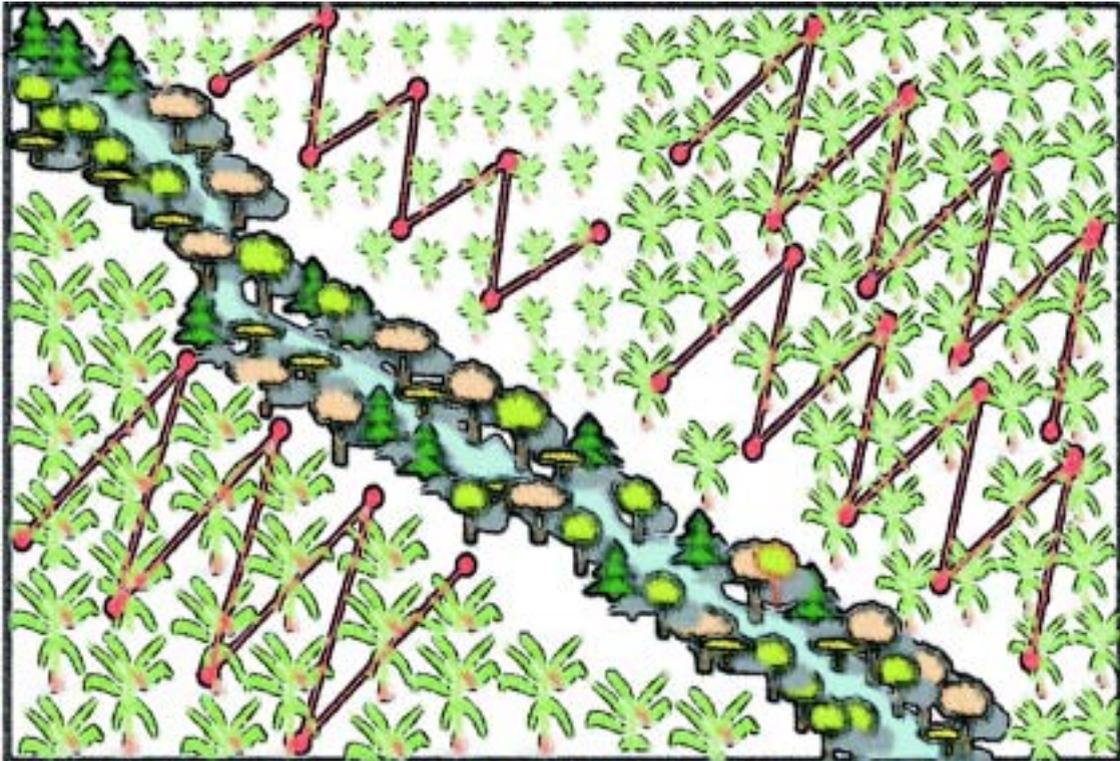


Produção Integrada de Banana: Metodologias para Monitoramentos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 175

Produção Integrada de Banana: Metodologias para Monitoramentos

*Zilton José Maciel Cordeiro
Marilene Fancelli*
Editores Técnicos

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical
Cruz das Almas, BA
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 007

44380-000, Cruz das Almas, BA

Fone: (75) 3312-8000

Fax: (75) 3312-8097

Home page: www.cnpmf.embrapa.br

E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

Comitê de Local de Publicações

Presidente: Aldo Vilar Trindade

Vice-presidente: Ana Lúcia Borges

Secretária: Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos

Membros: Abelmon da Silva Gesteira

Carlos Alberto da Silva Ledo

Carlos Estevão Leite Cardoso

Davi Theodoro Junghans

Eliseth de Souza Viana

Luiz Francisco da Silva Souza

Marilene Fancelli

Supervisão editorial: Ana Lúcia Borges

Revisão de texto: Aristoteles Pires de Matos

Getúlio Augusto Pinto da Cunha

Ficha catalográfica: Sônia Maria Sobral Cordeiro

Tratamento de ilustrações: Maria da Conceição Borba

Editoração eletrônica: Maria da Conceição Borba

1ª edição: Versão impressa (2008): 1.000 exemplares

Versão online (2009)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Nome da Unidade catalogadora

Cordeiro, Zilton José Maciel

Produção integrada de banana: metodologias para monitoramentos / editores Zilton José Maciel Cordeiro, Marilene Fancelli; autores Adriana Maria Aguiar Accioly [et al.]. – Cruz das Almas : Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2008.

51 p. – (Documentos/Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, ISSN 1809-4996; 175).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Editado originalmente em formato papel em 2008, ISSN 1516-5728.

1. Banana - cultivo. 2. Segurança alimentar. 3. Rastreabilidade. I. Cordeiro, Zilton José Maciel. II. Fancelli, Marilene. III. Accioly, Adriana Maria Aguiar. IV. Título. V. Série.

CDD 634.722 (21 ed.)

© Embrapa 2009

Autores

Adriana Maria Aguiar Accioly

Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P.
007, 44380-000, Cruz das Almas, BA,
adriana@cnpmf.embrapa.br

Ana Lúcia Borges

Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P.
007, 44380-000, Cruz das Almas, BA,
analucia@cnpmf.embrapa.br

Andrea Ferreira Machado

Química, M.Sc., diretora de Estudos do Laboratório
Bioensaios, Rua Palermo 245, Vila Santa Isabel,
94.480-775, Viamão, RS,
andreamachado@bioensaios.com.br

Antônio Cláudio Ferreira da Costa

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., pesquisador da
Epamig/CTNM, Rod. MG 122, 39.525-000, Nova
Porteirinha, MG, antonio.costa@epamig.br

Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Embrapa Agroindústria Tropical, C.P. 3761, 60.511-
110, Fortaleza, CE, mesquita@cnpat.embrapa.br

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA,
cecilia@cnpmf.embrapa.br

Eugênio Ferreira Coelho

Engenheiro Agrícola, D.Sc., pesquisador da Embrapa
Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007, 44380-
000, Cruz das Almas, BA,
ecoelho@cnpmf.embrapa.br

José Tadeu Alves da Silva

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Epamig/CTNM, Rod. MG 122, 39.525-000, Nova
Porteirinha, MG, josetadeu@epamig.br

Luciano da Silva Souza

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA,
lsouza@cnpmf.embrapa.br

Marilene Fancelli

Engenheira Agrônoma, D.Sc., pesquisadora da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA,
fancelli@cnpmf.embrapa.br

Mário Sérgio Carvalho Dias

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Epamig/CTNM, Rod. MG 122, 39.525-000, Nova
Porteirinha, MG, mariodias@epamig.br

Maurício Antônio Coelho Filho

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA,
macoelho@cnpmf.embrapa.br

Zilton José Maciel Cordeiro

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., pesquisador da
Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C.P. 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA,
zilton@cnpmf.embrapa.br

Apresentação

A Produção Integrada, que teve início com a Produção Integrada de Frutas (PIF) conta atualmente com a parceria de aproximadamente 500 instituições públicas e privadas e possui 56 projetos em andamento em 18 estados da federação envolvendo 42 produtos agropecuários, estes projetos buscam a adequação das cadeias produtivas às premissas de sustentabilidade sócio-ambiental e econômica e de segurança do alimento. Buscando contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira evoluiu para o Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI) e vem se firmando, dia após dia, como grande opção para a agropecuária brasileira, que precisa se modernizar e garantir sua efetiva participação no mercado nacional e internacional, oferecendo alimentos rastreáveis e seguros, produzidos com boas práticas agrícolas, respeito ao meio ambiente e justiça social. Para tanto, é fundamental disponibilizar aos produtores as informações técnicas que contribuam para a transição do modelo convencional para a Produção Integrada. Dessa forma, o Documento **Produção Integrada de Banana: Metodologias para Monitoramentos** coloca à disposição dos produtores de banana uma obra que apresenta as metodologias disponíveis para o monitoramento de aspectos ligados à preservação ambiental, à nutrição do bananal, ao manejo de água, ao controle de pragas (doenças, nematóides, insetos e ácaros) e à segurança

do alimento, de forma a facilitar e viabilizar o atendimento às normas técnicas que regulamentam os procedimentos do sistema de Produção Integrada para a cultura da bananeira.

