



**DOENÇAS DA BANANEIRA NO
ESTADO DO AMAZONAS**

Embrapa

República Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Francisco Sérgio Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental

Chefe Geral

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Jackson Barcelar Nunes Xavier

Chefe Adjunto Administrativo

Hideo Hiramatsu

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Dorremi Oliveira

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

**DOENÇAS DA BANANEIRA NO
ESTADO DO AMAZONAS**

José Clério Rezende Pereira
Luadir Gasparotto
Ana Fabíola Silva Coelho
Solange de Mello Vêras

EMBRAPA-CPAA. Circular Técnica, 10

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM 010, km 29
Telefone: (092) 622 2012 - 622 4971
Fax: (092) 232 8101 / 622 1100
Caixa Postal: 319 - CEP 69011 970
Manaus, AM
cpaao@cpaa.embrapa.br

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Dorremi Oliveira (Presidente)
Manoel da Silva Cravo (Suplente do Presidente)
Roberval Monteiro Bezerra de Lima
Marinice Oliveira Cardoso
Sebastião Eudes Lopes da Silva
Palmira Costa Novo Sena
Margareth Queiroz dos Santos Bartholo
Divânia de Lima
Ângela Maria Conte Leite

Suplentes

João Ferdinando Barreto
Terezinha Batista Garcia

Diagramação & Arte

Claudeilson Lima Silva

PEREIRA, J.C.R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A.F.; VÉRAS, S.M.
Doenças da bananeira no estado do Amazonas. Manaus:
EMBRAPA-CPAA, 1998. 27p. (EMBRAPA-CPAA. Circular
Técnica, 10)

ISSN 0103-6890

1. Musa - Espécie - Doença Brasil - Amazonas. I. Embrapa.
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Embrapa Amazônia Ocidental
(Manaus, AM). II. Título. III. Série.

CDD 634.772

© Embrapa 1998

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
1 DOENÇAS FOLIARES.....	6
1.1 Sigatoka negra.....	6
1.2 Sigatoka amarela ou mal de Sigatoka.....	10
1.3 Mosaico da bananeira.....	12
1.4 Estrias da bananeira.....	13
1.5 Mancha de cordana.....	14
2 DOENÇAS VASCULARES.....	15
2.1 Moko.....	15
2.2 Mal do Panamá.....	18
2.3 Murcha abiótica da bananeira.....	20
13 BIBLIOGRAFIA.....	23

DOENÇAS DA BANANEIRA NO ESTADO DO AMAZONAS

José Clério Rezende Pereira¹
Luadir Gasparotto¹
Ana Fabíola Silva Coelho²
Solange de Mello Vêras²

INTRODUÇÃO

A banana é a segunda fruta mais produzida no Brasil, com aproximadamente 6 milhões t/ano com uma área em torno de 520.000 ha. Esta produção garante ao País o segundo lugar no mercado mundial. A banana desempenha papel relevante como elemento de fixação do homem no campo e como fonte de alimento e renda, por ser uma cultura que produz durante o ano todo.

No estado do Amazonas, é a fruta de maior consumo. Atualmente, em uma área de aproximadamente 2.000 ha, são produzidos 1,8 milhões de cachos, equivalente a uma produção média de 18 mil toneladas.

Semelhante às outras regiões tropicais, onde predominam populações socio-economicamente carentes, na Amazônia a banana deixa de exercer o papel de fruta para constituir-se em alimento básico.

Embora a bananeira seja uma planta tipicamente tropical e no estado do Amazonas não ocorra restrições com relação à temperatura, precipitação, luminosidade, altitude, umidade relativa e vento, a produtividade dos bananais do Estado é incipiente, obrigando-o a importações freqüentes para atender a demanda interna. Dentre os fatores que têm contribuído para a baixa produtividade dos bananais amazonenses, destacam-se a ocorrência de doenças: moko ou murcha bacteriana da bananeira, mal-do-Panamá, Sigatoka negra e a amarela.

Entre as cultivares mais plantadas estão a Prata, a Maçã e os plátanos Pacovi e Pacovã, os quais são suscetíveis a pelo menos, duas das doenças citadas anteriormente.

¹ Engº Agrº PhD., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69.011-970 Manaus, AM

² Engº Agrº Bolsistas CNPq/ Embrapa Amazônia Ocidental.

1 DOENÇAS FOLIARES

1.1 Sigatoka negra

Doença causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, cujo estágio anamórfico é o fungo *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton.

Em geral, a produção de conídios (fase anamórfica) ocorre a partir dos primeiros estádios de lesão, principalmente em lesões localizadas na face abaxial. A fase teliomórfica ou sexuada é considerada a mais importante na reprodução da doença, devido à alta produção de esporos (ascósporos), que pode ser até 100 vezes superior quando comparada com a produção de conídios.

O vento é o principal meio de disseminação dos esporos, que são depositados nas folhas um e dois. Sob condições de clima favorável, os esporos funcionarão como inóculo inicial. As mudas obtidas em locais onde a doença ocorre é outro importante meio de disseminação. As folhas de bananeiras, colocadas entre os cachos, para evitar o ferimento dos frutos durante o transporte, também se constituem em um meio de transmissão do patógeno.

É a doença mais destrutiva da bananeira, e nas regiões onde ocorre, devido à maior agressividade do seu agente etiológico e também em função da maior gama de cultivares suscetíveis, supera a Sigatoka amarela. As perdas podem atingir 100% da produção para as bananas verdadeiras e 70% para os plátanos. No Panamá, no período entre 1979 e 1984, a produção de plátanos foi reduzida de 109.910 toneladas para 31.134 toneladas. Além de infectar os plátanos, que se constituem em fonte básica de alimentação para populações carentes das regiões tropicais, a Sigatoka negra causa a elevação do custo de produção de banana, na medida em que, face à necessidade de se efetuar o controle da doença, são necessárias, pelo menos, 40 pulverizações com fungicidas durante o ano. O custo é quatro a cinco vezes maior do que o necessário para o controle da Sigatoka amarela.

