

Capítulo 6

*Doenças Causadas por
Bactérias*

DOENÇAS CAUSADAS POR BACTÉRIAS

Valdemar Atilio Malavolta Junior
Luís Otávio Saggion Beriam
Irene Maria Gatti de Almeida

Introdução

Dentre as frutas frescas, a banana é responsável por aproximadamente US\$ 5 bilhões anuais no comércio internacional. O comércio exportador é liderado pelo Equador, Costa Rica, Colômbia e Filipinas. Embora o Brasil esteja relacionado entre os quatro países maiores produtores, apresenta uma expressão menor no mercado internacional (MARTINS, 2006).

Internamente, a cultura da banana ocupa o segundo lugar em volume e valor da produção entre as frutas produzidas. Entretanto, ela é considerada como cultura de baixa produtividade e com elevadas perdas na pré e pós colheita. A baixa produtividade está relacionada ao porte elevado de algumas variedades, à intolerância a estiagem e à presença de pragas e doenças (MARTINS, 2006).

Doenças de etiologia bacteriana e fúngica têm provocado sérias perdas. Algumas doenças bacterianas já foram relatadas na cultura da banana, sendo que no Brasil já foram assinaladas a murcha bacteriana ou Moko da bananeira, causada pela raça 2 de *Ralstonia solanacearum* (sin. *Pseudomonas solanacearum*) (TAKATSU, 1985; TAKATSU *et al.*, 1976; TOKESHI; DUARTE, 1976) e a podridão de rizoma e do pseudocaule, causada por bactérias

do gênero *Pectobacterium* (sin. *Erwinia*) (KIMURA *et al.*, 1988; PEREIRA; NUNES, 1988).

Em algumas regiões da Ásia ocorre a doença "Blood Disease", cujo agente causal foi originalmente denominado *Pseudomonas celebensis*, pois foi isolado de amostra proveniente da Ilha de Sulawesi [atualmente, *Xanthomonas arboricola* pv. *celebensis* (sin. *X. campestris* pv. *celebensis*)] (MACKIE, 2007). Os sintomas causados por *X. a.* pv. *celebensis* caracterizam-se por estrias cloróticas nas folhas, que podem secar. A bactéria pode tornar-se sistêmica e atingir os rizomas, causando a formação de mudas anormais. A doença recebeu tal denominação devido à exsudação avermelhada que pode ser visualizada em cortes nos frutos ou pseudocaule de bananeiras. Essa doença apresenta sintomas similares aos do moko, como murcha e amarelecimento, seguida de necrose e colapso dos tecidos vasculares. Embora haja controvérsias em relação ao agente causal da "Blood Disease", segundo FEGAN; PRIOR (2006), o agente causal dessa doença foi identificado como filotipo IV de *R. solanacearum*.

"Bugtok" é também uma outra doença da bananeira encontrada somente nas Filipinas e, segundo alguns autores (FEGAN; PRIOR, 2006; HAYWARD, 1994), também é

causada por *R. solanacearum*. Ainda segundo FEGAN; PRIOR (2006), as linhagens que causam o Moko e o "Bugtok" estão enquadrados dentro do filotipo II.

Mais recentemente, também foi relatada na Etiópia e Uganda a bactéria *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum* (sin. *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*) (BIRUMA *et al.*, 2007; MARTINS *et al.*, 2006; TUSHEMEIRWE *et al.*, 2004), que causa a doença denominada Murcha Bacteriana da Bananeira ou Murcha de *Xanthomonas* da bananeira.

Considerando-se que as podridões causadas por *Pectobacterium* são de caráter esporádico e até o momento vêm causando poucos danos econômicos em nosso país (CORDEIRO, 2003), o Moko é a principal doença bacteriana da bananeira no Brasil.

Moko da bananeira

O Moko ou Murcha Bacteriana da Bananeira é causado pela raça 2 de *R. solanacearum*, que afeta principalmente espécies botânicas dos gêneros *Musa* e *Heliconia*.