Luiz Carlos Bhering Nasser

Coordenador Geral de Sistemas de Produção Integrada
CGSPI/DEPROS/SDC/MAPA

Sumário

Introdução	11
Monitoramento Ambiental	12
Água	13
Solo	13
Nutrição das Plantas	14
Correção e adubação do solo	14
Amostragem foliar	15
Manejo da Irrigação	16
Caracterização física do solo das áreas irrigadas	16
Monitoramento da evapotranspiração potencial e da cultura da bananeira	17
Definição do momento de irrigar	18
Determinação da quantidade de água a aplicar	18
Determinação do tempo de irrigação	19
Monitoramento e Controle de Fitonematóides	20
Extratificação da área	21
Amostragens a serem realizadas	21
Antes do plantio	21
Banais implantados	22
Coletas de solo e raízes	22
Avaliação do nível de dano nas raízes	23
Monitoramento da população de fitonematóides	25
Considerando-se um ciclo do bananal	25
Determinação da taxa de reprodução	25

Controle	25
Monitoramento e Controle de Doenças	26
Sigatoka-amarela e Sigatoka-negra	26
Tomada de decisão	30
Mal-do-Panamá	31
Viroses	31
Monitoramento e Manejo de Insetos e Ácaros	32
Broca-do-rizoma	32
Divisão da área em talhões	32
Monitoramento	32
Avaliação de danos	36
Manejo	37
Tripes	39
Ácaros	42
Análise de Resíduos em Frutos	43
Procedimentos Gerais	43
Amostra (segundo ANVISA)	43
Transporte	44
Embalagem	44
Preservação	44
Referências	45
Anexos	48
Ficha de avaliação do nível de danos de nematóides nas raízes da bananeira	48
Ficha de campo para monitoramento da Sigatoka-amarela da bananeira pelo sistema de pré-aviso biológico	49
Ficha de monitoramento da broca-da-bananeira	50
Ficha de avaliação dos danos da broca-da-bananeira	51

Produção Integrada de Banana: Metodologias para Monitoramentos

Introdução

Zilton José Maciel Cordeiro

Em tempos de mercados globalizados, a elevação da capacidade competitiva das empresas pode ser a única forma de se manter no mercado. Nesse sentido, é importante que o produtor, de uma forma geral, passe a ver a sua propriedade agrícola como uma empresa, que precisa estar atenta às tendências de mercado e, principalmente, aos anseios dos consumidores de seus produtos, que passa a exigir muito mais do que uma fruta de boa aparência e saborosa. O consumidor está se preocupando com o processo produtivo como um todo: como foi produzido; o impacto causado ao meio ambiente; o respeito às leis trabalhistas e a possibilidade de rastreabilidade de todo o processo. Diante desse cenário, é importante que os produtores de banana sejam orientados para que não percam os espaços já alcançados, para que possam conquistar novos mercados, inclusive o externo. Em busca desse realinhamento, vários países passaram a fazer uso das boas práticas agrícolas, denominada de produção integrada, uma forma moderna de se desenvolver a agricultura preservando o meio ambiente, com enfoque principal apoiado no conhecimento holístico do sistema agrário adotado pela unidade de produção (considerada como unidade básica), equilibrando o uso de métodos biológicos, químicos e técnicos, consideran-

do a sustentabilidade do agroecossistema, a rentabilidade e as demandas sociais (Titi et al., 1995).

Preocupado com as tendências mundiais, o governo brasileiro transformou a Produção Integrada num programa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que vem sendo desenvolvido em resposta às sinalizações de mercados mundiais, quanto às exigências de certificação dos produtos agropecuários, baseado na utilização de boas práticas de produção e de processamento da fruta. O MAPA define a produção integrada como um sistema de produção de alta qualidade, que prioriza princípios baseados na sustentabilidade, aplicação de recursos naturais e regulação de mecanismos para a substituição de insumos poluentes. Esse sistema utiliza instrumentos adequados de monitoramento dos procedimentos e a rastreabilidade de todo o processo, de forma a torná-lo ***economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo***. O uso dos referidos instrumentos para o monitoramento de procedimentos pode oferecer justificativas técnicas para intervenções no sistema produtivo, conforme prevê os princípios da produção integrada. O objetivo deste trabalho é disponibilizar aos bananicultores as metodologias básicas para o monitoramento dos principais procedimentos referentes a aspectos técnicos do cultivo da bananeira, tais como: características ambientais relacionadas ao solo e à água; nutrição da bananeira; monitoramento e manejo de pragas (doenças, nematóides, insetos e ácaros) e resíduos em frutos. E, também, garantir a segurança do alimento colocado na mesa dos consumidores mundiais da banana brasileira.

Monitoramento Ambiental

Ana Lúcia Borges
Adriana Maria Aguiar Accioly
Luciano da Silva Souza

Segundo Gondim et al. (2005), o monitoramento ambiental é necessário para se detectar e mitigar impactos de uma atividade ou ação, identificar

desvios de comportamento nas variáveis ambientais, e fornecer evidências capazes de sustentar a aplicação de medidas preventivas, corretivas, mitigadoras ou compensatórias.

Água

Como em outras culturas, pretende-se no compartimento ambiental água monitorar os seguintes impactos: salinidade, eutrofização e contaminação (Gondim et al., 2005).

A qualidade da água deverá ser monitorada mediante a coleta de amostras na saída da tubulação principal de irrigação da área cultivada, antes da implantação do cultivo e, anualmente, pela análise dos seguintes parâmetros ou indicadores, antes e após o período chuvoso: a) condutividade elétrica (dS/m) e teor de sódio, b) níveis de nitrogênio (nitrato, nitrito e amônio) e fósforo (fosfato) (mg/L), c) coliformes fecais e metais pesados (cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio e níquel). Além disso, sugere-se determinar o pH, oxigênio dissolvido (OD), teores de potássio, cálcio e magnésio, como também a turbidez.

Solo

No compartimento ambiental solo, recomenda-se monitorar os seguintes impactos: salinidade e contaminação.

Em cada propriedade deverá ser feita uma amostragem composta (três subamostras) de solo, coletadas com trado com alongamento, antes do início do plantio e anualmente, até a profundidade de 1,50 m, considerando as camadas de 20-40 cm, 60-80 cm e 120-140 cm, nas quais serão avaliados os seguintes parâmetros, antes e após o período chuvoso: a) condutividade elétrica (dS/m), b) turbidez da água, que objetiva verificar o assoreamento dos cursos d'água, c) metais pesados (Pb, Cd, Cr, Ni, Zn, Fe, Hg, Mn e As) e as concentrações de amônio (NH_4^+), nitrato (NO_3^-) e

sulfato (SO_4^-), As amostras de solo, com cerca de 250 g serão acondicionadas em sacos plásticos (usados para alimentos) e posteriormente em caixas de isopor.

Quanto aos herbicidas, a quantidade utilizada pelos produtores de banana é pequena ou ausente em bananais estabelecidos a mais de dois anos. A utilização ainda tem ocorrido em plantios de primeiro ciclo. Nestes casos, os produtos utilizados devem ser identificados e pertencer à grade de agroquímicos da cultura. Princípios ativos como: ametrina, diuron, amônio-glufosinato, glifosato, paraquat, paraquat + diuron e sulfosate, serão analisados no solo. As análises deverão ser realizadas em laboratórios credenciados pelo MAPA (<http://www.agricultura.gov.br>).

Para avaliações microbiológicas e bioquímicas do solo, em cada propriedade deverão ser coletadas, na camada de 5-20 cm, três amostras compostas de aproximadamente 500 g (resultantes de cinco subamostras), nas quais serão analisadas as seguintes variáveis microbiológicas e bioquímicas: biomassa microbiana, atividade microbiana total, população de grandes grupos, atividade de fosfatase ácida e população de fungos micorrízicos arbusculares. Após a coleta as amostras serão acondicionadas em sacos plásticos e caixas de isopor para transporte e, em seguida, colocadas em refrigerador a 4°C até a realização da análise. A frequência de amostragem poderá ser anual, conforme definido para outras características de solo.

Nutrição das Plantas

Ana Lúcia Borges
José Tadeu Alves da Silva

Correção e adubação do solo

Com antecedência de 60 dias do plantio, deve-se retirar 20 subamostras por área homogênea de solo, na profundidade de 0-20 cm e, se possível,

também de 20-40 cm. Essas subamostras devem ser bem misturadas e formar uma amostra composta para cada profundidade, que serão colocadas em sacos plásticos, identificadas e encaminhadas para o laboratório. Caso o solo esteja muito molhado, recomenda-se secá-lo ao ar e à sombra, antes de colocá-lo na embalagem para remessa ao laboratório.

No bananal em produção, a análise química do solo deve ser feita duas vezes no ano, na profundidade de 0-20 cm, a fim de permitir o acompanhamento e a manutenção dos níveis adequados de nutrientes durante o ciclo da planta. Nesse caso, a coleta das amostras deve ser feita na região de aplicação do fertilizante, onde as raízes da bananeira se desenvolvem, ou na faixa úmida da área, quando a adubação for via água de irrigação, no mínimo 15 a 30 dias após a última adubação. Serão analisados os seguintes atributos: pH, P, K, Ca, Mg, Al, Na, H + Al, SB, CTC, V%, matéria orgânica e os micronutrientes Fe, Mn, Zn e Cu.

Amostragem foliar

As coletas e análises foliares devem ser feitas duas vezes no ano, juntamente com a análise química do solo. A amostragem se faz na terceira folha a contar do ápice, no início da emissão da inflorescência. Coleta-se 10 a 15 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando-se a nervura central (Figura 1).

