 4 de K_2O (exemplo 14:07:28) em torno de 2000 kg/ha/ano, adicionando os micronutrientes boro e zinco.

As principais fontes de nutrientes utilizadas na cultura da bananeira, de origem mineral e orgânica (animal e agroindustrial), constam respectivamente, nas Tabelas 5 e 6.

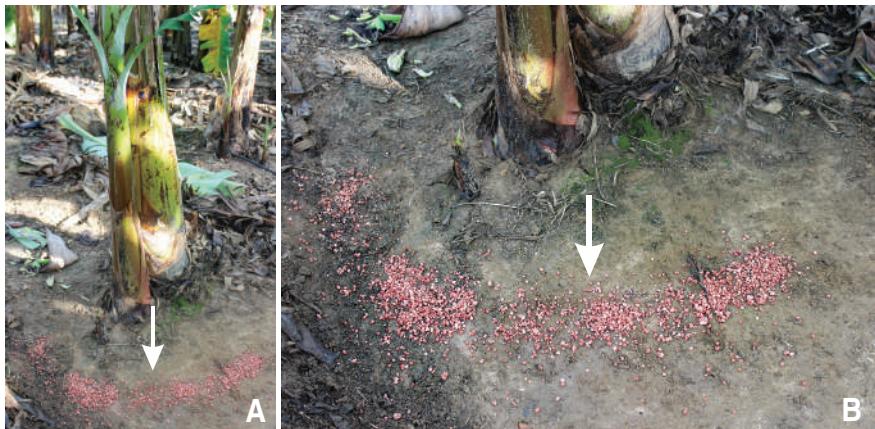


Figura 35. Adubação da bananeira em cobertura, distante aproximadamente 40 cm do rebento seguidor, sinalizado (A; B)

Tabela 5. Nutrientes, fontes minerais e teores, em porcentagem (%), que podem ser utilizados em bananeira

NUTRIENTES	FONTES	% DO NUTRIENTE
Nitrogênio (N)	Ureia	44
	Nitrato de amônio	32 a 33,5
	Sulfato de amônio	20,5
	Ureia recoberta com enxofre	38
	Diamônio fosfato	16
	Monoamônio fosfato	11
	Nitrato de cálcio	15
Fósforo (P) P ₂ O ₅	Nitrato de potássio	14
	Superfosfato triplo	46
	Difosfato de amônio	46
	Monofosfato de amônio	52
	Fosfato natural	22 a 33
Potássio (K) K ₂ O	Superfosfato simples	18
	Cloreto de potássio	60
	Sulfato de potássio	50
	Sulfato duplo de potássio e magnésio	22
Cálcio (Ca) CaO	Nitrato de potássio	44
	Calcário dolomítico	40
Magnésio (Mg) MgO	Calcário calcítico	50 a 53
	Sulfato de magnésio	17
	Sulfato de potássio e magnésio	18
	Calcário dolomítico	18
Enxofre (S)	Óxido de magnésio	86
	Sulfato de amônio	24
	Sulfato de potássio	18
	Sulfato duplo de potássio e magnésio	22
	Sulfato de magnésio	22
	Ureia-sulfato de amônio	5
	Superfosfato simples	12
	Ureia recoberta com enxofre	14
Sulfato de cálcio	18,6	
Zinco (Zn)	Enxofre elementar	90 a 100
	Sulfato de zinco	28
Boro(B)	Sulfato de zinco	28
	Bórax	11
Cobre (Cu)	Ácido bórico	17
	Sulfato de cobre	22,5
Ferro (Fe)	Sulfato de ferro	19 a 23
	Quelatos de ferro	5 a 14
Manganês (Mn)	Sulfato de manganês	26 a 28
	Quelato de manganês	12

Fonte: Moreira et al. (2001); Flori et al. (2009); Godoy et al. (2006); Teixeira et al. (1997)

Tabela 6. Composição de materiais orgânicos de origem animal e agroindustrial (base úmida) que podem ser utilizados em bananeira

MATERIAIS	C	N	P	K	Ca	RELAÇÃO C/N
			g/kg			
Esterco bovino fresco	100	5	2,6	6	2	20/1
Esterco bovino curtido	320	15	12	21	20	21/1
Esterco de galinha	140	14	8	7	23	10/1
Esterco de porco	60	7	2	5	12	9/1
Composto de lixo	160	6	2	3	11	27/1
Lodo de esgoto	170	16	8	2	16	11/1
Vinhaça	10	0,6	0,1	3	1	17/1
Torta de filtro	80	3	2	0,6	5	27/1
Torta de mamona	450	45	7	11	18	10/1

Fonte: Raji et al. (1997), adaptado por Eral Rafael Damatto Junior

É importante mencionar que a adubação orgânica resulta boas respostas de produção para a bananeira, mas que na maioria das vezes deve ser complementada com a adubação mineral. Fontes orgânicas de nutrientes podem ser aplicadas no plantio utilizando-se como opções: esterco de curral (10 a 20 l/cova), esterco de aves (3-5 l/cova) ou torta de mamona (3 l/cova) e durante o período de desenvolvimento e produção utilizando-se aproximadamente 20 a 25 l de esterco curral por touceira.

Pode-se também utilizar misturas de materiais como a compostagem feita com serragem de madeira e esterco bovino na quantidade de 129 kg/planta dividida em cinco aplicações anuais em intervalos de dois meses cada. Uma outra fonte orgânica de nutrientes é a cobertura do solo pelos restos de materiais vegetais da bananeira, que melhora os aspectos químicos, físicos e biológicos do solo. O excesso de adubação orgânica pode resultar no desequilíbrio do bananal por excesso de nitrogênio.

Fertirrigação

Nesta técnica, os fertilizantes são aplicados via água de irrigação, o que reduz gastos com mão de obra e com o uso de máquinas e implementos. O sistema de irrigação via gotejamento é o mais indicado para aplicar os adubos, pois a distribuição ocorre bem próximo à zona

de maior concentração de raízes, tornando a aplicação mais eficiente. A frequência da fertirrigação em bananeiras deve ser de 3 a 7 dias, pois intervalos maiores requerem maior quantidade de adubos o que pode resultar em aumento da salinidade do solo.