A doença foi descrita, pela primeira vez, em 1963, nas Ilhas Fiji. Em 1972, ocorreu o primeiro surto em Honduras. Em Costa Rica, foi identificada em 1979 e, em 1981 na Colômbia. Atualmente, está disseminada por toda a América Central e em vários países da África e da Ásia. Na América do Sul, ocorre na Colômbia, Venezuela, Peru, Equador e Bolívia. No Brasil, foi constatada no Amazonas, em fevereiro de 1998, no municípios de Tabatinga e Benjamin Constant. Está ocorrendo de forma severa, atualmente, em praticamente todo o Estado. Já atingiu os estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso.

Sintomas: inicialmente são observadas, na face abaxial, pequenas pontuações claras ou áreas despigmentadas. Estas pontuações progridem formando estrias de coloração marrom-clara, que podem atingir 2 a 3 mm de comprimento (Fig. 1). Com o progresso, as estrias expandem radial e longitudinalmente e, ainda com coloração marrom-clara, podem ser visualizadas na face abaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento (Fig. 2).



FIG. 1. Sintomas iniciais da Sigatoka negra, com estrias de coloração marrom-clara.



FIG. 2. Estrias de coloração café expandindo-se radial e longitudinalmente, causadas pela Sigatoka negra.

A partir deste estágio, as estrias só expandem radialmente e assumem o formato de manchas, tornando-se marrom-escuras na face abaxial. Em estágio mais avançado da doença, as manchas apresentam coloração marrom-escura a negra, com um pequeno halo amarelo. Via de regra o coalescimento de várias lesões, neste estágio, dão ao limbo foliar uma coloração geral próxima à negra, justificando o nome da doença (Fig. 3).

Nos estádios finais da doença, as lesões apresentam-se com o centro deprimido, de cor branco-palha. As lesões apresentam um halo interno proeminente marrom-escuro, circundado por um pequeno halo amarelo. No centro das lesões, eventualmente, pode-se visualizar pontuações escuras representadas pelas frutificações do patógeno (Fig. 4).



FIG. 3. Sintomas da Sigatoka negra, com coalescência das lesões e manchas escuras.



FIG. 4. Folha com áreas necróticas e manchas escuras causadas pela Sigatoka negra.

Do ponto de vista didático, o progresso dos sintomas da doença pode ser subdividido em seis estádios:

1. descoloração ou pontos despigmentados na face abaxial;
2. pequenas estrias marrom-claras;
3. expansão radial e longitudinal das estrias, que são visualizadas em ambas as faces da folha;
4. a estria adquire coloração marrom-escura e formato de mancha;
5. a mancha apresenta um halo de cor escura proeminente, circundado por um pequeno halo amarelo; e
6. a mancha adquire formato próximo à elipse, com o centro deprimido de coloração cinza-palha e com pontuações escuras.

A partir do estágio de manchas, pode-se observar, próximo à nervura principal, uma alta frequência de infecções (número de lesões por cm² de área foliar), caracterizando a agressividade da doença em relação à Sigatoka amarela.

Devido ao fato de a bananeira não mais emitir novas folhas após o florescimento e, portanto, não haver compensação, a doença torna-se extremamente severa após a emissão do cacho, com reflexos na produtividade da planta. Cerca de 40 dias após o florescimento, as plantas encontram-se com as folhas totalmente destruídas (Fig. 5); os frutos não se desenvolvem, ficam pequenos, com maturação precoce e desuniforme (Fig. 6).



FIG. 5. Planta da cultivar Maçã com as folhas totalmente destruídas pela Sigatoka negra.



FIG. 6. Cacho da cultivar Prata afetada pela Sigatoka negra com bananas pequenas, maturação precoce e desuniforme.

Controle: nos locais ou municípios onde a doença ainda não ocorre, deve-se observar os princípios da exclusão, ou seja, regulamentar ou proibir o trânsito de materiais botânicos de hospedeiros suscetíveis, que possam introduzir o patógeno. No locais onde a doença já ocorre, são recomendados o controle genético, cultural e/ou químico.

Controle genético: estratégia ideal do ponto de vista econômico e de preservação do meio ambiente, principalmente para regiões onde a bananicultura é caracterizada pelo baixo nível de adoção de tecnologias e/ou de baixo retorno econômico. As seguintes cultivares são recomendadas: Caipira, PA 03-22, Thap maeo, FHIA 1, FHIA 2, FHIA 3, FHIA 18, FHIA 20, FHIA 21, Figo, Ouro e Pelipita. As cultivares FHIA 20 e FHIA 21 são plátanos (semelhantes à cultivar Pacovi ou banana da Terra) e as cultivares Figo e Pelipita são bananas verdadeiras utilizadas para frituras e, ou para consumo após cocção.

Controle químico: estratégia de controle mais utilizada para o controle da doença. Em função do custo, só deve ser implementado em bananais nos quais se adotam altos níveis de tecnologia e com retorno econômico. Os produtos recomendados para o controle da Sigatoka negra são: óleo mineral agrícola-10 a 15 l/ha, mancozeb-1.500 g/ha, clorotalonil-1.650 g/ha, tridemorph-450 g/ha, bitertanol-150 g/ha, benomil-150 g/ha, carbendazim-200 g/ha, propiconazole-100 g/ha, tebuconazole-100 g/ha, triadimenol-100 g/ha, fenarimol-100 g/ha, azoxistrobin-100 g/ha, tiofanato metílico-200 g/ha, fenbuconazole-100 g/ha e hexaconazole-100 g/ha. O fungicida clorotalonil não pode ser associado ao óleo mineral devido à fitotoxicidade. O sucesso do controle químico depende de algumas medidas de precaução. As pulverizações devem ser efetuadas, preferencialmente, nas horas mais frescas, com pouco vento, e ser dirigidas para as folhas um, dois e três, a partir da folha bandeira, isto porque o controle tem que ser obrigatoriamente preventivo.

O intervalo entre as aplicações deve ser de uma a duas semanas, quando se utilizar óleo mineral agrícola; duas a três semanas quando se utilizar fungicidas; e três a quatro semanas, quando se utiliza fungicida associado ao óleo mineral agrícola.

As pulverizações devem ser executadas durante todo o período chuvoso. A variação no intervalo entre aplicações depende, também, da eficiência do equipamento de aplicação. Assim sendo, as pulverizações aéreas são mais eficientes que as com pulverizadores costais motorizadas, as quais requerem menor intervalo entre aplicações.