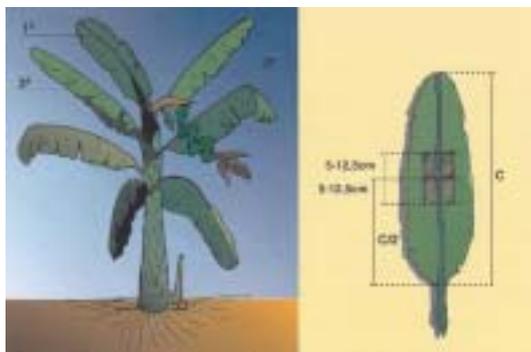


Fig. 1. Amostragem foliar em bananeira, para análise química.

Realizar análises dos seguintes nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Os resultados para a cv. Prata Anã serão interpretados utilizando as faixas de suficiência estabelecidas para o Norte de Minas Gerais (Tabela 1) ou pelo método DRIS. Para cv. Grande Naine, serão utilizados os teores estabelecidos pelo IFA (1992) (Tabela 2).

Tabela 1. Faixas de suficiência de nutrientes nas folhas para a bananeira cv. Prata Anã, cultivada no Norte de Minas Gerais.

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
g/kg						mg/kg				
25-29	1,5- 1,9	27-35	4,5- 7,5	2,4- 4,0	1,7- 2,0	12-25	2,6- 8,8	72- 157	173- 630	14-25

Fonte: Silva et al., 2002.

Tabela 2. Faixas de suficiência de nutrientes nas folhas para variedades de bananeira do subgrupo Cavendish.

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
g/kg						mg/kg				
33-37	1,4- 2,9	45-50	8,0- 13,0	3,0- 4,0	> 2,5-	11	9	100- 299	160- 2500	> 20

Fonte: IFA, 1992.

Manejo da Irrigação

Eugênio Ferreira Coelho
Maurício Antônio Coelho Filho

O manejo da irrigação deve ser feito com base no balanço de água no solo que envolve algumas etapas a serem descritas a seguir.

Caracterização física do solo das áreas irrigadas

O produtor, com base no conhecimento de sua área e das manchas de solo da mesma, deve definir o número de locais de amostragem. As amostras

de solo devem ser retiradas nas profundidades 0-20 cm; 20-40 cm e 40-60 cm. As amostras devem ser levadas ao laboratório para análise de textura, densidade do solo e curva de retenção em pelo menos quatro pontos. No caso de solo arenoso, os pontos da curva de retenção devem ser 6 kPa, 30 kPa, 100 kPa, 500 kPa e 1500 kPa. No caso de solo de textura média (entre arenosa e argilosa), o primeiro ponto deve ser 10 kPa em vez de 6 kPa e para solos argilosos, o primeiro ponto deve ser 33 kPa e os demais 100 kPa, 500 kPa e 1500 kPa.

Com a curva de retenção pronta, deve-se definir a tensão crítica da bananeira para aquele solo. A tensão crítica será definida na curva de retenção, partindo-se do princípio de que a bananeira tolera redução de 30% da água disponível do solo (Figura 2).

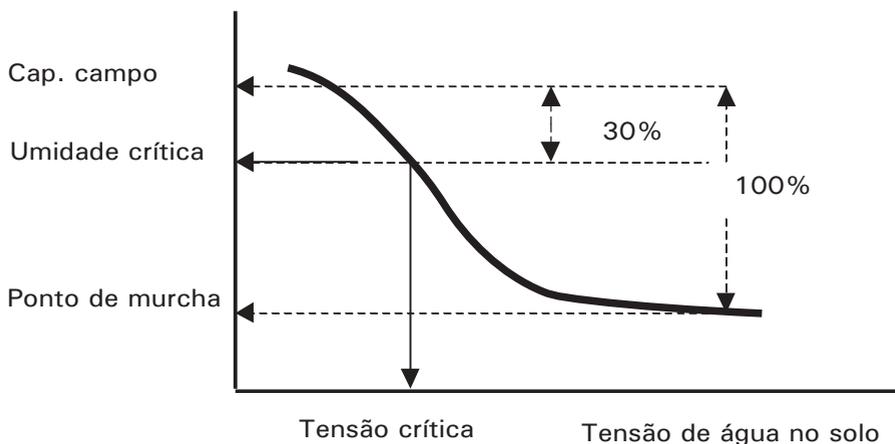


Fig. 2. Determinação da tensão crítica na curva de retenção de umidade.

Monitoramento da evapotranspiração potencial e da cultura da bananeira

Serão utilizadas informações de evapotranspiração de referência (ET_0) com os dados climáticos disponíveis na região. Para o cálculo da evapotranspiração da cultura (ET_c), serão utilizados coeficientes já determinados (Tabela 3).

Tabela 3. Coeficientes de cultura para a bananeira para a condição de máxima produtividade física (Kc_1) e produtividade combinada à eficiência de uso de água (Kc_2).

Dias após plantio	Kc_1	Kc_2
60	0,52	0,40
90	0,58	0,45
120	0,65	0,50
150	0,78	0,60
180	0,91	0,70
210	1,1	0,85
240	1,3	1,00
300	1,43	1,10
330	1,30	1,00
≥390	1,10	1,10

Definição do momento de irrigar

O momento de irrigar poderá ser fixado pelo produtor conforme o tipo de solo e o sistema de irrigação. Para sistemas de irrigação por aspersão subcopia é aconselhável calcular o turno de rega pela razão entre a lâmina real necessária ($LRN = \text{umidade na capacidade de campo} - \text{umidade no ponto de murcha permanente} \times \text{a profundidade efetiva do sistema radicular}$, sendo a umidade em cm^3/cm^3 e a profundidade do sistema radicular em mm) e a evapotranspiração média diária do período em mm/dia. No caso de sistemas de irrigação localizada, é mais seguro a frequência diária, sobretudo em solos de textura média a arenosa. Em solos de textura argilosa pode-se irrigar em intervalos de até três dias.

Tecnicamente, pode-se irrigar em qualquer tempo após a irrigação anterior desde que a umidade do solo não seja menor que a umidade crítica ou que a tensão de água do solo não supere a tensão crítica.

Determinação da quantidade de água a aplicar

A primeira irrigação deve ser feita para elevar a umidade do solo à capacidade de campo e deve-se ter em mente que as irrigações subsequentes

farão a reposição das perdas de água por evaporação do solo e transpiração das plantas, ou seja, a reposição será equivalente à evapotranspiração da cultura a partir da irrigação anterior. Dessa forma, após cada irrigação, a umidade do solo deve retornar a níveis próximos da capacidade de campo. A quantidade de água a ser aplicada em milímetros (mm) por aspersão subcopia será dada pela razão entre a evapotranspiração da cultura (em mm/dia) e a eficiência de irrigação que pode ser assumida como 75%. No caso de irrigação localizada, a quantidade de água a ser aplicada será dada pela razão entre o produto da evapotranspiração (ETc) pelo coeficiente de redução (K_r) e a eficiência de aplicação que pode ser tomada como 85% ($E_t \times K_r / 0,85$). O coeficiente de redução para a bananeira pode ser tomado como 0,65 no primeiro e segundo meses após o plantio; 0,85 no terceiro e 1,00 a partir do quarto mês.

Determinação do tempo de irrigação

Conhecendo-se a quantidade de água a aplicar em milímetros, pode-se tomar dois caminhos: no primeiro, deve-se determinar em campo a intensidade média de aplicação de água em mm/h e dividir a quantidade a ser aplicada em mm pela intensidade média de aplicação para obter o tempo em horas; no segundo caminho, obtém-se o produto da quantidade ou lâmina a aplicar em mm pela área de ocupação da planta em metros quadrados (m^2). Com isso, obtém-se o volume em litros de água a aplicar por planta. Se for considerado um emissor para quatro plantas, o volume de água deverá ser multiplicado por quatro. O tempo de irrigação em horas nesse caso será obtido dividindo-se o volume total a ser aplicado em litros pela vazão do emissor em litros/hora.

A intensidade de aplicação é obtida medindo-se inicialmente a vazão do emissor (microaspersor ou aspersor) considerando-se o tempo e o volume de água correspondente; por exemplo, na microaspersão pode-se medir o tempo necessário para obter um litro de água com uma proveta ou uma lata de volume igual ou maior que um litro. Na aspersão, pode-se usar um

balde de 12 litros e uma mangueira de diâmetro compatível com o bico do aspersor e medir o tempo para se encher os 12 litros. De posse da vazão do emissor em L/h, verifica-se a área molhada pelo emissor em m^2 e divide-se a vazão em litros/hora pela área em m^2 , obtendo-se assim a intensidade de aplicação em mm/h. Outra forma para ambos os emissores é distribuir uniformemente coletores de água (latas de óleo ou coletores comprados) na área molhada pelo emissor e proceder um ensaio de irrigação durante meia ou uma hora. Em seguida, mede-se a lâmina de água aplicada no tempo do ensaio, em cada posição de coleta. A média das lâminas (em mm) de todos os coletores dividida pelo tempo do ensaio em hora resultará na intensidade de aplicação em mm/h do emissor.