Neste capítulo são apresentadas as principais técnicas culturais recomendadas para a cultura da bananeira. A realização destas técnicas visa obter boa produção de frutos de qualidade e demanda uma série de operações para garantir o sucesso no cultivo.

Desbaste

A técnica do desbaste é muito importante, pois é por meio dela que se mantém a densidade de plantio do bananal. O desbaste consiste na retirada do excesso de rebentos ou brotações laterais. Para sua realização, respeita-se a condução das plantas em família (Figura 36A e 36B). O seguidor deve ser selecio-

Tratos culturais

nado pelo vigor ou pela melhor localização, sendo que esta última deve permitir o caminhamento das plantas em quadrantes ou na linha de plantio, sem alterar o espaçamento adotado.

O desbaste é realizado utilizando ferramentas denominadas penados (Figura 36C) ou facões que cortam os brotos no nível do solo. Para evitar a brotação da gema apical desses rebentos, pode-se utilizar uma ferramenta chamada “Lurdinha”, um cano vazado que elimina a gema apical de uma única vez (Figuras 36D; E) ou a ponta do penado, operação que deverá ser repassada de 2 a 3 vezes até que não

ocorra mais brotação. Esta última é a forma adotada pela maioria dos produtores com a vantagem de ser mais rápida e ter o benefício de não abrir porta de entrada para outros patógenos como o uso da “Lurdinha”.

A execução do desbaste é realizada praticamente durante todo

o ano. Os critérios adotados ainda são discutíveis, porém o mais utilizado é quando os rebentos atingem uma altura média de 80 cm ou quando iniciam a emissão de algumas folhas largas, indicando que estão independentes da planta mãe.



Figura 36. A) Touceira de bananeira sem desbaste; B) Touceira de bananeira desbastada; C) Penado para desbaste dos rebentos de bananeira; D) “Lurdinha”; E) Eliminação da gema apical utilizando a “Lurdinha”

Desfolha

A técnica da desfolha permite manter o bananal bem arejado, facilitando o controle de pragas e doenças o que melhora o desenvolvimento das plantas e deve ser realizada constantemente no bananal.

A desfolha consiste na retirada de folhas secas, com baixa eficiência fotossintética e também de folhas verdes que apresentem pecíolo quebrado ou limbo bem danificado por ventos ou geadas, que possam interferir no rendimento da planta, da

folha pitoco, as que possam causar injúrias mecânicas nos frutos, as que estiverem impedindo entrada de luz e ar no bananal assim como aquelas com sintomas de doenças (Figuras 37A; B; C; D; E).

O corte das folhas é feito utilizando-se um facão, faca, foice bifurcada ou penado (Figura 37F). O movimento deve ser de baixo para cima, no pecíolo da folha, que deve estar bem rente ao pseudocaule, sem que ocorra o rompimento das bainhas existentes.



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 37. A) Bananal com folhas velhas; B) Bananal após realização da desfolha; C) Retirada de folhas velhas; D) Retirada da folha pitoco; E) Folhas doentes que devem ser eliminadas; F) Penado utilizado para desfolha da bananeira

Técnicas culturais realizadas no cacho

As técnicas realizadas no cacho são feitas simultaneamente quando já se formaram todas as pencas, os frutos estiverem na posição horizontal e os pistilos estejam secos.

Retirada do coração

A retirada do coração é realizada com o objetivo de reduzir principalmente a ocorrência de pragas como o tripes, que se abrigam sob suas brácteas.

Corta-se ou quebra-se manualmente o coração cerca de 10 a 20 cm abaixo da última penca de flores femininas (Figura 38). Recomenda-se quando do uso de ferramentas, que estas sejam higienizadas em uma solução de hipoclorito de sódio diluído em água. O coração descartado deve ser retirado do bananal e pode ser utilizado na alimentação de animais.

Retirada das últimas pencas

É a técnica cultural que objetiva eliminar as últimas pencas visando promover a homogeneização dos frutos colhidos, que se tornam mais longos e grossos, aspectos de importância para a comercialização das bananas, pela melhoria da aparência dos frutos. Esta técnica também evita o crescimento de pencas de menor interesse comercial, caracterizadas por possuírem frutos defeituosos, de menor tamanho e mistura de flores masculinas e femininas.

A eliminação deve preservar um ou dois frutos, localizados na região central da última penca, para que caso ocorra translocação de seiva da região cortada, não haverá a seca de frutos das demais pencas. Essa retirada, de uma a duas pencas é feita manualmente, fazendo torções nos pedúnculos dos frutos (Figura 39).



Figura 38. A) Corte do “coração” da bananeira realizado manualmente; B) Cacho de banana sem o “coração”

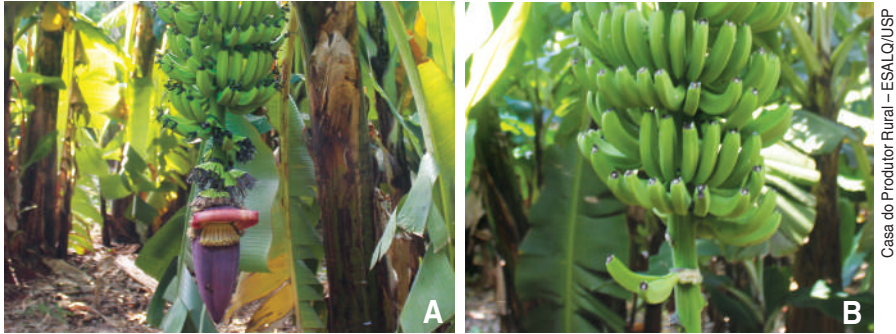


Figura 39. A) Cacho da bananeira no ponto de se realizar a retirada das últimas pencas; B) Cacho da bananeira após a retirada das últimas pencas deixando-se dois dedos

Despistilagem

Esta técnica consiste na retirada dos pistilos, que são os restos florais femininos secos, que permanecem na extremidade do fruto. Os pistilos são abrigos de pragas como a traça-da-bananeira (*Opogona sacchari*) e fungos como *Trachysphaera fructigena*, precursor da doença “ponta-do-charuto”, que depreciam muito o fruto destinado à comercialização. A retirada dos pistilos também é importante para deixar a extremidade da banana com um aspecto mais cheio, sem cavidades, melhorando a aparência do fruto.