Etiologia

R. solanacearum (sin. *P. solanacearum*) é uma espécie bacteriana muito heterogênea, que já foi descrita em mais de cem espécies de plantas. A capacidade destrutiva do patógeno é atribuída à sua ocorrência generalizada em quase todas as regiões do globo terrestre, à existência de diferentes linhagens da bactéria, à sua excepcional habilidade de sobrevivência

no solo e em raízes de plantas não hospedeiras e à sua gama de hospedeiros.

Tradicionalmente, a bactéria está subdividida em raças, baseado na gama de hospedeiros, e em biovars, de acordo com a habilidade de oxidar diversos açúcares e alcóois. A classificação em raça ou em biovar é de certo modo importante porque pode prever a gama de hospedeiros da bactéria bem como possibilitar a escolha de algumas medidas adequadas de controle. Recentemente, técnicas moleculares têm sido utilizadas para identificar subgrupos dentro do complexo *R. solanacearum*.

Atualmente existem descritas 5 raças e 5 biovars da bactéria. A raça 1 afeta solanáceas e outras plantas (incluindo algumas bananeiras diploides), a raça 2, causa doença em bananeiras e helicônias, a raça 3 afeta batata e tomate, a raça 4 foi descrita causando infecção em gengibre e a raça 5, em amoreira. Estas duas últimas raças se encontram, até o momento, restritas à Ásia e à Oceania. Nas raças 1 e 2 estão alocados os biovars I, III e IV, e a raça 3 corresponde ao biovar II (HAYWARD, 1964; FEGAN; PRIOR, 2006).

A raça 2 de *R. solanacearum* apresenta variabilidade, existindo estirpes que apresentam características de patogenicidade, culturais e epidemiológicas distintas, sendo elas a estirpe SFR (small, fluidal, round); a estirpe SFR-C, variante da anterior; a estirpe A (amazônica); a estirpe B (banana); a estirpe D (distortion), que causa distorção e nanismo em helicônias, podendo

também afetar a bananeira; a estirpe H, patogênica a plátanos, mas não à banana; e a estirpe R, patogênica a helicônias mas não à banana (FRENCH, 1986).

Essas raças também podem ser separadas através da infiltração de suspensão bacteriana em folhas de fumo, sendo que a raça 1 causa inicialmente necrose, em 48h, e murcha após 7-8 dias, a raça 2 causa hipersensibilidade em 12-24h e a raça 3 provoca clorose na área infiltrada após 2-8 dias (JANSE, 1991).

Distribuição geográfica e importância econômica

O Moko já foi assinalado nas Filipinas, Índia e nas Américas (México, América Central e América do Sul). No Brasil, o primeiro registro foi no Amapá, em 1976, embora houvesse relatos anteriores de sua ocorrência no Estado de São Paulo e em perímetros irrigados da Paraíba e Ceará, nas décadas de 1930 e de 1970, respectivamente, mas que não foram confirmados por estudos posteriores (DESLANDES, 1938; WARDLAW; MCGUIRE, 1933; PONTE; FREIRE, 1972). Atualmente, está assinalado na região amazônica e nos perímetros irrigados do nordeste (AM, AP, BA, CE, PA, PB, PE, RO, RR e SE) (PEIXOTO *et al.*, 1995a; TAKATSU, 1985; TAKATSU *et al.*, 1976; TOKESHI; DUARTE, 1976).