Controle cultural: medidas complementares de controle:

- drenagem do solo, visando reduzir a formação de microclima favorável à doença;
- a desfolha ou eliminação de folhas baixas infectadas ou parte destas constitui-se em uma boa estratégia de controle, desde que

executada racionalmente. Deve-se considerar que a bananeira precisa, pelo menos, de oito folhas viáveis, na época do florescimento para manter a performance produtiva;

- utilização de espaçamento correto, evitando superpopulação de plantas, e eliminação de ervas daninhas reduzem a competição entre plantas, melhoram a ventilação dentro do bananal e reduzem a formação de microclima favorável à doença;
- adubação balanceada contribui para a redução da severidade da doença, principalmente a matéria orgânica e o potássio. Há correlação inversa entre os níveis de matéria orgânica e de potássio, com a severidade da doença. A matéria orgânica deve ser colocada na cova no ato do plantio e reposta anualmente, ao passo que o potássio deve ser aplicado em cobertura, a partir do segundo mês e depois a cada 60 dias.

1.2 Sigatoka amarela ou mal de Sigatoka

Doença causada pelo fungo *Mycosphaerella musicola* Leach., cuja fase anamórfica é o fungo *Pseudocercospora musae* (Zimm.) Deighton.

Foi inicialmente descrita no Brasil, no estado do Amazonas, em 1944. Atualmente, ocorre em todos os estados brasileiros onde a banana é cultivada. Assim como na Sigatoka negra, os prejuízos são devidos à morte prematura das folhas e enfraquecimento das plantas, cujos reflexos na produção podem implicar em redução de até 50%.

No estado do Amazonas, a doença só é importante em plantios de banana 'Prata', estabelecidos em ecossistema de terra firme.

Sintomas: embora as infecções ocorram nas folhas um, dois ou três, a partir da folha bandeira ou vela, os sintomas só são observados a partir da quarta ou quinta folha.

Inicialmente, são observados pontos apresentando uma leve descoloração entre as nervuras secundárias. Estas áreas despigmentadas expandem-se e tomam o formato de estria de coloração marrom-escura. Com o progresso da doença, as estrias expandem-se radialmente e assumem o formato de manchas necróticas, elíptico alongadas e se dispõem paralelo às nervuras secundárias (Fig. 7). A partir deste estágio, a mancha apresenta o centro deprimido, com a parte central acinzentada e um halo amarelo proeminente (Fig. 8).

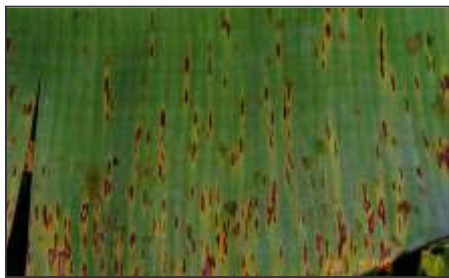


FIG. 7. Folhas com lesões necróticas elípticas e alongadas, causados pela Sigatoka amarela.



FIG. 8. Folhas com manchas necróticas causadas pela Sigatoka amarela apresentando o centro deprimido, com a parte central acinzentada.

Em geral, as lesões concentram-se a partir do primeiro terço médio, no sentido da bordadura no limbo, existindo, portanto, poucas lesões próximas à nervura principal.

Embora a freqüência de infecções seja menor, (em relação à observada para a Sigatoka negra), com o progresso da doença as lesões tendem a coalescer, podendo causar a seca total da folha. A menor freqüência de infecções (lesões por centímetro quadrado de área foliar) e as manchas de formato oval alongado (elíptico), com halo amarelo proeminente, permitem distinguir a Sigatoka amarela da negra.

Controle: pelo fato de ser uma doença de difícil controle, recomenda-se que sejam utilizados os controles genético, químico e cultural.

Controle genético: a utilização de cultivares resistentes constitui-se na alternativa técnica e economicamente mais viável, pois é de fácil aplicação, não depende de ações complementares por parte dos produtores e é estável sob o ponto de vista de preservação do meio ambiente. As seguintes cultivares são recomendadas: Thap maeo, Caipira, PA 03-22, PV 0344, Pelipita, Figo, FHIA 1, FHIA 2, FHIA 3 e os plátanos Pacovi ou banana da Terra, Pacovan ou banana D'Angola, FHIA 18, FHIA 20 e FHIA 21. Contudo, as cultivares Pacovi e Pacovan são suscetíveis à Sigatoka negra e, portanto, não devem ser plantadas nos locais onde a doença ocorre.

Controle químico: estratégia de controle mais prontamente disponível, cuja adoção deve ser precedida de algumas precauções, tais como:

- as pulverizações devem ser efetuadas, evitando-se as horas mais quentes do dia e, de preferência, nos horários em que ocorra menor incidência de ventos;

- os fungicidas devem ser, preferencialmente, pulverizados nas folhas um, dois ou três, isto porque o controle deve ser preventivo. A necessidade de se proteger as folhas um, dois e três faz com que as pulverizações aéreas sejam mais efetivas do que as terrestres, feitas com pulverizadores costais motorizados ou com tratorizados;
- os produtos recomendados para o controle da doença são: óleo mineral agrícola-10 l/ha a 15 l/ha, mancozeb-1500 g/ha, clorotalonil-1.650 g/ha, bitertanol-150 g/ha, benomil-150 g/ha, carbendazin-200 g/ha, propiconazole-100 g/ha, triadimenol-100 g/ha. Com exceção do clorotalonil, todos os outros fungicidas podem ser aplicados simultaneamente ao óleo mineral; e
- o intervalo entre aplicações deve ser de duas a três semanas, quando utilizar óleo mineral agrícola ou fungicidas isoladamente; e de três a seis semanas, quando utilizar aplicações simultâneas de óleo mineral e fungicidas.

Em função do grande número de aplicações e para prevenir o surgimento de raças fisiológicas resistentes aos fungicidas, recomenda-se alternar aplicações dos fungicidas sistêmicos com aplicação dos fungicidas protetores. Assim sendo, os fungicidas protetores mancozeb e clorotalonil devem ser obrigatoriamente, alternados com os outros fungicidas recomendados.