A despistilagem é realizada manualmente com a ponta dos dedos (Figuras 40A; B; C) ou raspando a palma da mão sobre a extremidade dos frutos, após a abertura de todas as pencas. O custo operacional desta técnica no campo é muito alto, por

esta razão os produtores a executam, após a colheita, na casa de embalagem (Figura 40D).

Ensaque do cacho

O ensaque do cacho de banana é utilizado para melhorar a qualidade dos frutos e é fundamental para aqueles destinados ao mercado externo. Esta técnica protege contra baixas temperaturas, presença de tripes e outros insetos, evita ninhos de pássaros, presença de aranhas, injúrias físicas oriundas do contato de folhas com os frutos, o que melhora o desenvolvimento do cacho. Para a produção destinada ao mercado interno, ainda é pouco utilizada devido ao alto custo operacional.

Podem ser utilizados três tipos de sacos de polietileno: os transparentes comuns que não são tratados quimicamente, indicados para locais

de pouca incidência de pragas; os sacos transparentes tratados quimicamente e de cor azul clara, recomendados para regiões onde ocorre altos índices de praga; e o saco leitoso, feito para proteger os cachos contra a intensa radiação solar e poeira, fatores que podem depreciar os frutos. As dimensões dos sacos variam de acordo com as cultivares. Os sacos também apresen-

tam perfurações de aproximadamente 12,7 mm de diâmetro para auxiliar nas trocas gasosas existentes entre o cacho e o ambiente externo e ficam abertos na parte inferior.

O saco deve cobrir todo o cacho e ser amarrado com barbante ou fita plástica no engajo, acima da cicatriz da última folha (Figura 41). Esta prática é dificultada em cultivares de porte elevado.



A



B



C



D

Figura 40. A) Bananas com pistilos secos; B) Bananas despistiladas; C) Despistilagem realizada no campo; D) Despistilagem realizada na casa de embalagem



Figura 41. A) Cacho de banana no ponto ideal para ser ensacado; B) Amarração do barbante no engoço do cacho; C) Cacho de banana ensacado

Tutoramento

Tutoramento ou escoramento da bananeira consiste em sustentar a planta para evitar seu tombamento, principalmente em solos declivosos. As principais causas do tombamento das plantas são: ocorrência de ventos fortes, cachos pesados, retirada de rebentos de maneira desordenada e intenso ataque de pragas como nematoides ou moleque-da-bananeira que afetam o desenvolvimento do sistema radicular. Para o tutoramento pode-se utilizar o fio de polipropileno ou a vara de bambu.

O fio de polipropileno tem baixo custo, maior permanência na planta e manejo relativamente simples, sendo muito utilizado em cultivos destinados para exportação, en-

quanto as varas de bambu são as mais usuais em pequenas áreas de plantio.

A execução é realizada amarrando-se o fio de polipropileno na região superior da planta (roseta foliar) e a outra ponta é presa a uma estaca no chão ou no pseudocaule, rente ao solo, de outra bananeira que suporte o peso da planta tutorada (Figura 42A).

Já a vara de bambu deve ser colocada entre a roseta foliar do pseudocaule e o solo, fornecendo apoio necessário ao desenvolvimento da planta (Figura 42B).

O tutoramento deve ser realizado preventivamente em plantas cujos pseudocaulos comecem a inclinar

durante o desenvolvimento do cacho. É praticamente obrigatória a

adoção desta técnica em solos declivosos.



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 42. A) Tutoramento da bananeira utilizando fio de polipropileno; B) Tutoramento da bananeira utilizando bambu

Colheita

O ponto mais propício para a colheita da banana leva em consideração as características físicas dos frutos, avaliadas pelo aspecto visual e o diâmetro dos mesmos.

Bananas do tipo Maçã, Prata, Pacovan e Prata Anã permitem que a detecção do momento ideal para a colheita seja feita através da verificação do desaparecimento da angulosidade e das quinas antes presentes nos frutos.

De maneira geral, a colheita de bananas do grupo Cavendish (Nanica, Nanicão e Grande Naine) varia de acordo com os fatores climáticos, culturais ou idade do bananal. No Estado de São Paulo, o tempo de colheita para este grupo, va-

ria de 90 a 150 dias devido principalmente as diferenças climáticas que ocorrem nas estações do ano.

A classificação dos estádios de maturação para a colheita da banana são:

- Estádio magro (30 mm de diâmetro): bananas com desenvolvimento incompleto e quinas salientes;
- Estádio 3/4 magro (32 mm): bananas com quinas salientes e superfície estreita e plana;
- Estádio 3/4 (34 mm): bananas ainda com presença de quinas, porém os lados são mais largos e ligeiramente arredondados;
- Estádio 3/4 gordo (36 mm): as bananas não apresentam quinas e as faces são arredondadas.

As bananas podem ser colhidas nos estádios 3/4 magro (32 mm) e 3/4 (34 mm) quando forem destinadas a mercados distantes e 3/4 gordo (36 mm) e gordo (38 mm) quando forem para mercados próximos.

A colheita é realizada de forma manual e é recomendável que seja feita por duas pessoas, principalmente em bananeiras que apresentam um porte alto ou que tenham cachos muito pesados. Nessas plantas, faz-se primeiro um corte no meio do pseudocaule, para que ele se incline lentamente, de modo que o

cacho fique sobre o ombro do colhedor, que pode utilizar travesseiros de espuma como suporte (Figura 43).

Feito o corte no engaço, o cacho é retirado do bananal para posterior transporte em cabos aéreos, carrocerias de caminhões adaptadas ou em carretas que disponham de um meio para pendurá-los. Os cachos também podem ser transportados em carrocerias almofadadas, devendo-se evitar danos aos frutos por atritos durante o percurso até a casa de embalagem.