Principais sintomas

Os sintomas normalmente apresentam-se como amarelecimento e murcha das folhas baixas, podendo haver quebra do pecíolo. Nas plantas adultas, há murcha, amarelecimento e necrose das

folhas basais, progredindo para as demais (Fig. 1). Também pode ocorrer colapso nas folhas na região do pecíolo. A folha cartucho é a última a apresentar o sintoma. Internamente, ocorre descoloração dos vasos do pseudocaule, do rizoma, do engajo e da ráquis (Fig. 2). Frutos e cachos da bananeira mostram amadurecimento precoce, rachaduras, deformações e encurtamento. Em alguns casos, a murcha pode ser confundida com o Maldo-Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. A distinção é facilitada quando os frutos são afetados, apresentando sintomas de podridão seca somente quando infectados por *R. solanacearum*. Cortes de frutos infectados mostram também escurecimento da polpa, com distribuição ao acaso no cacho (Fig. 3). Pode ocorrer necrose da folha vela. Plantas em fase reprodutiva podem ser contaminadas pela inflorescência.

Controle

O controle envolve principalmente medidas preventivas, visando a diminuição da disseminação ou a detecção e erradicação de focos. Como um dos principais modos de disseminação, a curta e longa distância, é por material vegetal contaminado, medidas de exclusão, através de leis e portarias, disciplinando o trânsito de mudas e frutos de bananeira ou helicônia entre as regiões contaminadas e as indenes, são normalmente adotadas. Quando a doença já se encontra estabelecida numa determinada área, medidas de erradicação, procurando-se eliminar os focos

da doença, normalmente por meio de injeção com herbicidas ou por introdução de palitos previamente imersos nesses produtos no pseudocaule, devem ser observadas. Normalmente são utilizados os herbicidas glifosato nas dosagens de 20 mL/planta adulta e de 5 mL/planta jovem ou 2,4D, nas dosagens de 10 e 2 mL/planta adulta e jovem, respectivamente (TRINDADE *et al.*, 2002). Complementarmente, as ferramentas usadas na colheita e no desbaste devem ser periodicamente desinfestadas, com hipoclorito de sódio a 10% ou formol a 5%, para diminuir a possibilidade de disseminação planta a planta (TRINDADE *et al.*, 2002). Como pode ocorrer a disseminação por insetos (irapuá, vespa do gênero *Polybia* e mosca do gênero *Drosophila*), as flores devem ser removidas após a formação da última penca. O coraçõ deve ser eliminado pela quebra da ráquis masculina com a mão.

Podridão mole da bananeira

Etiologia

A doença é causada pela bactéria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (sin. *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) e é considerada, até o presente, de importância secundária em nosso País. Foi descrita pela primeira vez por KIMURA *et al.* (1988), em amostras de banana 'Nanicão', procedentes de Poços de Caldas, MG, e por PEREIRA; NUNES (1988), nas variedades 'Prata' e 'Maçã', procedentes dos Municípios de Senador Guiomar e Rio Branco, Estado do Acre. Há relatos na literatura que em plátano essas podridões

também podem ser ocasionadas por *Dickeya* sp. (sin. *Pectobacterium chrysanthemi*; *Erwinia chrysanthemi*) (ORDOSGOITTI, 1999). São bactérias habitantes naturais do solo e que podem provocar doença quando da ocorrência de qualquer tipo de "stress" no hospedeiro ou invadir a planta por um ferimento e causar doença.

Distribuição geográfica e importância econômica

Conforme já foi comentado, a bactéria foi relatada nos estados de Minas Gerais e Acre e também, segundo PEIXOTO *et al.* (1995), nos perímetros irrigados do nordeste brasileiro.

Principais sintomas

Segundo CORDEIRO (2003), a doença se inicia no rizoma, causando o apodrecimento, e progredindo para o pseudocaule. Ao se cortar o rizoma ou o pseudocaule com sintomas, pode haver a liberação de um líquido com odor fétido (Fig. 4). Na parte aérea, a planta expressa sintomas de amarelecimento, murcha e seca das folhas, podendo ocorrer quebra da folha no meio do limbo ou junto ao pseudocaule. Os sintomas são mais típicos nas plantas adultas, porém tendem a ser mais severos nas mais jovens, que foram estabelecidas em solos infectados, devido à presença de ferimentos gerados pela limpeza das mudas. Tais sintomas podem ser confundidos com aqueles provocados pelo Moko ou Mal-do-Panamá.