Controle cultural: apesar de controle químico constituir-se, ainda, na principal estratégia de controle da doença, algumas práticas culturais podem ser implementadas, visando à redução da severidade da doença, tais como:

- drenagem do solo - para promover melhor crescimento das plantas e reduzir a possibilidade de formação de microclima favorável à doença;
- desfolha e eliminação de folhas baixas infectadas - para reduzir a fonte de inóculo no bananal; e
- eliminação de ervas daninhas, manejo de perfilhos e adubações balanceadas, principalmente com potássio e matéria orgânica como estratégias complementares.

1.3 Mosaico da bananeira

É causado pelo vírus do mosaico do pepino (CMV-Cucumber Mosaico Virus), que apresenta uma alta gama de hospedeiros, tais como: as curcubitáceas (pepino, maxixe, melão), o tomateiro, a bananeira e alguma

gramíneas como *Paspalum conjugatum*, *Digitaria sanguinalis*, *Commelina* spp, *Canna indica* e milho. Sua transmissão se dá por mudas contaminadas e por pulgões, sendo o *Aphis gossipii* o vetor mais importante.

É a virose mais comumente encontrada na bananeira, que embora possa afetar as plantas em quaisquer estádios fenológicos, apenas em plantas jovens induz danos econômicos. Apesar de apresentar, geralmente, incidência menor que 10%, nas plantas infectadas, a redução na produção pode atingir 100%. No estado do Amazonas, a doença ocorre, principalmente, em plantas da cultivar Prata.

Sintomas: os sintomas variam desde a presença de estrias amarelo-claras nas folhas jovens, mosaico em folhas velhas (Fig. 9), nanismo e formação de roseta, até à severa necrose interna da gema apical, seguida de morte da planta. Quando a infecção ocorre em plantas jovens, é associada ao nanismo, à formação de roseta e redução significativa no limbo foliar, produzindo folhas de formato lanceolado e atrofiadas. As bainhas, via de regra, desprendem-se do pseudocaule.



FIG. 9. Folha afetada pelo mosaico da bananeira, causado pelo vírus do mosaico do pepino CMV (Cucumber Mosaic Virus).

Controle: considerando-se que a doença é transmitida através de mudas e por pulgões, e apresenta hospedeiros alternativos, as seguintes estratégias devem ser implementadas:

- utilizar mudas sadias;
- erradicar as plantas com sintomas;
- eliminar os hospedeiros alternativos; e
- evitar consorciação ou proximidade do plantio de bananeira com os hospedeiros alternativos do vírus.

1.4 Estrias da bananeira

Doença causada pelo vírus BSV (Banana Streak Virus), ou pelo vírus da estria da bananeira, transmitido, principalmente, por mudas infectadas e pela cochonilha *Plannococus citri*.

Embora não se disponha de dados sobre os danos induzidos pela doença, nas plantas infectadas, há redução de crescimento e produção de cachos de porte reduzido.

No estado do Amazonas, a estria da bananeira está basicamente associada à cultivar Mysore, não sendo, até então, encontrada em outras cultivares.

Sintomas: os sintomas iniciais são constituídos por estrias amarelo-claras (Fig. 10) e podem ser confundidos com o sintoma inicial do mosaico da bananeira. Contudo, as estrias evoluem para necrose e apresentam, com o progresso da doença, coloração escura em folhas velhas (Fig. 11). Não há redução do limbo foliar e as folhas não se mostram lanceoladas e distorcidas. Em geral, os sintomas não se expressam em todas as folhas. Nas plantas com infecção severa, ocorre redução no seu tamanho e no do cacho, com eventual morte de plantas jovens.



FIG. 10. Folha afetada pela estria da bananeira, causada pelo BSV (Banana Streak Virus).



FIG. 11. Folha velha de bananeira com estrias amarelas e escuras, causadas pelo BSV (Banana Streak Virus).

Controle: a doença não tem se constituído em grave problema. Embora tenha sido descrita ocorrendo apenas na cultivar Mysore, o vírus pode infectar outras cultivares. As medidas de controle preconizadas são a utilização de mudas sadias e a erradicação de plantas infectadas. A cultivar Mysore deve ser substituída pela Thap maeo, que apresenta as mesmas características organolépticas e é superior à Mysore com relação às características fitotécnicas.

1.5 Mancha de cordana

Doença causada pelo fungo *Cordana musae* Zimm., patógeno fraco, normalmente associado a alguma forma de estresse na planta. Via de regra, a mancha de cordana está associada à outra doença, principalmente à Sigatoka amarela e/ou à deficiência mineral. Em geral, a presença de manchas de cordana é um indicativo de deficiência mineral.

Os sintomas, no início da doença, podem ser confundidos com os da Sigatoka amarela. Às vezes, ocorre superposição de lesões de ambas as

doenças. No caso específico da mancha de cordana, as lesões apresentam, devido ao maior crescimento radical, um formato piriforme, com zonas concêntricas e circundadas por um halo amarelo (Fig. 12).



FIG. 12. Folhas com manchas piriformes, esbranquiçadas e halo amarelo, causadas por *Cordana musae*.

Controle: plantio de cultivares resistentes e uso de adubações balanceadas. Em geral, as cultivares resistentes às doenças do tipo Sigatoka também as são à mancha de cordana.

2 DOENÇAS VASCULARES

2.1 Moko

Moko ou murcha bacteriana da bananeira, uma das principais doenças dos bananais implantadas nos solos do ecossistema de várzea no estado do Amazonas. É causada pela bactéria *Ralstonia solanacearum* raça 2, anteriormente denominada *Pseudomonas solanacearum* raça 2. A bactéria apresenta várias linhagens ou estirpes, que diferem em especificidade, agressividade e/ou virulência.

A linhagem D, isolada de Heliconias, apresenta baixa virulência e induz à distorção foliar e murcha lenta em bananeira. A linhagem B, provavelmente um mutante de linhagens D, apresenta alta virulência, sendo mais agressiva e induz à murcha rápida. A linhagem H, aparentemente originária de *Heliconia* sp., induz à murcha em plantas de plátanos, mas não em bananeiras verdadeiras.