Monitoramento e Controle de Fitonematóides

Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

A população de fitonematóides flutua de acordo com as condições climáticas. Sendo assim, deve-se evitar a coleta de solo ou raízes em período chuvoso (sujeito a encharcamento) e/ou em período seco. A condição ideal para amostragem de solo é quando a umidade também for ideal para o desenvolvimento da planta, na capacidade de campo, sem umidade adicional. Os principais fitonematóides na cultura da bananeira são *Radopholus similis*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus* spp. e *Helicotylenchus multicinctus*. Contudo, somente por meio do monitoramento, poder-se-á identificar a espécie que predomina no cultivo e que pode causar maiores danos ao bananal.

Na operacionalização do monitoramento recomenda-se que sejam seguidas as etapas:

Extratificação da área

A área deve ser a mais uniforme possível quanto à idade de plantio e topografia, variedade plantada, presença de plantas infestantes, sistema de cultivo e tipo de solo. Deve-se evitar manchas de solo, onde possam ocorrer formigueiros e/ou cupinzeiros, e áreas sujeitas a ventos fortes (o que poderá facilitar o tombamento das plantas), a encharcamento (mesmo que temporários), ou então onde possa ocorrer sombreamento (Figura 3).

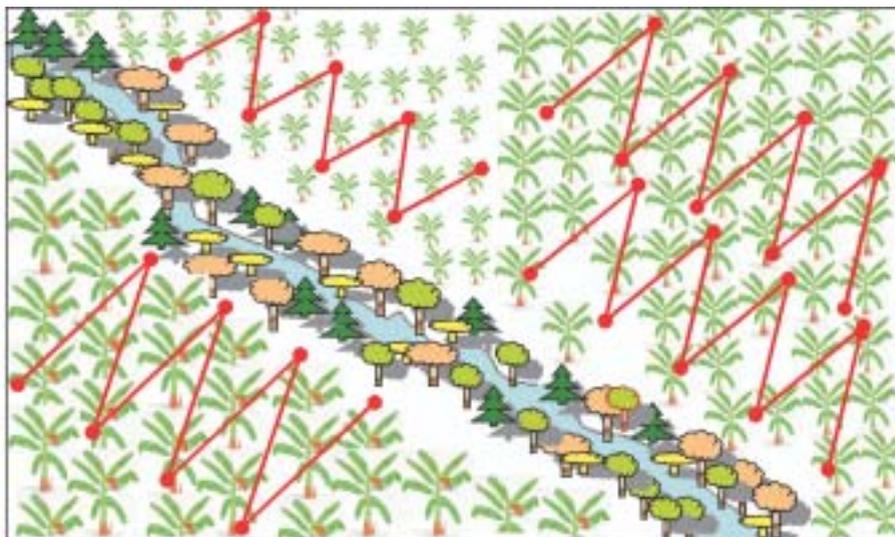


Fig. 3. Extratificação da área de cultivo do bananal de acordo com o histórico da área, idade das plantas, variedade, presença de plantas invasoras, topografia do terreno, tipo de solo, etc. O zig-zague representa áreas homogêneas onde devem ser retiradas as amostras de solo e raízes.

Amostragens a serem realizadas

Antes do plantio

Em caso de áreas em fase de implantação, a primeira amostragem será feita apenas em solo, após a extratificação da área conforme exemplificado na Figura 3. Coletar 20 a 30 subamostras em cada área previamente demarcada (homogênea e que não ultrapasse 10 ha), nas

profundidades de 0-30 cm, descartando-se pelo menos 2 cm do solo da superfície. Juntar as subamostras em um recipiente, misturar bem para obter uma amostra composta e utilizar uma amostra representativa da área. As amostras deverão ser identificadas com base nas informações supra-citadas e levadas a um laboratório de Nematologia sob condições adequadas e recomendadas.

Banais implantados

Em banais já implantados, as coletas serão de solo e raízes. Para tanto, em cada talhão serão marcadas dez plantas que serão amostradas periodicamente, conforme esquema e instruções que se seguem. Deverão ser feitas três amostragens a cada ciclo da cultura para o acompanhamento da população dos fitonematóides no solo e nas raízes.

Coletas de solo e raízes

Com uma enxada ou ferramenta similar, abrir uma cova de aproximadamente 20 x 20 x 20 cm ou 30 x 30 x 30 cm a depender da profundidade do solo e das raízes, próximo do pseudocaule da planta, seguindo o sentido de condução do bananal. Retirar uma amostra de cada lado (Figura 4), juntar as duas subamostras, misturar bem e retirar uma amostra de solo que irá para análise. Ao mesmo tempo, coletar pelo menos seis raízes de cada lado da planta, com comprimento de no mínimo 10 cm e juntar à amostra de solo. O conjunto das raízes comporá uma amostra para análise de nematóides nas raízes.

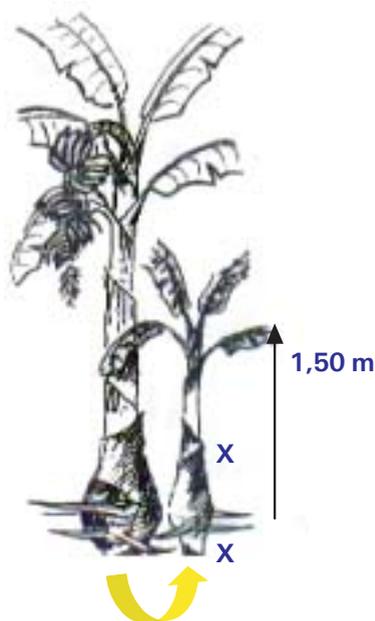


Fig. 4. Locais de amostragem de raízes e solo (X) a uma profundidade de 20 a 30 cm distantes do pseudocaule da bananeira.

Avaliação do nível de dano nas raízes

As avaliações do nível de dano podem ser feitas no campo ou em laboratório. Contudo, deve-se efetuar o registro na caderneta de campo e ter o acompanhamento de pelo menos três avaliadores (Anexo 1). As avaliações devem ser feitas a cada três meses. Em torno de cinco a dez pedaços de raízes devem ser retirados de cada lado da bananeira, no sentido de condução do bananal, conforme descrito anteriormente. A retirada das raízes deve ser cuidadosa para evitar danos mecânicos.

Deve-se evitar raízes muito superficiais ou muito profundas, raízes muito finas ou muito grossas.

Em campo, pode-se efetuar a avaliação de danos nas raízes, recomendando-se eliminar as pontas daquelas que foram acidentalmente danificadas ou esmagadas. Caso as mesmas não sejam avaliadas no momento da amostragem, elas devem ser acondicionadas em caixa de isopor, devidamente etiquetadas. Em laboratório, essas raízes podem ser ligeiramente lavadas, recomendando-se o mesmo cuidado na eliminação das pontas das que foram acidentalmente danificadas ou esmagadas.

Após a preparação das frações de raízes, efetuar a separação das mesmas, de acordo com os danos apresentados em cinco categorias, conforme Figura 5 (escala de Bridge & Gowen, 1994).

- 0 = Raízes sadias (nenhuma necrose na córtex);
- 1 = Pequena necrose nas raízes (até 25% de necrose no córtex das raízes);
- 2 = Danos moderados (26% a 50 % de necrose no córtex das raízes);
- 3 = Danos severos (51% a 75 % de necrose no córtex das raízes);
- 4 = Mais de 75 % de necrose no córtex total.

Essa avaliação deve ser anotada na caderneta de campo (Anexo 1) para dar subsídio à aplicação de nematicidas, juntamente com os resultados da análise nematológica de solo.

Fotos: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger



Nota 0. Nenhum dano na raiz.
Nenhuma necrose no córtex das raízes.



Nota 1. Pequenos danos. 25% de necrose do total do córtex das raízes.



Nota 2. Dano moderado na raiz. 25-50% de necrose do total do córtex das raízes.



Nota 3. Danos severos nas raízes. 51-75% de necrose do total do córtex das raízes.



Nota 4. Danos muito severos nas raízes. > 75% de necrose do total do córtex das raízes.

Fig. 5. Escala para avaliação visual de danos em raízes de bananeira causadas por fitonematóides endoparasita e migratório (Bridge & Gowen, 1994).

Monitoramento da população de fitonematóides

Considerando-se um ciclo do bananal

Primeira amostragem: feita para determinar a população inicial de nematóides (P_i). Se o bananal estiver no ponto de colheita, a estimativa da população deve ser feita na planta filha. Deve ser feita a amostragem do solo conforme descrição anterior (Figura 4) e a avaliação de nível de dano nas raízes, conforme a escala de Bridge & Gowen, 1994 (Figura 5).