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 43. A) Bananas no ponto de colheita, caracterizado pela ausência de quinas; B) Corte realizado no meio do pseudocaule para tombamento do cacho; C) Cacho sobre o ombro do colhedor; D) Transporte do cacho em carretas almofadadas; E) Carrocerias de caminhões adaptadas para o transporte dos cachos de banana

Rebaixamento do pseudocaule

Após a realização da colheita, parte do pseudocaule e a roseta foliar são cortados e enleirados no bananal com o objetivo de reciclar os nutrientes. A parte inferior é deixada para que o rebento possa aproveitar os benefícios da seiva nele contido.

Cerca de sessenta dias após a colheita, quando ocorre a seca des-

sa parte, o mesmo deve ser cortado o mais próximo possível do solo e depois fracionado em várias porções, de forma a dividi-lo em pequenas partes, para que fique bem espalhado no local, incrementando sua utilização como matéria orgânica, devido a sua contribuição nos atributos físicos e químicos do solo (Figura 44).



Figura 44. A) Parte superior do pseudocaule sendo retirado logo após a colheita; B) Rebaixamento total do pseudocaule após dois meses da colheita; C) Restos dos pseudocaules colocados nas entrelinhas do bananal após serem cortados e picados

Pragas

Embora haja inúmeras pragas afetando a cultura, destaque para a broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira, broca-do-pseudocaule, tripes da ferrugem dos frutos, tripes da erupção dos frutos e nematoide cavernícola. Detalhes sobre cada uma delas e métodos de controle são descritos abaixo.

Broca-do-rizoma ou moleque-da-bananeira

A broca *Cosmopolites sordidus*, conhecida popularmente como moleque-da-bananeira, broca-do-rizoma,

soneca ou dorminhoco, ocorre em todas as regiões produtoras de banana.

O inseto passa pelas fases de ovo, larva e pupa antes de se tornar adulto, um besouro de cor preta, com aproximadamente 1 cm de comprimento, que possui hábito noturno. Durante o dia pode ser encontrado em locais úmidos e sombreados, nas touceiras e também nos restos culturais da bananeira. Quando tocados, esses besouros fingem-se de mortos.

É na fase de larva que essa praga causa os maiores prejuízos à bananeira, pois ao percorrerem o rizoma para se alimentar, abrem galerias que deixam a planta mais sensível ao tombamento (Figura 45) e também limitam a circulação de seiva que resulta no menor peso dos cachos e tamanho dos frutos, podendo resultar na morte da planta e/ou favorecer a entrada pelo rizoma de patógenos de solo, como *Fusarium oxysporium* f. *cubense*, agente causal do mal-do-Panamá.



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 45. Sintomas do ataque do moleque-da-bananeira no rizoma

A forma mais comum de se realizar o controle desta praga, é o monitoramento por amostragem, utilizando iscas atrativas. De acordo

com a forma como é seccionado o pseudocaule essas iscas recebem diferentes denominações. Nas iscas tipo telha, pedaços de pseudocaule de aproximadamente 30 a 50 cm são cortados ao meio, no sentido longitudinal, para serem colocados no bananal com a parte que contém a seiva para baixo enquanto nas do tipo queijo, os pseudocauleres são cortados no tamanho de 20 cm (Figura 46). Os insetos adultos são atraídos para se alimentarem da seiva.



Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP



Figura 46. Iscas para monitoramento e controle do moleque da bananeira. A) Isca tipo telha; B) Isca tipo queijo

Para o monitoramento da população do inseto, recomenda-se a utilização de 20 iscas/ha e para o controle 50 a 100 iscas/ha que devem ser observadas semanalmente e renovadas a cada quinze dias, sendo o nível de controle atingido quando observado de 2 a 5 insetos adultos por isca. É importante que os adultos sejam coletados manualmente e retirados do bananal. As iscas podem ser impregnadas com o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (controle biológico) ou com inseticidas (controle químico) registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A associação entre iscas e feromônio sintético resultam no melhor resultado quanto ao número de adultos do moleque-da-bananeira capturados no bananal.

Há outros métodos culturais empregados para controlar o moleque-da-bananeira: utilização de mudas sadias e de boa procedência, que não estejam contaminadas por ovos ou larvas do besouro; destruição de restos culturais e corte dos pseudocaules rentes ao solo que devem ser picados e espalhados no bananal.

Broca-do-pseudocaule

É na fase de lagarta que a broca-do-pseudocaule (*Castria* sp.) causa danos a bananeira, pois ela se

aloja no interior do pseudocaule, se alimentando das bainhas foliares e abrindo galerias, que deixa a planta mais sensível ao tombamento e prejudica a produção. O adulto da broca-do-pseudocaule é uma borboleta. Algumas práticas culturais são recomendadas para o controle desta praga como o desbaste, desfolha, eliminação de restos culturais e limpeza da área.

Tripes

Embora tenha sido considerada como praga esporádica ou secundária, sua importância aumentou nos últimos tempos, pela exigência dos mercados por frutos de melhor qualidade, principalmente para mercado de exportação. Há dois tipos de tripes afetando bananas:

Tripes da ferrugem dos frutos (*Chaetanaphothrips* spp; *Caliothrips bicinctus* Bagnall; *Tryphactothrips lineatus* Hood; *Bradinotrips musae*).

O tripes se aloja na inflorescência da bananeira, entre as brácteas que envolvem o coração e os frutos, se alimenta da seiva dos frutos e realiza a ovoposição na casca dos frutos jovens resultando nos sintomas de manchas de coloração marrom, com aspecto de ferrugem (Figura 47). Em altas infestações, estas manchas podem rachar. Uma prática muito comum a ser adotada para o controle

dessa praga é o ensaque dos cachos, utilizando saco impregnado ou não com inseticida registrado no MAPA. É interessante também eliminar as plantas daninhas, por serem hospedeiras do inseto.



Figura 47. Sintomas do ataque de tripes da ferugem em frutos de bananeira

Tripes da erupção dos frutos (*Frankliniella* spp.)