Controle

As medidas de controle para *Pectobacterium* estão mais rela-

cionadas a práticas culturais, como manejo da água de irrigação, para evitar excesso de umidade no solo e práticas que promovam a melhoria na estrutura e aeração do solo. Em áreas com histórico da doença, utilizar mudas já enraizadas, para prevenir ferimentos.

Há recomendações na literatura sobre a utilização de hipoclorito de sódio na concentração de 2 g/L, em intervalos de 10 a 15 dias, como efetivo no controle da doença.

A vistoria frequente da área plantada, com a eliminação de plantas doentes ou suspeitas, é também uma boa técnica de controle.

Murcha bacteriana da bananeira ou Murcha de *Xanthomonas* da bananeira

Etiologia

O agente causal foi descrito por YIRGOU; BRADBURY (1968), provando sintomas de murcha em *Ensete ventricosum*, na Etiópia, recebeu o nome de *Xanthomonas musacearum*. Atualmente, a bactéria é denominada *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum* (sin.: *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*). Aparentemente, todas as cultivares e grupos genômicos da banana são suscetíveis à bactéria, tendo maior prevalência no grupo ABB, e, em alguns países do leste da África, este patógeno ocasionou grandes prejuízos ao cultivo da banana.

A transmissão à curta e à longa distâncias ocorre principalmente via ferramentas contaminadas e insetos, embora outros organismos, como pássaros, possam também

estar envolvidos. A bactéria pode penetrar na planta através da inflorescência (brácteas) ou ferimentos no pseudocaule e raízes (rizoma). Por se tratar de patógeno que provoca infecção sistêmica, atenção especial deve ser também dada ao trânsito de material propagativo.

Estudos preliminares indicaram que a bactéria pode sobreviver no solo, em restos culturais, por mais de seis meses.

Distribuição geográfica e importância econômica

Essa bacteriose foi descrita pela primeira vez na Etiópia, afetando *Ensete* sp., uma planta nativa pertencente à família Musaceae, e mais recentemente em Uganda (TUSHEME-REIRWE *et al.*, 2004) e em Ruanda (REEDER *et al.*, 2007). Ainda não relatada em nosso país, encontra-se distribuída na Etiópia, República Democrática do Congo, Ruanda e Tanzânia, afetando todas as bananas cultivadas (MARTINS, 2006). Desta forma, cuidados e medidas devem ser adotadas para evitar a introdução dessa bactéria no Brasil.

Uma vez estabelecida numa área, a doença se espalha rapidamente e pode causar a perda total da produção.

Principais sintomas

A murcha de *Xanthomonas* é uma doença vascular que resulta em murcha permanente e eventual morte da planta. Observações de campo indicam que a redução de produção causada pela doença depende do estágio de desenvolvimento da cultura, grau de suscetibilidade do hospedeiro e condições

climáticas (Fig. 5A). Durante a estação das chuvas, os sintomas são mais pronunciados e a disseminação do patógeno é facilitada.

Nos países onde ocorre, quase todas as cultivares e grupos de genomas de bananeira apresentam algum grau de suscetibilidade. A variedade "Pisang awak" (ABB), que é uma das mais cultivadas em países da África, aparece como uma das mais suscetíveis à bactéria. Destaque também para o cultivar Kayinja, importante para a indústria de bebidas e que pode apresentar até 100% de perdas devido à doença.

Os sintomas da doença incluem murcha e amarelecimento de folhas, amadurecimento prematuro do cacho, apodrecimento dos frutos e descoloração dos vasos do sistema vascular.

A intensidade dos sintomas é dependente da suscetibilidade do cultivar e também da via de infecção. A infecção pode ocorrer pela inflorescência, por meio de insetos vetores, ou através de injúrias na região próxima ao colo da planta, pelo inóculo existente no solo.