Segunda amostragem: solo e raízes, cerca de quatro a cinco meses da primeira amostragem por ocasião da floração.

Terceira amostragem: solo e raízes, sete a dez meses - a depender da variedade por ocasião do enchimento do cacho. Essa população se constituirá na População final (P_f) para um ciclo do bananal.

Determinação da taxa de reprodução

Por meio da relação P_f e P_i , calcula-se a taxa de reprodução (Tr). Se a relação for maior que um, a população aumentou durante o ciclo e o manejo químico deve ser adotado se houver correlação com a diminuição da produção. Se a Tr for menor que um, e não houver queda na produção do bananal, o monitoramento deve ser continuado, tomando-se as medidas necessárias para evitar que a população cresça. Nesse caso, muitas vezes, o próprio manejo cultural dispensado à cultura pode manter o nível populacional baixo, sem haver a necessidade de se utilizar produtos químicos.

Controle

O controle dos nematóides deve iniciar na fase de plantio, pela utilização de mudas sadias. Em culturas instaladas, observando-se a presença de nematóides, principalmente do gênero *Meloidogyne*, pode-se plantar leguminosas como mucuna preta (*Mucuna* sp.) e crotalárias (*Crotalaria spectabilis* ou *C. juncea*). Esses materiais deverão sofrer cortes periódicos antes da floração. Além disso, após a última colheita, deve-se destruir os restos da cultura, promover uma aração para incorporação da matéria verde e exposição do solo e das raízes. Como o ataque ocorre em reboleiras, deve-

se remover e queimar as raízes atacadas. Havendo necessidade de controle químico, a depender dos resultados do monitoramento, os nematicidas a serem utilizados deverão ser aqueles que fazem parte da grade de agroquímicos.

Monitoramento e Controle de Doenças

Zilton José Maciel Cordeiro

Mário Sérgio Carvalho Dias

Sigatoka-amarela e Sigatoka-negra

Para o controle da Sigatoka-amarela e Sigatoka-negra, a recomendação é a adoção do manejo integrado. Portanto, além de utilizar todas as práticas culturais e os cuidados recomendados durante a implantação do bananal, o monitoramento da doença será feito utilizando-se o sistema de pré-aviso biológico para a indicação do momento correto para a realização do controle químico. O sistema consiste na avaliação semanal de dez plantas, em quantos pontos forem necessários para a cobertura da área que se quer controlar, anotando-se a intensidade e o estágio mais avançado da lesão nas folhas 2, 3 e 4 da planta, como também o estágio da folha vela. A anotação do desenvolvimento da Sigatoka-amarela, conforme descrito no Quadro 1 e ilustrado na Figura 6 e da Sigatoka-negra, descrito no Quadro 2 e ilustrado na Figura 7, é feita com base na identificação do estágio mais evoluído da lesão e na sua intensidade sobre a folha, tomando-se como referência o número de 50 lesões no estágio identificado. Ou seja, quando a folha avaliada apresentar mais de cinquenta lesões no estágio mais evoluído, assinala-se com (+) e quando for menos de cinquenta, assinala-se com (-). Para estabelecer a taxa de emissão foliar anota-se o estágio de desenvolvimento da vela, de acordo com uma escala de notas que varia de 0 a 8 (Figura 8). É importante conhecer a taxa de emissão foliar, para monitorar os aspectos ligados ao crescimento da planta (fertilidade, disponibilidade de água, aspectos climáticos, etc), além do que o item permite trabalhar com a

correção do crescimento do hospedeiro na obtenção do dado de estado de evolução.

Quadro 1. Descrição dos estádios de desenvolvimento da Sigatoka-amarela da bananeira.

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

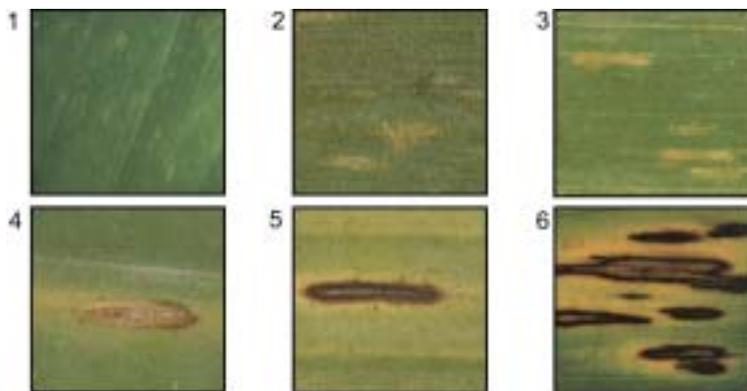


Fig. 6. Definição dos estádios de desenvolvimento da Sigatoka-amarela da bananeira.

Quadro 2. Descrição dos estádios de desenvolvimento da Sigatoka-negra.

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



Fig. 7. Definição dos estádios de desenvolvimento da Sigatoka-negra da bananeira de acordo com Orozco-Santos (1998).

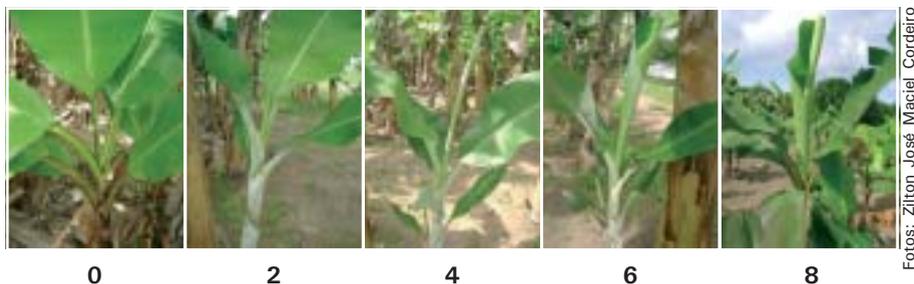


Fig. 8. Estádios de desenvolvimento da folha vela da bananeira propostos por Brun (1963).

Cada ponto de observação, que será chamado de módulo, corresponde à avaliação de um conjunto formado por dez plantas. Os dados coletados (Anexo 2) conforme descrito poderão ser repassados para uma planilha eletrônica, para geração dos valores de soma bruta e estágio de evolução. Em caso de utilizar-se apenas o valor de soma bruta, os cálculos são facilmente realizados utilizando-se as informações de pesos estabelecidos para cada nota atribuída (Quadro 3). De posse de um desses dados, constrói-se a curva de progresso da doença. A soma bruta e/ou estado de evolução obtidos e a análise da curva de progresso da Sigatoka são as ferramentas para a tomada de decisão em relação ao momento de se fazer o controle químico.

Quadro 3. Escores aplicados por folha em função do estágio de desenvolvimento da lesão e sua intensidade observada sobre a mesma.

Estádio da lesão/intensidade	Escore/folha/intensidade		
	2	3	4
-1	60	40	20
1	80	60	40
-2	100	80	60
2	120	100	80
-3	140	120	100
3	160	140	120
-4	180	160	140
4	200	180	160
-5	220	200	180
5	240	220	200
-6	260	240	220
6	280	260	240

O número de módulos de observação a serem implantados para o sistema de monitoramento será definido em função da variação ambiental observada na propriedade. Assim, em ambientes climaticamente homogêneos, pode-se trabalhar com a relação de um módulo para cada 100 ha. Mas, em condições de topografia variável, onde claramente se observam variações climáticas significativas, esta relação deve reduzir de modo a atender, da melhor forma possível, a realidade local. Não há estudos que definam a relação ideal (número de módulos em relação à área), mas na prática ela tem variado de 1: 5 até 1: 100.

Os dados climáticos como temperatura, chuva e orvalho, que são de grande importância no desenvolvimento da Sigatoka, podem ser obtidos na estação meteorológica mais próxima. Mas, independente da existência desses dados, o sistema de pré-aviso biológico irá acusar sempre que as condições climáticas sofrerem alterações, tanto no sentido de favorecer o aumento da doença, quanto no sentido de desfavorecer. Dentre os parâmetros climáticos, a ocorrência de chuva é o aspecto mais importante durante o período de monitoramento. A previsão de chuva é uma informação importante que, dentro do possível, deve ser incorporada ao processo para melhoria de sua eficiência. Esse aspecto poderá influenciar a tomada de decisão em relação ao controle, uma vez que a ocorrência de chuva e aplicação de defensivos são incompatíveis. De posse dessa informação, tanto pode-se atrasar como retardar a aplicação de defensivo, sempre no sentido de evitar a coincidência da ocorrência de chuva com aplicação de defensivo, e também, para reduzir o número de aplicações.