Algumas espécies do gênero *Frankliniella* foram relatadas com maior frequência afetando bananas. Esses insetos se localizam nos pistilos das flores jovens abertas ou em flores protegidas pelas brácteas (coração). Os danos causados são pontuações na casca dos frutos, ásperas e sensíveis ao tato (Figura 48) que diminuem o valor comercial do fruto, principalmente para exportação, sem nenhum efeito sobre a qualidade da polpa. As práticas culturais recomendadas para o controle dessa praga são a despistilagem, a retirada do coração e o ensaque do cacho com sacos impregnados com inseticidas registrados no MAPA.



Fernando Saikai

Figura 48. Sintomas do ataque de tripes da erupção em frutos de bananeira

Nematoide cavernícola (*Radopholus similis*)

Este nematoide é o mais importante para o cultivo da bananeira. Ele penetra nas raízes e migra dentro delas formando cavidades e necrosando os tecidos, o que favorece o tombamento das plantas quando da ocorrência de ventos fortes ou pelo peso do cacho, que são os principais sintomas que indicam o ataque dessa praga.

Como medidas preventivas de controle está a aquisição de mudas sadias (micropropagadas); manutenção do solo coberto, principalmente com plantas antagonistas aos nematoides como crotalaria, tagetes, alfafa e coentro e porque a manutenção da umidade também

favorece o aumento da população desses microrganismos; adubação orgânica e repouso ou pousio da área na época de renovação do bananal. Esta última medida é recomendada, pois mesmo sem alimento, o nematoide pode sobreviver até pouco menos de seis meses utilizando suas próprias reservas. O

uso de nematicidas embora seja recomendado, apresenta alto custo e possui alto impacto ao meio ambiente e a saúde do trabalhador. É importante que as pesquisas continuem buscando variedades que tenham potencial comercial e sejam resistentes ao ataque desse nematoide.

Doenças

Embora haja várias doenças afetando a bananeira, nesta cartilha serão abordadas informações sobre o mal-do-Panamá, sigatoka-negra e sigatoka-amarela que se destacam como as principais.

Mal-do-Panamá

Esta doença é considerada a mais severa, pois sua ocorrência afeta a absorção e o transporte de água e nutrientes para a parte aérea da planta. É causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. *cubense*, que habita o solo e possui alta capacidade de sobrevivência mesmo na ausên-

cia do hospedeiro. Este fungo pode ser disseminado principalmente por mudas contaminadas, água de irrigação, máquinas e implementos agrícolas.

Internamente, num pseudocaule cortado, pode ser observada descoloração vascular pardo-avermelhada enquanto que externamente, nas folhas, ocorre um amarelimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas que culminam com a murcha, seca e quebra das mesmas junto ao pseudocaule (Figura 49). Plantas afetadas por essa doença produzem cachos e frutos menores, com matu-

ração irregular e antecipada, o que pode resultar na perda de todas as plantas em campo, principalmente em cultivares suscetíveis como a 'Maçã'.

Visando evitar o problema, é importante saber se a área onde se deseja implantar a cultura não possui histórico de ocorrência da doença; utilizar mudas sadias e livre de nematoides; corrigir o solo, pois altos níveis de cálcio e magnésio contribuem para reduzir a população do patógeno; dar preferência a solos com teores mais elevados de matéria orgânica, que aumentam a con-

corrência entre os microrganismos habitantes do solo, dificultando a ação e a sobrevivência do patógeno; utilizar roçadeiras para eliminar plantas daninhas, pois capinas tanto manuais como mecânicas podem afetar o sistema radicular e facilitar a disseminação do fungo.

O controle mais efetivo da doença ocorre quando se utiliza cultivares resistentes. Plantas sintomáticas devem ser imediatamente erradicadas e no local das touceiras deve ser aplicado calcário ou cal hidratada para desinfestar as covas.



Erval Ratael

Figura 49. Sintomas da doença mal-do-Panamá em bananeira

Sigatoka-amarela

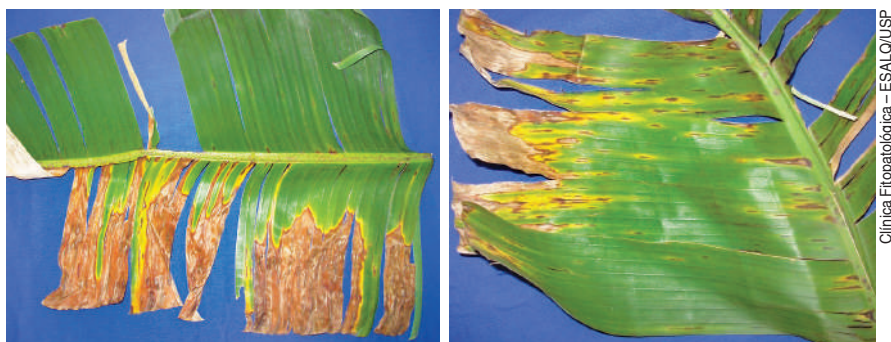
A sigatoka-amarela é uma doença causada pelos fungos *Mycosphaerella musicola* e *Pseudocercospora musae*. Há formação de dois tipos de esporos, o ascósporo (sexuado) e o conídio (assexuado) que permite com que essa doença cause grandes perdas à produção das bananeiras. Embora a chuva, o orvalho e temperaturas altas sejam as condições ideais para que ocorra a infecção, produção e disseminação do inóculo da doença, como a formação dos conídios independe da chuva, é possível manter níveis altos da doença, mesmo em períodos secos.

Observa-se entre as nervuras secundárias, uma leve descoloração circular que forma uma estria de cor amarela que avança para marrom e preta, formando lesões que pos-

teriormente se coalescem, envoltas por um halo amarelado, comprometendo uma grande área foliar, o que reduz a fotossíntese pela morte precoce das folhas (Figura 50) e diminui a produção em termos de peso do cacho e tamanho dos frutos.