Dependendo da via de infecção, as folhas de plantas no estágio de florescimento podem exibir sintomas de amarelecimento e murcha, mas o cacho pode manter-se verde e normal externamente. Entretanto, quando cortados transversalmente, os frutos exibem uma descoloração pardo-avermelhada. Essa coloração é o sintoma mais característico da doença, frequentemente ocorrendo quando outros sintomas não são observados. Frutos com esses sintomas são impróprios para con-

sumo. A planta pode estacionar seu crescimento e morrer.

Os primeiros sintomas podem também ser de escurecimento e enrugamento da inflorescência masculina, se estendendo até as partes mais baixas do cacho imaturo, frequentemente seguido de amadurecimento prematuro de alguns ou de todos os frutos do cacho (Fig. 5B).

A descoloração vascular pode ser observada em secções obtidas de diversas partes da planta, mas é muito mais aparente no tecido central do pseudocaulo. Um exsudato de coloração creme ou amarelada, típico de infecção bacteriana, inicialmente como pequenas gotas e aumentando em quantidade com o decorrer do tempo, pode ser observado nos cortes dos tecidos (Fig. 5C).

Os sintomas causados por *X. vasicola* pv. *musacearum* são semelhantes aos ocasionados por *Fusarium* e por *R. solanacearum* raça 2. A presença de escamas de exsudato bacteriano em plantas infectadas com *X. vasicola* pv. *musacearum* e sua ausência no caso de podridão de *Fusarium* pode ser usada para distinguir as duas doenças em cultivares que também são afetadas pelo fungo.

A bactéria dissemina-se rapidamente no campo através do contato de plantas infectadas com outras sadias, pelo uso de ferramentas ou equipamentos agrícolas contaminados, pelo trânsito de pessoas e animais e pelo transporte de placas de exsudato bacteriano por insetos que visitam as plantações e/ou pelo vento (BIRUMA *et al.*, 2007).

Controle

Uma vez que a doença não ocorre no Brasil, a principal medida de controle é a exclusão, ou seja, medidas e cuidados preventivos devem ser tomados para evitar a introdução da bactéria em áreas de cultivo da bananeira, já que se trata de doença altamente devastadora.

Nos países da África, onde a doença existe e é muito importante, as medidas de controle que podem ser adotadas incluem:

- a) evitar introduzir a doença, utilizando material propagativo sabidamente sadio, de boa qualidade;
- b) erradicação de plantas doentes, que servirão apenas como fonte de inóculo para futuras infecções. O procedimento recomendável é a erradicação das plantas afetadas pelo uso de herbicidas (injetar de 10 a 30 mL de glifosato a 10%, dependendo do tamanho da planta, no interior do pseudocaule, mas retirar flores e frutos, armazenando-os em sacos plásticos para evitar a proliferação de insetos) ou corte e queima das mesmas;
- c) desinfestação de ferramentas e/ou equipamentos agrícolas com solução de hipoclorito de sódio, antes e depois de terem sido usados nos tratamentos culturais. Recomenda-se que os agricultores tenham suas próprias ferramentas. A limpeza dos caminhões ou veículos de transporte deve ser feita em locais apropriados, situados longe dos bananais;
- d) uma técnica rotineira é a da remoção da flor masculina imediatamente após a formação dos frutos, para prevenir a disseminação da bactéria por insetos vetores;

e) bananais severamente infectados devem ser substituídos por outra cultura por um período de pelo menos dois anos.

Conforme já foi comentado, a doença nunca foi relatada no Brasil e, portanto, medidas rigorosas de inspeção no trânsito de mudas e frutos para consumo e também na quarentena pós-entrada de material vegetal bem como divulgação de alertas fitossanitários e capacitação técnica devem ser observados.