A linhagem SFR, com colônias pequenas, fluidas e redondas, aparentemente originou a linhagem A, que ocorre na região Amazônica. Ambas são altamente virulentas e prevalecem em solos de várzea, ao passo que as estirpes B e D têm sido encontradas em solos de terra firme.

A identificação correta das linhagens ou estirpes é importante para as estratégias de controle a serem adotadas, em função do maior ao menor período de pousio dispensado ao solo, nos locais onde o moko ocorre. As estirpes A e SFR podem sobreviver no solo, na ausência do hospedeiro, por até oito meses e as estirpes B e D, por até 11 meses.

O patógeno pode ser disseminado através de mudas infectadas, ferramentas utilizadas nos tratos culturais e colheita, manejo do solo, contacto de raízes, transporte de hospedeiros alternativos contaminados e por insetos, principalmente a abelha arapuá (*Trigona* sp.).

A incidência é alta, atingindo 46% das touceiras, aproximadamente 330 mil touceiras. A redução na produção está diretamente relacionada com o número de plantas ou touceiras infectadas, visto que as bananas de plantas doentes não se prestam ao consumo. Em geral, os bananais doentes são abandonados ou substituídos por outras culturas. Embora ocorra em bananais estabelecidos em áreas de terra firme, a doença prevalece em áreas de várzea.

Sintomas: o moko ou murcha bacteriana da bananeira, por ser uma doença vascular, pode atingir todas as partes da planta.

Os sintomas da doença em plantas jovens caracterizam-se pela má formação foliar, necrose e murcha da folha cartucho ou vela, seguidos de amarelecimento das folhas baixeras (Fig. 13).



FIG. 13. Planta jovem afetada pelo moko, apresentando as folhas baixeras murchas e o cartucho com necrose e murcha.



FIG. 14. Bananeira afetada pelo moko, com algumas folhas basais mortas, outras amarelas e apresentando colapso do pecíolo.

Em plantas adultas, ocorre o amarelecimento das folhas basais e murcha das folhas mais jovens, progredindo para as folhas mais velhas (Fig. 14). Em solos férteis, com bom teor de umidade, ocorre quebra dos pecíolos junto ao pseudocaule, dando à planta o aspecto de um guarda-chuva fechado. Além destes, internamente, ocorrem os seguintes sintomas:

- no pseudocaule ocorre escurecimento vascular, não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa, atingindo inclusive a região central (Fig. 15);
- no rizoma, além do escurecimento vascular na região central, ocorre também na região de conexão do rizoma principal com o rizoma das brotações;



FIG. 15. Pseudocaule de bananeira com escurecimento dos feixes vasculares, inclusive os localizados no cilindro central, causado pelo moko.

- nas ráquis masculina e feminina pode ocorrer escurecimento vascular, na forma de pontos avermelhados dispostos uniformemente (Fig. 16);
- nos frutos, além do amarelecimento precoce, observa-se o escurecimento da polpa, seguido de podridão seca (Fig. 17); e



FIG. 16. Engaço do cacho de banana com escurecimento dos feixes vasculares causados pelo moko.



FIG. 17. Frutos de bananeira afetados pelo moko, apresentando polpa escurecida e podridão seca.

- exsudação de pus bacteriano de coloração pérola clara, logo após o corte de órgãos infectados.

Controle: O controle do moko da bananeira consiste em:

- não introduzir material botânico infectado ou suscetível, em regiões livres da doença;
- utilização de mudas sadias;
- inspeção periódica do bananal e subsequente erradicação das touceiras infectadas. Além das touceiras infectadas, devem ser erradicadas as touceiras dispersas num raio de até 10 m em todas as direções. A erradicação das touceiras doentes pode ser realizada com a aplicação dos herbicidas glifosato a 20% e 2, 4 D a 10%. O glifosato é aplicado via injeção no pseudocaule, na proporção de 20 ml em plantas adultas e 5 ml em plantas jovens. O herbicida 2,4-D é aplicado na proporção de 10 ml para plantas adultas e 2 ml para plantas jovens;
- desinfecção de ferramentas utilizadas nos tratamentos culturais e na colheita, utilizando hipoclorito de sódio a 10%, formol a 5% ou, ainda, um germicida comercial (tipo pinho);
- substituição da capina mecânica por aplicação de herbicidas, para evitar ferimento nas raízes;
- eliminação da ráquis floral masculina, para reduzir a disseminação via insetos;
- eliminação de hospedeiros alternativos como, por exemplo, *Heliconia* sp.;

- rotação de cultura nos bananais estabelecidos em solos de terra firme. A área poderá ser reutilizada para o cultivo da bananeira após um ano de cultivo com plantas não hospedeiras. Portanto, manter o solo livre de musáceas, (por exemplo, heliconias e bananeiras ornamentais), por um período de pelo menos um ano após a erradicação das plantas infectadas; e
- utilização da cultivar FHIA 3 (para consumo in natura, frita ou após cocção), a única disponível resistente à doença.

2.2 Mal do Panamá

Doença também conhecida como fusariose ou murcha de fusarium da bananeira. É causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, patógeno habitante do solo. O fungo produz estruturas de resistência, que lhe permite sobreviver por até 40 anos no solo, mesmo na ausência do hospedeiro. Apresenta quatro raças fisiológicas, caracterizadas com base na reação de cultivares. A raça 1 infecta as cultivares Gross Michel, Maçã e as do subgrupo Prata; a raça 2 atinge as cultivares Bluggoe e outros plátanos; a raça 3 afeta apenas *Heliconias* sp., enquanto que a raça 4, as cultivares do subgrupo Cavendish, como, por exemplo, a Nanica ou Baezinha e a Nanicão ou Baié. Baseado na reação de cultivares, em função dos diversos levantamentos efetuados no Estado, apenas a raça 1 ocorre no Amazonas.

No estado do Amazonas, a doença prevalece nos bananais estabelecidos em áreas de terra firme. Nas várzeas, provavelmente em função do longo período em que ficam inundadas e das características físico-químicas destes solos, não se tem registrado, até então, a ocorrência da doença.