Para evitar que se forme um microclima úmido no interior do bananal, é importante realizar a prática da desfolha, que favorece o aumento da aeração e também diminui a fonte de inóculo, pela retirada das partes afetadas. A utilização de cultivares resistentes apresentado na Tabela 3 seria o método de controle mais eficiente para esta doença. Já o controle químico também é realizado, devendo utilizar os fungicidas registrados e recomendados para a cultura disponível no site:

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/lap_praga_detalhe_cons?p_id_cultura_praga=3930



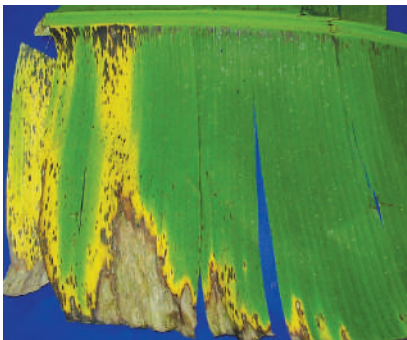
Clínica Fitopatológica – ESALQ/USP

Figura 50. Sintomas de sigatoka-amarela em folhas de bananeira

Sigatoka-negra

A sigatoka-negra é a doença mais grave da bananeira e sua ocorrência no Brasil modificou drasticamente o sistema de produção e as estratégias de controle. Causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, a doença afeta o crescimento e a produtividade das plantas, por destruir as folhas e comprometer a capacidade fotossintética.

A evolução das lesões na parte inferior das folhas mais jovens ocorre rapidamente, passando de amarela para marrom e negra, avançando para uma necrose nos tecidos, sem que se forme um halo amarelado ao redor das mesmas (Figura 51).



Clínica Fitopatológica – ESALQ/USP

Figura 51. Sintoma de sigatoka-negra em folhas de bananeira

Assim como na sigatoka-amarela, fatores ambientais como tempe-

ratura, vento e umidade influenciam o desenvolvimento das lesões e a disseminação dos esporos do fungo. Água livre nas folhas e temperaturas acima de 21°C, favorecem a germinação dos esporos e a entrada do fungo nas folhas. Folhas sintomáticas não devem ser utilizadas para proteger os cachos após a colheita durante o transporte até a casa de embalagem.

Faz-se o controle químico da doença, em que se utiliza um número elevado de pulverizações, o que aumenta os custos de produção. Em algumas regiões onde a ocorrência da doença é severa, os produtores monitoram via estações de aviso, temperatura e umidade para que dependendo das condições possa ficar alerta ou programar a pulverização.

Busca-se através do melhoramento genético, variedades resistentes que possam reduzir o impacto econômico que a ocorrência da doença representa.

Assim como para a sigatoka-amarela, devem ser utilizados fungicidas registrados e recomendados para a cultura, disponível no site:

Pós-colheita

Quanto mais exigente em qualidade for o mercado de destino dos frutos, maior deverá ser os cuidados com os cachos de banana, após sua colheita. O ideal é que sejam transportados imediatamente até o local de processamento e embalagem. Porém, se não for possível, os cachos devem ser colocados no solo sobre folhas de bananeiras, para depois serem transportados. É importante salientar que quaisquer atritos que os frutos ainda verdes sofram, prejudicarão sua qualidade, principalmente quando maduros. O transporte

pode ser realizado manualmente por carretas ou cabos aéreos. Quando conduzidos por carretas, os cachos devem ser dispostos suavemente, evitando choques entre eles, protegidos por materiais como colchões de espumas, plásticos, lonas ou mesmo folhas de bananeira. Os cachos dentro da carroceria devem ser dispostos sem que haja o empilhamento, ou quando for fazê-lo, colocar uma camada de proteção entre os mesmos visando garantir a qualidade dos frutos.

A outra modalidade de transporte é por cabos aéreos, o qual reduz

ao mínimo os prejuízos aos cachos. Este processo consiste na instalação de cabos de aço apoiados sobre vigas metálicas que ligam o bananal até o local de embalagem. Há variações desse método, como o transporte de cachos em carrocerias de caminhões adaptadas.

Na casa de embalagem os cachos são pendurados em fileiras. Os primeiros cuidados são realizados com a limpeza de restos vegetais e com o despistilamento. Após essa limpeza é feita a despenca. Em seguida as pencas são transferidas para a imersão em tanques de lavagem, que contenham uma proporção de 1000 l de água e 500 ml de detergente. Para alguns mercados, as pencas são subdivididas em buquês, que devem preferencialmente ter de 4 a 6 frutos unidos pela almofada. Após esta primeira lavagem, os

buquês são transferidos para um segundo tanque, visando a cicatrização dos cortes, contendo sulfato de alumínio na concentração de 1% em mistura com água (Figura 52).

Em seguida é feita a classificação que segue alguns padrões como: a) por grupo, sendo Grupo I bananas Cavendish (Nanica, Nanicão, Grande Naine etc) e Grupo II (bananas Prata, Maçã e outras); b) por classes que é de acordo com a apresentação em buquê e pencas, comprimento e diâmetro dos frutos; c) pela categoria e tipo, que leva em conta a qualidade dos frutos, principalmente a presença de defeitos.

Feita a classificação, os frutos são embalados de acordo com a demanda do mercado de destino e a forma de comercialização. São diversos os tipos de embalagens usadas para a banana (Figura 53).



Figura 52. Etapas de pós-colheita na casa de embalagem: A) Recepção; B) e C) Despistilamento; D) Despensa 1; E) Confecção de buquês; F) Buquês de banana; G) Classificação; H) Lavagem e embalagem



Erval Rafael Damatto/Casa do Produtor Rural – ESALQ/USP

Figura 53. Tipos de embalagens: A) Caixa de madeira; B) e D) Caixas de plástico; C) Caixas de papelão

A banana é colhida ainda verde, porém quando já atingiu o estágio de maturação fisiológica. Como essa fruta é climatérica ela continua respirando, sofre transformações e atinge o amadurecimento. Durante esse processo ocorrem várias transformações nos frutos, dentre elas a transformação do amido em açúcares. A banana no ponto de colheita apresenta cerca de 90% de amido, e quando madura o amido cai para cerca de 5 a 10% e os açúcares sobem para cerca de 80%. Porém, para a maioria das cultivares comerciais, o processo natural de amadureci-

mento é desuniforme. Por essa razão é necessário realizar a climatização, que é o processo controlado do amadurecimento dos frutos. Portanto, após a banana ser classificada e embalada, ela deve ser armazenada ou climatizada (amadurecimento controlado).