Ao serem observadas plantas com sintomas semelhantes aos descritos, procurar imediatamente um laboratório especializado em diagnóstico.

Referências

BIRUMA, M.; PILLAY, M.; TRIPATHI, L.; BLOMME, G.; ABELE, S.; MWANGI, M.; BANDYOPADHYAY, R.; MUCHUNGUZI, P.; KASSIM, S.; NYINE, M.; TURAGYENDA, L.; EDEN-GREEN, S. *Banana Xanthomonas wilt: a review of the disease, management strategies and future research directions. African Journal of Biotechnology*, v.6, n.8, p.953-962, 2007.

CORDEIRO, Z.J.M. *Sistema de produção de banana para o Estado do Pará*. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de produção, 9, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananaPara/referencias.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2007.

DESLANDES, J. *Doenças da bananeira*. Brasília, DF: Ministério

- da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1938. 96p.
- FEGAN, M.; PRIOR, P. Diverse members of the *Ralstonia solanacearum* species complex cause bacterial wilt of banana. *Australasian Plant Pathology*, v.35, p.93-101, 2006.
- FRENCH, E.R. Interaction between strains of *Pseudomonas solanacearum*, its hosts and the environment. In: PERSLEY, G.J. (Ed.). *Bacterial wilt disease in Asia and South Pacific*. Proceedings of an international workshop on bacterial wilt, 1985, Los Baños, Philippines, 1986. p.99-104. (ACCIAR Proceedings, 13).
- HAYWARD, A.C. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. *Journal of Applied Bacteriology*, v.27, p.265-277, 1964.
- HAYWARD, A.C. The hosts of *Pseudomonas solanacearum*. In: HAYWARD, A.C.; HARTMAN, G.L. (Ed.). *Bacterial wilt: the disease and its causative agent, Pseudomonas solanacearum*. Taiwan: CABI, 1994. p.9-24.
- JANSE, J.D. Infra- and intraspecific classification of *Pseudomonas solanacearum* strains, using whole cell fatty acid analysis. *Systematic and Applied Microbiology*, v.14, p.335-345, 1991.
- KIMURA, O.; KOSTLER, R.; RIBEIRO, R.L.D.; AKIBA, F.; PIMENTEL, J.P. Nova doença bacteriana da bananeira no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v.13, n.2, p.107, 1988.
- MACKIE, A. *Banana blood disease*: blood disease bacterium exotic threat to Western Australia. Fact sheet n.186/2007. p.1-2. Disponível em: <http://www.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets/content/pw/ph/dis/fn/fn2006_bananablood_amackie.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2008.
- MARTINS, O.M. Murcha bacteriana da banana, causada por *Xanthomonas*: sérios prejuízos à bananicultura na África. Brasília: *Embrapa Recursos Genéticos e Tecnologia*, 2006. v.2, n.91. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/pdf2006/murchabacteriana.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2007.
- ORDOSGOITTI, F.A. *Enfermedades del banano y el plátano em Venezuela. Medidas de control em Venezuela*. Maracay: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1999. 71p. (Série B, n.37).
- PEIXOTO, A.R.; TAVARES, S.C.C. H.; AMORIM, L.R. Moko da bananeira, uma nova doença em perímetros irrigados do nordeste brasileiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.20, p.282, 1995a. Suplemento. Trabalho apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28., 1995, Ilhéus. Resumo 022.
- PEIXOTO, A.R.; TAVARES, S.C.C. H.; MARIANO, R.L.R. Ocorrência