Tomada de decisão

A recomendação do controle químico é feita com base nos valores de soma bruta e/ou no estágio de evolução, mas é importante que o técnico responsável pela tomada de decisão não fique preso unicamente ao número que for definido para disparar o alarme de controle. É importante estar atento ao progresso da doença, que será medido semanalmente. Os números que são gerados a partir das leituras são indicadores de severidade, portanto, quanto maior o valor, maior a severidade. Dessa forma, é preciso estar atento aos acréscimos semanais que, a depender da seqüên-

cia de saltos observados, pode não ser recomendável aguardar a aproximação do número mágico. Na região do Norte de Minas Gerais e projeto Formoso na Bahia, deve-se trabalhar com soma bruta 1000, mas sempre atento à necessidade de antecipar uma aplicação em função da possibilidade de chuva ou por crescimento acentuado da doença por duas ou três semanas seguidas. A utilização de fungicidas para o controle da Sigatoka deve seguir as recomendações destacadas na grade de agroquímicos, para maior segurança no controle. Além disso, utilizar apenas produtos constantes da grade disponível no AGROFIT, em [http://www.agricultura.gov.br/seção Serviços - Agrofit On Line](http://www.agricultura.gov.br/seção_Serviços_-_Agrofit_On_Line).

Em caso de constatação da Sigatoka-negra na região, serão necessárias novas observações para uma tomada de decisão mais consciente.

Mal-do-Panamá

Para o caso do mal-do-Panamá, como a convivência é baseada em práticas culturais, com resultados nem sempre confiáveis, recomenda-se a adoção de um sistema de vistoria mensal visando à identificação e posterior erradicação das plantas com sintomas. Dessa forma, evita-se o aumento do número de casos da doença no bananal e, conseqüentemente, o aumento do nível de inóculo no solo. As plantas doentes devem ser eliminadas, mediante injeção de herbicida no pseudocaule. A prática de manejo recomendada após a erradicação das plantas é a aplicação de calcário e matéria orgânica na cova eliminada. Para um melhor conhecimento da evolução do problema na parcela, recomenda-se o preenchimento de uma planilha com a porcentagem de incidência da doença.

Viroses

As viroses mais importantes para bananeira no Brasil são o mosaico do pepino (CMV) e estrias da bananeira (BSV), transmitidos por afídeos e cochonilha, respectivamente. As principais práticas de controle consistem

na utilização de mudas sadias, eliminação de plantas hospedeiras e a erradicação de plantas com sintomas. Para as plantas suspeitas pode ser necessária a análise laboratorial para confirmação dos sintomas. A exemplo do mal-do-Panamá, o monitoramento da ocorrência deve ser feito em observações mensais e num sistema de “roguing” serão eliminadas as plantas identificadas com sintomas, mediante a aplicação de herbicida injetável no pseudocaule ou o simples arranquio das plantas com sintomas.

Como além das bananeiras infectadas, as viroses são mantidas em plantas hospedeiras presentes no interior do bananal, recomenda-se como medida auxiliar de controle a manutenção dessas plantas sempre roçadas ou até mesmo fazer a dessecação das mesmas com herbicida apropriado. Além disso, deve-se evitar o cultivo de cucurbitáceas e outras plantas hospedeiras dos vírus em consórcio com as bananeiras e/ou nas proximidades do bananal.

Monitoramento e Manejo de Insetos e Ácaros

Marilene Fancelli

Antônio Cláudio Ferreira da Costa

Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Broca-do-rizoma

Divisão da área em talhões

Para efetuar o monitoramento, deve-se respeitar a subdivisão do bananal em talhões que apresentem características uniformes de idade, variedade, topografia e manejo dentre outras. Tal procedimento é recomendado para facilitar as ações de manejo da praga porventura necessárias.

Monitoramento

O monitoramento da broca-do-rizoma deverá ser realizado por intermédio de iscas de pseudocaule tipo queijo (Figura 9), as quais serão distribuídas nos talhões das áreas dos produtores, à proporção de 20 iscas/ha.



Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Fig. 9. Isca tipo queijo utilizada no monitoramento da broca-do-rizoma.

As iscas tipo queijo são preparadas a partir de plantas recém-colhidas (até 15 dias pós-colheita), cortando-se o pseudocaulo a cerca de 30 cm do nível do solo, efetuando-se um novo corte (parcial ou total) à metade dessa altura. Os insetos são atraídos pelos odores do pseudocaulo em decomposição, alojando-se entre as duas porções da isca. A troca das iscas deverá ser efetuada a cada 15 dias, com contagem semanal dos insetos capturados, os quais serão removidos das iscas. Recomenda-se que os dados relativos ao número de insetos coletados (dados brutos) sejam registrados em planilha apropriada (Anexo 3).

O valor médio relativo aos dados de ambas as coletas será utilizado para definir ou não a necessidade de controle. Em algumas regiões, o nível de controle encontra-se estabelecido. No Norte de Minas Gerais, o nível de controle utilizado é de dois insetos/isca. No Estado do Espírito Santo, os níveis de controle são da ordem de dois, quatro e cinco adultos/isca, para planta matriz, primeiro e segundo seguidores, respectivamente. No Estado de São Paulo, varia de dois a cinco insetos/isca. Para as demais regiões produtoras, de maneira geral, adota-se o nível de controle a partir de cinco insetos/isca.

O registro de dados adicionais referentes ao número de insetos contaminados pelo fungo *Beauveria bassiana* (Figura 10) e número de adultos da broca-rajada (Figura 11) pode ser efetuado com o objetivo de determinar o nível de ocorrência de praga infectada na área e favorecer o manejo (Anexo 3).



Foto: Nicolle de Carvalho Ribeiro

Fig. 10. Adulto de *C. sordidus* parasitado por *Beauveria bassiana*.



Foto: Pâmela de Jesus Conceição

Fig. 11. Adulto de *Metamasius* sp.

Em plantios jovens ou se o produtor preferir, poderá utilizar iscas tipo telha. As iscas telha consistem em pedaços de pseudocaule de plantas recém-colhidas (até 15 dias pós-colheita) de 40 a 60 cm de comprimento, cortados ao meio no sentido longitudinal (Figura 12). As faces cortadas das iscas obtidas deverão ser colocadas sobre o solo. Apesar da menor eficiência das iscas telha, recomenda-se utilizar a mesma proporção, frequência de distribuição e coleta de insetos mencionada para as iscas tipo queijo.



Foto: Cecília Helena Silvino Prata Ritzinger

Fig. 12. Isca tipo telha utilizada no monitoramento da broca-do-rizoma.

Avaliação de danos

A eficiência das iscas atrativas é bastante influenciada pela qualidade das mesmas (cultivar, tamanho, idade), umidade, temperatura e outros fatores que podem afetar o comportamento do inseto.

Assim, paralelamente ao monitoramento, recomenda-se quantificar os danos nos rizomas de plantas colhidas, mediante observação das galerias. Em plantas recém-colhidas, o pseudocaule será cortado transversalmente rente ao solo, expondo ao máximo o rizoma. Em seguida, divide-se o rizoma em quatro quadrantes, sendo a nota máxima de 25% em cada um deles. Com base na porcentagem de área ocupada pelas galerias em cada quadrante (Figura 13), atribuem-se notas a cada um deles, sendo a soma das notas o valor a ser adotado para o dano no rizoma. Avaliação adicional mediante exposição de galerias no sentido longitudinal (Figura 14), do lado do rizoma que menos interfira com o sistema radicular do seguidor, é efetuada de forma a reduzir a atribuição de notas zero na avaliação do rizoma em corte transversal. A operação deverá ser repetida em 30 rizomas/ha, em cada talhão, se possível, mensalmente ou então a cada quatro a seis meses. Recomenda-se que as notas sejam atribuídas por três



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

Fig. 13. Galerias causadas pela broca-do-rizoma.



Foto: Zilton José Maciel Cordeiro

Fig. 14. Avaliação adicional de danos causados pela broca-do-rizoma.

avaliadores, para que o valor esteja mais próximo do real. Os dados brutos relativos às notas serão registrados em planilha apropriada (Anexo 4). Os dados de avaliação de danos acompanhados dos registros de produtividade por talhão serão úteis para acompanhar o efeito de práticas de manejo sobre a população da praga, embora não exista uma definição de nível de controle com base nos danos.

Manejo

Em plantios a serem instalados, recomenda-se a utilização de mudas sadias. Em mudas convencionais, deve-se efetuar a limpeza desse material (descorticamento), removendo as bainhas externas e as galerias presentes na superfície do rizoma. Essa operação deve ser feita na mesma área de onde as mudas são retiradas, descartando-se aquelas que apresentam muitas galerias. Outra opção, que dispensa o descorticamento, é a utilização de mudas micropropagadas, obtidas de cultura de tecido, que também têm a vantagem de serem isentas de outras pragas e doenças da bananeira.

O tratamento químico das mudas é realizado mediante imersão do material de plantio em calda contendo inseticida, conforme grade de agroquímicos aprovados para a Produção Integrada e registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Uma alternativa ao uso do inseticida para tratamento de mudas após o descorticamento é a imersão das mudas em água a 54 °C durante 20 minutos.