O armazenamento é feito em câmaras frigoríficas, com isolamento térmico das paredes, hermeticamente fechadas e com temperatura controlada, 13 a 14°C. Nessas condições, as câmaras rapidamente ficam saturadas de gás carbônico, liberados pela respiração das frutas, e

Climatização

impedem o amadurecimento das bananas. Quando exportadas, as frutas são acondicionadas em containeres com essa temperatura, e suportam períodos de até 30 dias, nessas condições.

A climatização é realizada também em câmaras frigoríficas. A temperatura ideal, nessa câmara, para o amadurecimento das bananas, é em torno de 18°C. Temperaturas acima de 22°C, causam problemas na conversão do amido em açúcares, as cascas ficam esverdeadas e a polpa com pouca firmeza. Temperaturas abaixo de 16°C provocam amadurecimento e coloração desuniformes. As câmaras devem ter também uma unidade de aplicação de produtos que liberem etileno (Figura 54). É recomendável que a umidade relativa das câmaras seja de 85 a 90%. As caixas de bananas devem ser colocadas em pilhas, devidamente identificadas e que permitam a circulação do ar.



Figura 54. Aplicador de etileno em câmaras frigoríficas

Recomenda-se em média 1 ml do produto comercial (gerador de etileno) para cada metro cúbico de câmara que deve ser aplicada em intervalos de 24 horas durante um período de três dias. A cada 12 horas após a aplicação do etileno a câmara deve ser aberta para a renovação do ar, com o objetivo de aumentar o teor de oxigênio e assim, as bananas continuam respirando e completam o processo de maturação. Cerca de 3 dias após a primeira aplicação de etileno as bananas apresentam-se amarelas com as pontas verdes, cor ideal para a distribuição aos varejistas.

Todo esse processo sofre variações de acordo com a temperatura da câmara, cultivares etc. Por essa razão, na prática, recomenda-se que o produtor monitore constantemente o processo de climatização, pois por maior cuidado que possa ter tomado, a câmara não apresentará uniformidade em toda sua área. Com relação ao amadurecimento das cultivares mais importantes para a região do Planalto Paulista, verifica-se que nas mesmas condições da câmara, o tempo para ocorrer o amadurecimento é maior para a 'Grande Naine' do que para a 'Nanicão', que por sua vez é maior do que para a 'Prata'.

Ao se utilizar o gás etileno é indicado uma câmara frigorífica hermeticamente fechada para a climatização (Figura 55), devido ao indutor ser um gás. Também é importante no processo a circulação do ar pelas caixas na câmara. A disposição do empilhamento das caixas deve ser de maneira a facilitar a circulação de ar entre as mesmas, evitando a compactação.

A maturação pode ser realizada com imersões em soluções com pro-

dutores que contém etephon. Deve ser feito em locais arejados e com temperaturas amenas (máximo de 20°C). A concentração da solução deve ser de 0,5 ml por litro (500 ppm). As pencas devem ser imergidas nesta solução durante dois minutos. Após, as pencas são colocadas para secar. Como não há controle de temperatura, é comum nesse processo, ocorrer a queda dos frutos quando eles são manuseados, o que também é observado quando se aplica doses maiores.



Figura 55. A) Vista externa da câmara de climatização; B) Vista interna da câmara de climatização; C e D) Bananas em climatização

Bibliografia consultada

AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 18 jul. 2016.

ALVES, E.J. (Org.). **A cultura da bananeira**: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2. ed. Brasília: Embrapa, SPI, 1999. 585 p.

ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SANTOS-SEREJO. J.A. dos; TRINDADE, A.V. **Mudas convencionas**. Brasília: Agência de Informação Embrapa - Banana. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia40/AG01/arvore/AG01_34_41020068055.html>. Acesso em: 12 out. 2015.

ANDRADE, P.F.S. **Fruticultura:** análise de conjuntura agropecuária. Curitiba: Secretária de Estado da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Economia Rural, 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf>. Acesso em: 22 set. 2015.

BALLESTERO, S.M. **Bananos:** técnicas de producción, manejo poscosecha y comercialización. 2. ed. San José: Litografía e Imprensa Lil, 2008. 1090 p.

BORGES, A.L.; SOUZA, L.S. (Org.). **O cultivo da bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. v. 1, 279 p.

BORGES, A.L.; SILVA, A.L. da; BATISTA, D.C.; MOREIRA, F.R.B.; FLORI, J.E.; OLIVEIRA, J.E.M.; ARAÚJO, J.L.P.; PINTO, J.M.; CASTRO, J.M.C. e; MOURA, M.G.B. de; AZOUBEL, P.M.; CUNHA, T.J.F.; SILVA, S.O.; CORDEIRO, Z.J.M. **Sistema de produção da bananeira irrigada.** (Sistema de Produção, 4). Cruz das Almas, 2009. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananeiraIrrigada/autores.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

CORDEIRO, Z.J.M.; MATOS, A.P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa spp.*). In: AMORIN, L.; KIMATI, H.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia:** doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 99-117.

EMBRAPA. **Banana.** Brasília, 2015. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/banana>>. Acesso em: 22 set. 2015.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2012/2013.** Florianópolis: EPAGRI, CEPA, 2005. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/sintese_2013.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

FANCELLI, M. **Cultivo da banana para o Estado do Amazonas**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistema de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaAmazonas/index.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

FAO. **Banana**: world imports and exports; trade and markets. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/bananas/en/>>. Acesso em: 22 set. 2015.

_____. **Banana**: facts. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/297695/>>. Acesso em: 22 set. 2015.

_____. **Overview of world banana production and trade**: the world banana economy, 1985-2002. 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5102e/y5102e04.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

FLORI, J.E.; BORGES, A.L.; SILVA, A.L. da; OLIVEIRA, J.E.M.; ARAÚJO, J.L.P.; PINTO, J.M.; CASTRO, J.M.C.; MOURA, M.S.B. de; AZOUBEL, P.M.; CUNHA, T.J.F.; SILVA, S.O e; CORDEIRO, Z.J.M. **Sistema de produção da bananeira irrigada**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 115 p. (Sistema de Produção, nº4).