A principal forma de disseminação do fungo, no Amazonas, é através de mudas infectadas, uma vez que não existem produtores de mudas certificadas no Estado. Além disso, o fungo pode se disseminar pela movimentação do solo, através das águas pluviais.

A incidência da doença no estado do Amazonas é alta, atingindo 15% das touceiras ou, aproximadamente, 109 mil touceiras. Semelhante ao moko, a importância do mal-do-Panamá está diretamente relacionada com a sua incidência, visto que, nas plantas infectadas, os cachos não apresentam valor comercial e/ou estas plantas morrem antes de completar o ciclo.

Por se tratar de fungo habitante do solo, as alterações físico-químicas no solo podem contribuir para uma maior ou menor incidência da doença. Tem-se observado que, nos bananais conduzidos em solos com

bom nível de matéria orgânica, cálcio, magnésio, zinco e pH elevado, há uma menor incidência da doença.

Sintomas: a doença manifesta-se a partir do quarto mês, em mudas do tipo chifrão e/ou em plantas adultas próximas ao florescimento. Os sintomas externos são caracterizados pelo amarelecimento das folhas basais, seguidos de murcha e colapso do pecíolo junto ao pseudocaule (Fig. 18).

As folhas mais novas apresentam redução ou paralisação do crescimento do limbo foliar, adquirem coloração verde-pálido e podem exibir deformações. No pseudocaule podem ocorrer rachaduras nas bainhas, em maior ou menor proporção, em função da área do rizoma infectada e devido ao menor crescimento das bainhas externas (Fig. 19).



FIG. 18. Planta afetada pelo mal do Panamá, com amarelecimento das folhas, murcha e colapso do pecíolo junto ao pseudocaule.



FIG. 19. Parte do pseudocaule de bananeira afetada pelo mal do Panamá, apresentando rachaduras nas bainhas.

Externamente, os sintomas do mal do Panamá podem ser confundidos com os do moko da bananeira. Contudo, no mal do Panamá, os sintomas internos são bastante específicos: o escurecimento vascular no rizoma e no pseudocaule é localizado, ou seja, disposto em anéis concêntricos (Fig. 20), que podem coalescer, enquanto que no pseudocaule os mesmos não atingem a região central. No rizoma, não há escurecimento vascular na região de conexão rizoma principal - rizoma das brotações laterais. Diferentemente do moko, não ocorre escurecimento vascular na ráquis masculina e/ou feminina e nem escurecimento e/ou podridão seca da polpa dos frutos.



FIG. 20. Corte transversal do pseudocaule de bananeira, apresentando necrose dos tecidos disposta em anéis concêntricos, causada pelo mal do Panamá.

Controle: a utilização de cultivares resistentes é a melhor estratégia de controle. As cultivares Nanica ou Baiezinha, Nanicão ou Baié, Grande Naine, Caipira, Thap maeo, Ouro da Mata, FHIA 1, FHIA 3, Figo, Pelipita, o híbrido de Prata PV 0344 e os plátanos Pacovi ou banana da Terra, Pacovan ou banana D'Angola, Plátano Peruano ou Terrinha, FHIA 20 e FHIA 21 são resistentes à raça 1 do patógeno, que ocorre no estado do Amazonas. Apenas a cultivar FHIA 3 pode ser cultivada em locais onde ocorre o moko da bananeira. As cultivares Nanica, Nanicão, Pacovi, Pacovan e Terrinha, em locais onde não ocorrem as doenças citadas.

As cultivares do subgrupo Prata (Prata, Prata Anã e Pacovan), Maçã e Gross Michel só devem ser cultivadas em áreas de ocorrência da doença, pelo menos, 40 anos após a erradicação das plantas infectadas.

No plantio de cultivares suscetíveis, recomendam-se as seguintes medidas:

- utilizar mudas saudáveis, isentas do patógeno;
- instalar novos plantios em locais sem registro de ocorrência da doença, preferencialmente onde, anteriormente, não tenham sido cultivadas bananeiras;
- efetuar correção do pH do solo e utilizar adubações balanceadas, principalmente com matéria orgânica, cálcio e magnésio; e
- inspecionar, periodicamente, a área cultivada e erradicar as plantas infectadas (a erradicação deve ser efetuada utilizando-se herbicidas injetados no pseudocaule, conforme recomendado para o moko) e proceder a calagem na área de cova das plantas erradicadas.

2.3 Murcha abiótica da bananeira

É uma deficiência de potássio, freqüentemente encontrada em bananais estabelecidos em solos de terra firme.

O potássio tem sido associado, em alguns casos, ao controle de algumas doenças, pois atua na atividade de algumas enzimas envolvidas no mecanismo de resistência das plantas, atuando, também, na estrutura das paredes celulares, aumentando sua resistência mecânica à penetração de patógenos, além de proporcionar cicatrização mais rápida dos tecidos.

Esse mineral, devido aos elevados teores exportados pelos frutos, é o elemento mais importante na nutrição da bananeira. Embora não possua função estrutural, está envolvido em funções básicas na planta como, por exemplo, na síntese de proteína, na fotossíntese, na abertura e fechamento

dos estômatos, na respiração e crescimento celular, nos movimentos circadianos e no transporte de carboidratos. Na bananeira, tem grande importância para a produção e resistência dos frutos. Em geral, níveis baixos de potássio retardam o desenvolvimento e a maturação dos frutos.

A importância econômica da murcha abiótica está diretamente relacionada com a sua incidência. O cacho de uma planta deficiente apresenta-se raquítico, com frutos de qualidade inferior, com maturação desuniforme e perda total, pois não são aceitas no mercado consumidor.

Sintomas: os sintomas externos da murcha abiótica são bastante semelhantes aos do moko da bananeira e, podem ser confundidos, principalmente, com os do mal do Panamá. Caracterizam-se pelo amarelecimento rápido das folhas mais velhas, que inicialmente, mostram-se com tonalidade amarelo-ouro (Fig. 21), depois de alguns dias, inicia-se o processo de seca, adquirindo uma tonalidade alaranjada quase uniforme em todo o limbo foliar.