Em plantios já instalados, deve-se adotar o emprego de estratégias de manejo da praga. A utilização de práticas culturais adequadas favorece as plantas, minimizando os danos causados pelo inseto. Assim, recomenda-se que o pseudocaule de plantas colhidas seja picado em pedaços menores para acelerar a decomposição, reduzindo, assim, os locais para refúgio da broca. Iscas atrativas, apesar da baixa eficiência, também podem ser úteis na redução populacional da praga quando utilizadas na proporção de 40 a 100 iscas/ha. Os insetos capturados devem ser coletados manualmente e logo após destruídos, quando não forem utilizados produtos químicos ou inseticida biológico para seu controle.

Sempre que possível, dar preferência a métodos biológicos e que representem baixo risco de contaminação ambiental e à saúde humana, como a utilização de feromônios. Esse produto, comercializado na forma de sachês, deve ser empregado em armadilhas tipo poço ou rampa, tendo-se o cuidado de mantê-las sombreadas, observando-se as recomendações do fabricante quanto ao período de duração, proporção e frequência de visitas.

O emprego do fungo *Beauveria bassiana* no controle de *C. sordidus*, mesmo apresentando diversas vantagens em comparação com o método químico, como baixo impacto ambiental, baixa toxicidade, seletividade pelo método de aplicação, além de não deixar resíduos tóxicos nos frutos, não está registrado no MAPA para a cultura da bananeira. A aplicação do fungo é feita nas superfícies cortadas de iscas de pseudocaule, propiciando o contato dos insetos atraídos com os conídios do fungo. A mortalidade não é imediata, sendo que muitas vezes, não se observa a presença de insetos contaminados nas iscas. Atualmente, existem diversas biofábricas no Brasil que produzem e comercializam o produto, facilitando o emprego do controle biológico. Além do fungo entomopatogênico, outros agentes de controle têm sido avaliados no controle dessa praga, como formigas predadoras e nematóides entomopatogênicos.

Quanto ao emprego de inseticidas, o MAPA somente registra a modalidade de aplicação de inseticidas em cobertura e em iscas, além do tratamento

de mudas. A utilização de quaisquer produtos químicos deve ser realizada de acordo com os procedimentos de segurança recomendados pelo fabricante.

Tripes

No Brasil, são bastante freqüentes os tripes da erupção dos frutos (gênero *Frankliniella*) e os tripes causadores de ferrugem, incluindo-se *Chaetanaphothrips* spp. e *Caliothrips bicinctus*. *Bradinothrips musae*, que também provoca ferrugem nos frutos, é uma espécie de importância quarentenária para a Argentina, mas de distribuição restrita a algumas áreas produtoras de banana no Estado de São Paulo.

Os danos provocados pelo primeiro grupo de tripes manifestam-se nos frutos em desenvolvimento, na forma de pontuações marrons e ásperas ao tato (Figura 15), o que reduz o seu valor comercial, mas não interfere na qualidade da polpa. De acordo com as normas de classificação de banana (CEAGESP, 2006), a gravidade dos danos depende do número de pontuações na área de maior intensidade de ocorrência em um círculo de área conhecida (Tabela 4).



Foto: Aristoteles Pires de Matos

Fig. 15. Danos causados pelo tripes da erupção dos frutos.

Tabela 4. Gravidade do defeito, medida pelo número de pontuações no fruto, na área de maior intensidade de ocorrência do trips da erupção, em um círculo de área conhecida.

Grupo	Círculo* em cm ²	Grave	Leve
Cavendish e Prata	2,85	≥15	<15 a ≥ 5
Maçã	2,00	≥10	<10 a ≥ 4
Ouro	1,50	≥9	<9 a ≥ 3

*Os diâmetros dos círculos de 2,85 cm², de 2 cm² e de 1,5 cm² são respectivamente 1,90 cm, 1,60 cm e 1,38 cm.

FONTE: CEAGESP, 2006.

O ataque dos trips do segundo grupo, como o próprio nome indica, provoca o aparecimento de manchas de coloração marrom (semelhante à ferrugem) (Figura 16), o que diminui sua qualidade, embora o dano não afete a polpa da banana. Entretanto, frutos atacados não são aceitos para exportação. O dano é causado pela oviposição nos frutos jovens, com subsequente alimentação por larvas e adultos na epiderme do fruto, localizando-se, sobretudo, na área de contato entre os dedos. A princípio, as áreas atacadas mostram-se ligeiramente esbranquiçadas. Em casos de forte infestação, observa-se a presença de pequenas rachaduras na epiderme dos frutos. Com relação à classificação dos frutos, o dano pode ser grave ou leve (CEAGESP, 2006) (Tabela 5).



Foto: Antonio Lindenberg Martins Mesquita

Fig. 16. Danos causados pelo trips da ferrugem dos frutos.

Tabela 5. Gravidade do defeito medida pela porcentagem da área ocupada no fruto.

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

FONTE: CEAGESP, 2006.

A avaliação dos danos causados por tripes será realizada mensalmente, pela avaliação de frutos (dois frutos/cacho, da segunda e penúltima pencas). Para tripes da erupção, os danos serão determinados mediante contagem das puncturas decorrentes da oviposição do inseto, em uma área de 2,85 cm² na face que se apresentar mais danificada. Para tripes da ferrugem, a avaliação dos danos será feita com base no número de frutos com sintoma. Em cada região produtora, o número de plantas será definido com base em avaliações utilizando diferentes tamanhos de amostras. Adicionalmente, coletas quinzenais de tripes podem ser realizadas em flores femininas das bananeiras, cobertas ou não pelas brácteas e em plantas hospedeiras nativas. Os insetos serão acondicionados em frascos com álcool 60% (tripes) ou 70% (outros insetos) e enviados para taxonomista. Nessas coletas, serão realizadas observações sobre a presença de possíveis inimigos naturais dos tripes.

Por não existirem dados sobre nível de controle, serão utilizadas medidas de redução populacional da praga, tais como a despistilagem, o enterrio dos corações e a remoção de plantas hospedeiras alternativas. O ensacamento do cacho é uma prática cultural que pode ser útil no controle do tripes da ferrugem. Entretanto, para reduzir os prejuízos causados pelo tripes da erupção dos frutos, há necessidade de utilização de sacos impregnados com inseticida, no momento da emissão do cacho, desde que aprovados na grade de agroquímicos e devidamente registrados no MAPA para a cultura.

Ácaros

Têm-se verificado com freqüência relatos sobre a ocorrência de colônias de ácaros tetraniquídeos em diversas áreas produtoras do Brasil, causando danos acentuados aos frutos e às folhas da bananeira. Registra-se a presença de ácaros vermelhos das espécies *Tetranychus abacae* e *T. desertorum*.

Em musáceas e heliconiáceas, *T. abacae* causa inicialmente clorose, progredindo para secamento e queda prematura de folhas, sobretudo durante a estação seca do ano. A colônia (Figura 17) é normalmente encontrada na superfície inferior da folha, que fica recoberta de teia ao longo da nervura principal (Figura 18). Sob alta infestação, podem ocorrer danos acentuados aos frutos (defeito grave), o que prejudica a classificação do produto (CEAGESP, 2006) (Tabela 5). Não há produtos registrados para o controle desta praga em bananeira.

Vistorias mensais devem ser realizadas para identificar a presença de focos de colônias de ácaros. O monitoramento deverá ser realizado na folha quatro, mediante a aplicação de uma escala de notas que está em desenvolvimento para ácaros do gênero *Tetranychus*. Também serão feitas observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. O controle, quando necessário, deverá ser feito apenas nas reboleiras quando as condições climáticas, principalmente alta temperatura e umidade, forem favoráveis à sua multiplicação.

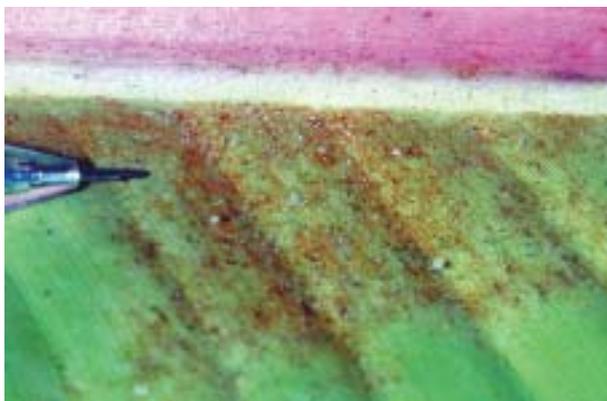


Foto: Nilton Fritzon Sanches

Fig. 17. Colônia de *Tetranychus abacae* em folha de bananeira.



Foto: Danívio Santos

Fig. 18. Danos causados por *T. abacae* em folha de bananeira.