- de fitobacterioses na região do submédio São Francisco. *Fitopatologia Brasileira*, v.20, p.282, 1995b. Suplemento. Trabalho apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 28., 1995, Ilhéus. Resumos 023.
- PEREIRA, L.V.; NUNES, R.A.S. Podridão mole do rizoma e do pseudocaule da bananeira (*Musa acuminata*). *Fitopatologia Brasileira*, v.13, n.2, p.70-71, 1988.
- PONTE, J.J.; FREIRE, F.C.O. "Moko disease" da bananeira dos perímetros irrigados do nordeste. *Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, v.5, p.191-193, 1972.
- REEDER, R.H.; OPOLOT, O.; MUHINYUZA, J.B.; ARITUA, V.; CROZIER, J.; SMITH, J. Presence of banana bacterial wilt (*Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*) in Rwanda. *Plant Pathology*, v.56, p.1038, 2007.
- TAKATSU, A. Moko da bananeira na região amazônica. *Fitopatologia Brasileira*, v.10, n.2, p.362, 1985. Trabalho apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 18., 1985, Fortaleza. Resumos.
- TAKATSU, A.; BOLKAN, H.A.; CUPERTINO, F.P.; HUANG, C.S. Nota prévia sobre a ocorrência do "moko" da bananeira no Território do Amapá. *Ciência e Cultura*, v.28, p.789, 1976. Suplemento.
- TOKESHI, H.; DUARTE, M.L.R. Moko da bananeira no Território Federal do Amapá. *Summa Phytopathologica*, v.2, p.224-229, 1976.
- TRINDADE, D.R.; TABOSA, S.A.; LEITE, M.A.N.; POLTRONIERI, L.S.; DUARTE, M.L.R. Doenças da Bananeira no Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (Circular Técnica 27). Disponível em: <<http://www.cpatu.embrapa.br/online/circular/Circ.tec.27.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2007.
- TUSHEMEREIRWE, W.; KANGIRE, A.; SSEKIWOKO, F.; OFFORD, L.C.; CROZIER, J.; BOA, E.; RUTHERFORD, M.; SMITH, J. First report of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* on banana in Uganda. *Plant Pathology*, v.56, p.1038, 2004.
- WARDLAW, C.W.; MCGUIRE, L.P. Cultivation and diseases of the banana in Brazil. *Tropical Agriculture*, v.10, p.21-26, 1933.
- YIRGOU, D.; BRADBURY, J.F. Bacterial wilt of enset (*Ensete ventricosum*) incited by *Xanthomonas musacearum* sp. n. *Phytopathology*, v.58, p.111-112, 1968.

FIGURAS



Fig. 1 - Aspecto de planta inteira, mostrando sintomas de murcha e amarelecimento causados por *Ralstonia solanacearum*.



Fig. 2 - Detalhe no pseudocaule, com o escurecimento de vasos; 2A - corte longitudinal; 2B - corte transversal, mostrando a exsudação bacteriana causados por *Ralstonia solanacearum*.



Fig. 3 - Sintomas em frutos causados por *Ralstonia solanacearum*; 3A - corte transversal; 3B - detalhe de corte transversal, exibindo exsudação bacteriana; 3C - corte longitudinal (fotos Júlio Rodrigues Neto, Luadir Gasparotto & Murilo R. De Arruda).

Doenças causadas por bactérias.

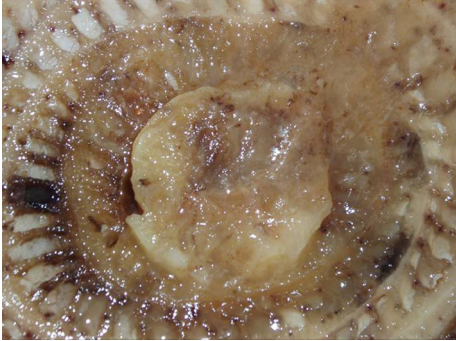


Fig. 4 - Sintomas de podridão mole, causados por *Pectobacterium*.



Fig. 5 - Sintomas de murcha, ocasionados por *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. 5A - Vista geral do campo, mostrando sintomas de murcha; 5B - sintomas nos frutos e na râquis; 5C - corte transversal, mostrando exsudação bacteriana no pseudocaule. (Fotos publicadas com permissão de Bioversity International - France).