A nervura principal quebra-se a dois terços de seu comprimento, ocorrendo, em seguida, murcha e secamento rápido. A folha apresenta um aspecto enrugado característico, antes de se curvar, podendo, neste estágio, ser confundida com o mal do Panamá. Com o progresso da doença, as folhas mais novas são atingidas, o que, via de regra, leva à morte de toda a superfície foliar.

No pseudocaule, internamente, há escurecimento e coloração ocre, nas bordas das bainhas internas (Fig. 22), o que permite distinguir estes sintomas dos apresentados pelo mal do Panamá e/ou do moko, pelo fato de não ocorrer escurecimento vascular, de forma individualizada. Na murcha abiótica, é o tecido que necrosa e não os vasos individuais.



FIG. 21. Planta com deficiência de potássio, apresentando folhas baixas com coloração amarelo-ouro.



FIG. 22. Pseudocaule de bananeira com deficiência de potássio, com escurecimento e apodrecimento das bainhas externas.

O cilindro central, do pseudocaule perde a rigidez, fica solto, separando-se com facilidade do conjunto de bainhas (Fig. 23). Nota-se, ainda, que a nódoa ou cica, presente em plantas saudias, é substituída por um líquido fluido, sem viscosidade, semelhante à água.

Os cachos de plantas com deficiência aguda de potássio ou murcha abiótica apresentam-se raquíticos, com frutos recurvados e com maturação desuniforme (Fig.24).



FIG. 23. Pseudocaule de bananeira com deficiência de potássio, apresentando necrose e putrefação do cilindro central.



FIG. 24. Planta com deficiência aguda de potássio com todas as folhas mortas e cacho raquítico, que não atingirá a maturação.

Controle: semelhantes às doenças bióticas, o controle deve ser obrigatoriamente preventivo e iniciado antes do plantio do bananal. Deve-se efetuar a análise físico-química do solo, para promover uma adubação balanceada em função da disponibilidade de potássio no solo e, principalmente, das necessidades da bananeira.

Em bananais novos, no primeiro ou no segundo ciclo de produção, ainda é possível recuperar o bananal com sintomas da murcha abiótica. Neste caso, após a análise do solo e a reposição dos níveis necessários de nutrientes, principalmente de potássio, promover o manejo do bananal, deixando apenas três plantas por touceira (mãe, filha e neta).

Quando o agricultor estiver impossibilitado de obter a análise físico-química do solo e/ou até que consiga realizar análise, recomenda-se a aplicação de 450 g de cloreto de potássio por touceira (mãe, filha e neta), parcelada em três vezes ao ano.

BIBLIOGRAFIA

- BENDEZU, J.M.; GOMES, E.R. Solos, calagem e adubação. In: A cultura da bananeira. **Informe Agropecuário**, n.6, p.18-21, 1980.
- BERG, L.A. Weed hosts of SFR Strain of *Pseudomonas solanacearum*, causal organism of bacterial wilt of bananas. **Phytopathology**, v.61, p.1314-1315, 1971.
- BORGES, A.L.; ALVES, G.J.; OLIVEIRA E SILVA, S.; SOUZA, L.S.; MATOS, A.P.; FRANCELLI, M.; OLIVEIRA, A.M.G.; CORDEIRO, Z.J.M.; SILVEIRA, J.R.S.; COSTA, D.C.; MEDINA, U.M.; OLIVEIRA, S.L.; SOUZA, J.S.; OLIVEIRA, R.P.; CARDOSO, C.G.L.; MATSURA, F.C.A.; ALMEIDA, C.O. **O cultivo da banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1997. 109p. (EMBRAPA-CNPMF. Circular Técnica, 27).
- BUDDENHAGEN, I.W. Strains of *Pseudomonas solanacearum* in indigenous hosts in banana plantations of Costa Rica and their relationship to bacterial Wilt of bananas. **Phytopathology**, v.50, p.660-664, 1960.
- BUREAU, E. Adaptation d'un système d'avertissement à la lutte contre la cercosporiose noire (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en plantations de banana plantain. **Fruits**, v.45, p.329-338, 1990.
- CORDEIRO, Z.J.M. Interrelações entre o mal-do-Panamá, características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.10, p.89-91, 1988.
- CORDEIRO, Z.J.M.; KIMATI, H. Doenças da bananeira (*Musa* spp). In: Kimati, H. et al. (ed.). Manual de Fitopatologia : doenças das plantas cultivadas. 3ª Edição. 1997. p.112-136. v.2.
- CORDEIRO, Z.J.M.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W.; DANTAS, J.L.L. Avaliação de resistência ao mal-do-Panamá em híbridos de bananeira. **Fitopatologia brasileira**, v.18, p.478-487, 1993.
- CRAENEN, K. Assessment of black sigatoka resistance in segregating populations. **MusAfrica**, v.4, p.4, 1994.
- CRAENEN, K.; ORTIZ, R. Effect of the BS1 gene in plantain banana hybrids on response to black sigatoka. **Theoretical and Applied Genetics**, v.95, p.497-505, 1997.
- FOURE, E.; PEFOURA, A.M.; MOURICHON, X. Etude de la sensibilité variétale des bananiers et des plantains à *Mycosphaerella fijiensis* Morelet au Cameroun. Caractérisation de la résistance and champ de bananiers appartenant à divers groupes génétiques. **Fruits**, v.45, p.339-345, 1990.