Análise de Resíduos em Frutos

Andréa Ferreira Machado

A análise de resíduos em alimentos vem se tornando rotina na maioria dos países como forma de garantir a segurança do alimento. Neste caso específico tratar-se-á apenas dos resíduos de agrotóxicos. Para garantir a qualidade dos resultados das análises de resíduos de agrotóxicos no laboratório, alguns procedimentos de coleta precisam ser seguidos:

Procedimentos Gerais

- Não coletar produtos doentes ou de tamanho diferente do normal;
- Proceder à limpeza das roupas, mãos e instrumentos de coletas;
- Manusear cuidadosamente as amostras;
- Evitar dano ou deterioração das amostras.

Amostra (segundo ANVISA)

- Deve conter, no mínimo, 24 unidades (frutos) e pesar no mínimo 1,0 kg de banana, ou seja, se apenas 22 unidades pesarem 1,0 kg precisa-se coletar mais duas unidades, e vice-versa;
- Coletar dois frutos de cada parte do cacho (superior, mediana, inferior), de no mínimo quatro plantas representativas da área, excluindo aquelas que se encontram nas extremidades.

Transporte

Embalagem

Os recipientes devem ser limpos, de material inerte (aluminizado plastificado, frasco de vidro ou polietileno transparente) e hermeticamente fechados. Os dados de identificação da amostra devem ser nítidos.

Preservação

Refrigeração (1-5 °C) – chegada ao laboratório em 24 horas; Congelamento (< -16 °C) – chegada ao laboratório > 24 horas; Armazenamento em tempo prolongado – estudo de estabilidade deve ser realizado. Deve ser garantido que as amostras refrigeradas ou congeladas permaneçam da mesma forma até a chegada ao laboratório. Por exemplo, uma amostra congelada não poderá chegar apenas refrigerada ao laboratório.

Quando a amostra for coletada distante do laboratório, o material de coleta deverá ser transportado de preferência em isopor, sendo que o processo natural de maturação não é problema e sim novos defeitos.

Referências

ANDRIGUETO, J.R. **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil.** Org. ANDRIGUETO, J.R.; KOSOSKI, A.R. Brasília: MAPA/SARC, 2002, 60p.

ARLEU, R.J. Dinâmica populacional e controle do *Cosmopolites sordidus* (Germ., 1824) e *Metamasius hemipterus* L., 1764 (Col: Curculionidae), em bananais da cv. Prata, no Espírito Santo. Piracicaba, 1982. 55p. Dissertação (Mestrado). - ESALQ/USP.

ARLEU, R.J. Broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germ., 1824) Coleoptera- Curculionidae na cultivar Prata. In: SIMPÓSIO SOBRE BANANEIRA PRATA, 1, 1983, Cariacica. Anais... Cariacica: EMCAPA, 1983. p.36-45.

BARKER, K.R.; KOENNING, S.R. Developing sustainable systems for nematode management. Annual Review Phytopathology, v. 36, p.165-205. 1998.

BORGES, A.L. **Recomendação de adubação para a bananeira.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 4p. (Embrapa-CNPMP. Comunicado Técnico, 106).

BRIDGE, J.; GOWEN S. R. 1993. Visual assessment of plant parasitic nematode and weevil damage on banana and plantain. In: C.S. Gold & B. Gemmill (Eds) Biological and Integrated Control of Highland Banana and Plantain Pests and Diseases. p.147-154. IITA. Ibadan, Nigeria.

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

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. 1972. A method for quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent State Agriculture Research Center: Merelbeke, Belgium. 77p.

CORDEIRO, Z. J. M. & MATOS, A. P. de Doenças fúngicas e bacterianas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org.). **Banana: Fitossanidade**. Brasília – Embrapa comunicação para transferência de tecnologia, 2000. p.112-136.

EMBRAPA Meio Ambiente. **Monitoramento da qualidade das águas para o desenvolvimento do semi-árido brasileiro – Ecoágua**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999a (Projeto 11.0.99.240).

EMBRAPA Meio Ambiente. **Qualidade ambiental em fruticultura irrigada no nordeste brasileiro – Ecofrutas**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1999b (Projeto 11.0.99.239).

FERREIRA, D. M. V. **Sistema de pré-aviso para o controle da Sigatoka-amarela da bananeira no Recôncavo Baiano**. Cruz das Almas, 2001. 68p. Dissertação (M.Sc.). Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920p.

IFA. **World fertilizer use manual**. Paris: International Fertilizer Industry Association, 1992. p.283-284.

GANRY, J.; MEYER, J. P. La lutte contrôlée contre le Cercospora aux Antilles. Bases climatiques de l'avertissement. Technique d'observation et numération de la maladie. **Fruits**, Paris, v. 27, n. 11, p. 767-774, 1972.

GONDIM, R.S.; ROSA, M.F.; FIGUEIREDO, M.C.B. de; BONI, G.H.; COSTA, C.A.G. Aspectos do monitoramento ambiental. In: OLIVEIRA, V.H. de; COSTA, V.S. de O. (Ed.). **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p.97-108.

MARÍN VARGAS, D. & ROMERO CALDERÓN, R. **El combate de la Sigatoka negra**. San José – CORBANA, Departamento de Investigaciones, 1992. 21p.

MESQUITA, A.L.M. Controle biológico das brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) e *Metamasius hemipterus* (Linne, 1764) com fungos entomógenos. In: REUNION DE LA ACORBAT, 8, 1987, Santa Marta. Memórias... Santa Marta: AUGURA, 1988. p. 311-324.

MESQUITA, A.L.M. Principais insetos que atacam a bananeira no Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, v.7, n.único, p.31-38, 1985.

OROZCO-SANTOS, M. **Manejo Integrado de la Sigatoka-negra del Plátano**. Mexico, DF: INIBAP, 1998. 95p. (INIBAP. Folheto Técnico, 1).

RITZINGER, C.H.S.P.; COSTA, D. da C. 2004. Nematóides e alternativas de manejo. In: O cultivo da Bananeira. BORGES, A.L. & SOUZA, L. da S. (Ed.). Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p.183-194.

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

TITI, A. el; BOLLER, E.F; GENDRIER, J.P. (eds.). **Producción Integrada: Principios y Directrices Técnicas**. IOBC/WPRS Bulletin, v.18, n.1, 1995. 22p.

ANEXOS

(Sugestões de fichas para o preenchimento de dados de campo)

Anexo 1

PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA

Ficha de avaliação do nível de danos de nematóides nas raízes da bananeira

Nome da propriedade : _____
 Nome do responsável: _____

Número da planta	Data	Número de raízes	0	1	2	3	4	OBS.*
1		-	3	4	3	1		
2		-	-	4	6	1		
3		-	1	1	3	5		
4		-	1	1	3	5		
5		-	1	3	6	1		
6		-	-	2	4	5		
7		-	4	4	2	1		
8		-	1	4	6	-		
9		-	-	5	5	2		
10		-	-	1	8	4		

* Estádio vegetativo da planta, idade.

Assinatura do responsável

Anexo 2

PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA

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

Município: -----

Propriedade/gleba: -----

Data: -----/-----/-----

P A	E F A	E F P	Grau de doença/folha			F M J N	Estádio da lesão	Escores/folha/lesão		
			2	3	4			2	3	4
1							-1	60	40	20
2							1	80	60	40
3							-2	100	80	60
4							2	120	100	80
5							-3	140	120	100
6							3	160	140	120
7							-4	180	160	140
8							4	200	180	160
9							-5	220	200	180
10							5	240	220	200
Soma Bruta/folha										

Legenda:

PA: Planta Avaliada

EFA: Emissão Foliar Anterior

EFP: Emissão Foliar Presente (do dia)

FMJN: Folha mais jovem necrosada

Avaliador: _____

RESULTADO:

SOMA BRUTA TOTAL: _____

ESTADO DE EVOLUÇÃO: _____

Anexo 3

PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA

Ficha para o monitoramento da broca-da-bananeira

Nome da propriedade: _____

Nome do responsável pela coleta: _____

Data de distribuição das iscas: ____/____/____

Isca	Primeira avaliação			Segunda avaliação		
	Broca	Falsa broca	Insetos com fungo	Broca	Falsa broca	Insetos com fungo
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
Média						

Tipo de isca utilizada: queijo () telha ()

Observ.: _____

Assinatura do responsável: _____

Anexo 4

PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA

Ficha de avaliação dos danos da broca-da-bananeira

Nome da propriedade: _____

Nome do responsável: _____

Período (mês) de avaliação dos danos: _____

Planta	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Média
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
Média				

Planta	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Média
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
Média				

Avaliador 1: _____ Assinatura: _____

Avaliador 2: _____ Assinatura: _____

Avaliador 3: _____ Assinatura: _____



Mandioca e Fruticultura Tropical



Parceria:

BIOENSAIOS



Patrocínio:



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