FRIZO, C.G.A. **Prospecção de obstáculos à bananicultura sustentável**. 2015. 115 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

GARCIA, V.A.; SAES, A.L.; NOMURA, S.E. **Cultivares resistentes de banana**. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIII%20RIFIB/saes.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2016.

GODOY, L.J.G. **Anais do Workshop de Nutrição e Adubação da Cultura da Banana**. Registro: Camous Experimental de Registro, 2006. v. 1, 132 p.

GOVERNMENT OF INDIA.

Ministry of Agriculture. **Post-harvest**

profile of banana: 2015. Faridabad,

2015. Disponível em: <[https://](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)

[www.google.com.br/](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)

[search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)

[qs=chrome..69i57j0l5.549j0j9&](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)

[sourceid=chrome&es_sm=](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)

[0&ie=UTF-8](https://www.google.com.br/search?q=Faridabad&aq=chrome..69i57j0l5.549j0j9&sourceid=chrome&es_sm=0&ie=UTF-8)>.

Acesso em: 22 set. 2015.

GUERRA, A.G.; MEDEIROS, A.A.

de; MOREIRA, M.A.B.; DANTAS,

J.A.; MEDEIROS, A.C. **Tecnologias**

para o cultivo da bananeira. Natal:

EMPARN, 2010. 42 p. (Circuito de

Tecnologias Adaptadas para a

Agricultura Familiar, 7). Disponível

em: <[http://adcon.m.gov.br/](http://adcon.m.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC00000000024955.PDF)

[ACERVO/EMPARN/DOC/](http://adcon.m.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC00000000024955.PDF)

[DOC00000000024955.PDF](http://adcon.m.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC00000000024955.PDF)>.

Acesso em: 29 set. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE

GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Banco de dados agregados.

Disponível em: <[http://](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1)

[www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1)

[default.asp?t=2&z=](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1)

[t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1)>.

Acesso em: 23 set. 2015.

KLUGE, R.A.; AGUILA, J.S.D.;

JACOMINO, A.P.; SCARPARE

FILHO, J.A. **Colheita e climatização**

de banana. Piracicaba: ESALQ,

Divisão de Biblioteca e

Documentação, 2007. 36 p. (Série

Produtor Rural, 35).

LICHTEMBERG, A.L. Manejo da

banana na colheita e em pós-

colheita. In: RUGGIERO, C. (Org.).

Bananicultura. Jaboticabal:

FUNEP, 2001. p. 453-509.

LIMA, M.B. **Manejo do cacho da**

bananeira. Cruz das Almas:

Embrapa Mandioca e Fruticultura,

2004. (Banana em Foco, 52).

Disponível em: <[http://](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/banana_52ID-eVcBzQ9rTP.pdf)

[www.agencia.cnptia.embrapa.br/](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/banana_52ID-eVcBzQ9rTP.pdf)

[recursos/banana_52ID-](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/banana_52ID-eVcBzQ9rTP.pdf)

[eVcBzQ9rTP.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/banana_52ID-eVcBzQ9rTP.pdf)>. Acesso em: 25

set. 2015.

LIMA, M.B.; SILVA, S.O. **Banana: o**

produtor pergunta, a Embrapa

responde. 2. ed. Brasília: Embrapa,

2012. 214 p. Disponível em: <[http://](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf)

[ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf)

[bitstream/item/82218/1/500-](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf)

[Perguntas-Banana-ed02-2012.](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf)

[pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82218/1/500-Perguntas-Banana-ed02-2012.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2015.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.;

OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do**

estado nutricional das plantas. 2.

ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

319 p.

MANICA, I. **Banana**: do plantio ao amadurecimento. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998. 99 p.

_____. **Banana**. 6. ed. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. 485 p. (Fruticultura Tropical, 4).

MENDONÇA, V. Propagação da bananeira e cuidados na instalação do pomar. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Lavras, ano 2., n. 3, jun. 2003. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/8sjlocPm1BHg5yD_2013-4-25-16-27-52.pdf>. Acesso em: 02 out. 2015.

MOREIRA, R. Adubação. In: RUGGIERO, C. (Org.). **Bananicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. p. 252-324.

MOREIRA, R.S. **Banana**: teoria e prática de cultivo. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335 p.

NETO, A.R.; MELO, B. **A cultura da bananeira**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, 2015. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/banana3.htm>>. Acesso em: 02 out. 2015.

NETO, S.P.S.; GUIMARÃES, T.G. **Evolução da cultura da banana no Brasil e no mundo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/noticias/artigosmidia/publicados/287/>>. Acesso em: 27 set. 2015.

NOMURA, E.S.; FUZITANI, E.J. **Propagação da bananeira**. Registro: Instituto Biológico. Disponível em: <<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIII%20RIFIB/nomura.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2015.

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 & Fundação IAC, 1997. 285 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RODRIGUES, M.G.V.; PACHECO, D.D. Nutrição e adubação da cultura da banana no norte de Minas Gerais. In: GODOY, L.J.G. de; GOMES, J.M. (Org.). **Tópicos sobre nutrição e adubação da cultura da banana**. Botucatu: UNESP, FEPAF, 2009. p. 32-70.

ROSA, A.R.D. **Desempenho agrônômico de novas cultivares de bananeira (Musa spp.) na região de Piracicaba**. 2016. 101 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

ROSSI, C.E. Nematóides da bananeira. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 6., 2002, São Bento do Sapucaí. **Anais...** São Bento do Sapucaí: Instituto Biológico; Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, 2002. p. 39-44.

SILVA, S.O. Cultivares de banana para exportação. In: EMBRAPA. **Frutas do Brasil**. (Banana Produção, 1). Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2899.pdf>. Acesso em: 02 out. 2015.

SOUZA, L.S. e; VIEIRA NETO, R.D. **Cultivo da banana para o ecossistema dos tabuleiros costeiros**. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistemas de Produção, 4). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaTabCosteiros/plantio.htm>>. Acesso em: 18 maio 2016.

TEIXEIRA. J.A.L.; SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, P.R. . Banana. In: RAIJ, B van. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. (IAC. Boletim, 100).

TEIXEIRA, L.A.J. **Bananicultura no planalto paulista**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de Solos e Recursos Ambientais, 2008. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/62.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.



*Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Casa do Produtor Rural*