- FRENCH, E.R.; SEQUEIRA, L. Strains of *Pseudomonas solanacearum* from Central and South America: a comparative study. **Phytopathology** v.60, p.506-512, 1970.
- GARCIA, V.; FERNANDES CALDAS, E.; ALVAREZ, C.E.; ROBLES, J. Desequilíbrios potássicos - magnésicos em los cultivos de plátanos de Tenerife. **Fruits**, v.33, p.7-13, 1978.
- MALAVOLTA, E. Nutrição e adubação da bananeira. Piracicaba: Potafos, 1993. p.1-3. (Potafos. Informações Agronômicas, 61).
- MATOS, A.P.; SILVA, S.O.; PEREIRA, J.C.R. Doenças da bananeira no Médio Solimões Amazonas: Moko, Mal-do-Panamá e Sigatoka Amarela. **Informativo SBF**, v.15, n.4, 1996.
- MOBAMBO, K.N.; GAUL, F.; VURYLSTEKE, D.; ORTIOZ, R.; PASBERG-GAUL, C.; SWENNEN, R. Yield loss in plantain from black sigatoka leaf spot and field performance of resistant hybrids. **Field crops Research**, v.35, p.35-42, 1993.
- MOBAMBO, K.N.; ZNOFA, K.; GAUL, F.; ADENI, M.O.; PASBERG-GAUL, C. Effects of soil fertility on host response to black leaf streak of plantain (*Musa* spp., AAB group) under traditional farming systems in southeastern Nigeria. **International Journal of Pest Management**, v.40, p.75-80, 1994.
- MOBAMBO, K.N.; PASBERG-GAUL, C.; GAUL, F.; ZNOFA, K. Host response to black sigatoka in *Musa* germoplasm of different ages under natural inoculation conditions. **Crop Protection**, v.16, p.359-363, 1997.
- MOULION-PEFOURA, A. Composition of development of *Mycosphaerella fijiensis* and *Mycosphaerella musicola* on banana and plantain in the various ecological zones in Cameroon. **Plant Disease**, v.80, p.950-954, 1996.
- MOURICHON, X.; FULLERTON, R.A. Geographical distribution of the two species *Mycosphaerella musicola* Leach (*Cercospora musae*) and *Mycosphaerella fijiensis* Morelet (*C. fijiensis*), respectively agents of sigatoka disease and black leaf streak disease in bananas and plantains. **Fruits**, v.45, p.213-218, 1990.
- MURRAY, D.B. The effect of deficiencies of the major nutrients on growth and leaf analysis of the banana. **Tropical Agriculture**, v.37, p.97-106, 1960.
- NWUFO, M.I.; OBIEFUNA, J.C. Benlate dip and black sigatoka disease management in Nigeria. **MusAfrica**, v.4, p.5, 1994.

- OROZCO SANTOS, M. Manejo integrado de la Sigatoka Negra del plátano. México, DF : INIFAP, 1998. 96p. (INIFAP. Folheto Técnico, 1).
- PEREIRA, J.C.R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A.F.S.; URBEN, A. Ocorrência da Sigatoka Negra no Brasil. **Fitopatologia brasileira**, v.23, p.295,1998.
- PEREIRA, L.V.; NORMANDO, M.C.S. Sobrevivência de *Pseudomonas solanacearum* raça 2 em solos de terra-firme no estado do Amazonas. **Fitopatologia brasileira**, v.18, p.137-142, 1993.
- PEREIRA, L.V. Efeito do controle de ervas daninhas na disseminação do moko da bananeira. **Fitopatologia brasileira**, v.15, p.203-206, 1990.
- SIQUEIRA, L. Bacterial wilt of bananas: dissemination of the pathogen and control of the disease. **Phytopathology**, v.48, p.64-68, 1958.
- STOVER, R.H. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola*: factors influencing production of frutifications and ascospores. **Phytopathology**, v.54, p.1320-1326, 1964.
- STOVER, R.H.; RICHARDSON, D.L. Pelipita and bluggoe type plantain resistant to bacterial and Fusarium wilts. **Plant Disease**, v.52, p.901-903, 1968.
- TOKESHI, H.; DUARTE, M.L.R. Moko da bananeira, no Território Federal do Amapá. **Summa Phytopathologica**, v.2, p.224-229, 1976.
- VARGAS, V.M.M. **Prevencion y manejo de la Sigatoka Negra**. Caldas : ICA, 1996. 30p.

TABELA 1. Reação de cultivares às principais doenças da bananeira

Cultivares	Sigatoka Negra	Sigatoka Amarela	Mal-do- Panamá	Moko
Subgrupo Prata				
Prata Comum	S	S	S	S
Prata Anã	S	S	S	S
Pacovã	S	S	S	S
PA 03-22	R	R	R	S
FHIA-01	R	R	R	S
FHIA-02	R	R	S	S
FHIA-18	R	R	*	*
Subgrupo Cavendish				
Baié ou Nanição	S	S	R	S
Baiezinha ou Nanica	S	S	R	S
Grande Naine	S	S	R	S
Subgrupo Plátano				
Pacovi ou D'Angola	S	R	R	S
Pacovan ou Terra	S	R	R	S
Peruana ou Terrinha	S	R	R	S
FHIA-20	R	R	R	S
FHIA-21	R	R	R	S
Subgrupo Bluggoe				
FHIA-03	R	R	R	R
Figo	R	R	R	*
Pelipita	R	R	R	R
Outros				
Caipira	R	R	R	S
Maçã	S	MR	S	S
Thap maeo	R	R	R	S
Inajá ou Ouro	R	S	R	S

S = Suscetível, R = Resistente, MR = Moderadamente resistente, * não avaliado.

TABELA 2. Fungicidas utilizados no controle das Sigatoka negra e amarela.

Fungicida	Grupo Químico	Modo de Ação	Dose	
			ℓ ou kg/ha	m ℓ ou g/100
Mancozeb	Ditiocarbano	Protetor	1,50	187
Clorotalonil	Fitonitrila	Protetor	1,60	200
Bitertanol	Triazol	Protetor	0,15	18
Tridemorph	Morfolina	Sistêmico	0,45	56
Azoxistrobin	Estrobilurina	Sistêmico	0,10	12
Fenarinol	Pirimidina	Sistêmico	0,10	12
Benomil	Benzimidazol	Sistêmico	0,15	15
Carbendazin	Benzimidazol	Sistêmico	0,20	25
Metiltiofanato	Benzimidazol	Sistêmico	0,20	25
Tebuconazole	Triazol	Sistêmico	0,10	12
Propiconazole	Triazol	Sistêmico	0,10	12
Fenbuconazole	Triazol	Sistêmico	0,10	12
Hexaconazole	Triazol	Sistêmico	0,10	12
Óleo mineral	-	Fungistático	15,00	-

- Adaptado de AROZCO SANTOS, M. (1998).

Patrocínio



Instituto de Desenvolvimento Agropecuário
do Amazonas



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Rodovia AM-010, Km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011.970
Fone (092) 622-2012 Fax (092) 622-1100,
Manaus, AM