



Foto: Fernando Goss

COMUNICADO
TÉCNICO

145

Manaus, AM
Julho, 2020

Embrapa

Banana ‘Maçã Capixaba’: cultivar de bananeira suscetível ao mal do Panamá, no Amazonas e em Roraima

Luadir Gasparotto
Daniel Augusto Schurt
Raimundo Nonato Carvalho da Rocha
Meircely Marques Ribeiro
Victor Castro da Silva
Mirza Carla Normando Pereira

Banana ‘Maçã Capixaba’: cultivar de bananeira suscetível ao mal do panamá, no Amazonas e em Roraima^{1, 2}

¹ Cadastro nº AAC29A0 (SisGen).

² Luadir Gasparotto, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Daniel Augusto Schurt, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR. Raimundo Nonato Carvalho da Rocha, engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO. Meiricely Marques Ribeiro, estagiária da Embrapa Roraima e aluna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Victor Castro da Silva, estagiário da Embrapa Roraima e aluno da Faculdade Roraimense de Ensino Superior. Mirza Carla Normando Pereira, engenheira-agrônoma, M.Sc. em Agronomia (Produção Vegetal), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

A banana ‘Maçã’, denominada banana-branca por alguns produtores da região Norte, é a preferida pela maioria da população brasileira. Entretanto, pelo fato de ser altamente suscetível ao mal do panamá, doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Smith) Snyder & Hansen, é cultivada apenas em alguns municípios das regiões Sudeste e Centro-Oeste de forma itinerante.

O mal do panamá é uma doença vascular, na qual o fungo obstrui os vasos do xilema, causando o bloqueio do transporte vascular e levando à murcha e morte da planta. O fungo é particularmente difícil de controlar, pois é patógeno habitante do solo, com alta capacidade de sobrevivência, produz clamidósporos – estruturas que lhe permitem sobreviver no solo por até 40 anos, mesmo na ausência de bananeiras suscetíveis, ou

em hospedeiros alternativos (Hennessy et al., 2005; Buddenhagen, 2009).

O plantio é explorado, na mesma área, no máximo até a produção do segundo cacho, pois, a partir da emissão do primeiro cacho, muitas plantas são afetadas pelo patógeno e, no segundo ciclo, a maioria das plantas é dizimada pela doença, preceituando os produtores a fazerem novos plantios em área sem histórico de ocorrência da doença.

Como os sintomas da doença se manifestam, na maioria das vezes, em plantas adultas na época da emissão dos cachos e as mudas aparentemente permanecem sadias, pois nessa fase a doença é assintomática, os produtores as utilizam para efetuar os plantios em novas áreas, perpetuando a dispersão do patógeno. O fato se repete continuamente, e a banana ‘Maçã’ tende a desaparecer totalmente do mercado, devido à dispersão do fungo, com o plantio de

mudas infectadas e a escassez de novas áreas livres do patógeno.

Nos últimos anos, surgiu a ‘Maçã Capixaba’, selecionada de algumas touceiras da banana ‘Maçã’ que não foram afetadas pelo mal do Panamá em um plantio destruído pela doença no município de Itaguara, estado de Goiás. Até então, essa nova cultivar tem sido plantada com sucesso, por vários produtores daquela região, como resistente ao mal do Panamá.

O objetivo deste estudo foi avaliar a reação de plantas de banana ‘Maçã Capixaba’ inoculadas com *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, nos estados do Amazonas e de Roraima.

Material e Métodos

Inoculação e avaliação efetuadas no Amazonas

No final de 2017, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM, efetuou-se o plantio de 60 mudas da ‘Maçã Capixaba’, para avaliar sua resistência ao mal do Panamá, e de 60 mudas da cultivar Maçã, suscetível à doença. As mudas foram fornecidas pela empresa Multiplanta Tecnologia Vegetal, sediada em Andradadas, estado de Minas Gerais.

Foram preparadas covas com 50 cm de largura na parte superior e 50 cm de profundidade. Trinta dias antes do plantio, para avaliar a resistência da

‘Maçã Capixaba’ ao mal do Panamá, foi depositado no fundo de todas as covas, como inóculo, um disco do pseudocaulo de plantas afetadas por *F. oxysporum* f. sp. *cubense* (Figura 1A). O inóculo consistiu de pseudocaulos de plantas afetadas pelo mal do Panamá, coletados no sítio Marisa, situado no Km 42 da Rodovia AM-240 (S 02°03’82,81”, W 59°74’70,12”), município de Presidente Figueiredo, Amazonas. Em seguida foram adicionados em cada cova 400 g de calcário dolomítico (PRNT = 85%) e 5 L de esterco de galinha. No plantio foram incorporados 240 g de superfosfato simples e 50 g de FTE BR 12.

No plantio foram instaladas fileiras de cada cultivar separadas entre si por uma fileira, na qual em cada cova foi plantada uma muda de banana ‘Maçã’ e outra de ‘Maçã Capixaba’. Olhando de frente para a fileira dupla, a ‘Maçã Capixaba’ foi plantada à direita e a ‘Maçã’, à esquerda. Em cobertura, no segundo, quarto e sétimo mês após o plantio, em cada touceira, foram distribuídos a lanço 132 g de sulfato de amônio e 270 g de cloreto de potássio (Moreira et al., 2010). A partir dos 4 meses de idade, efetuou-se o controle da sigatoka-negra com aplicação, a intervalos de 60 dias, do fungicida Flutriafol na axila da segunda folha das plantas (Gasparotto; Pereira, 2008). Os demais tratamentos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações do sistema de produção da cultura para o estado do Amazonas.

Em fevereiro de 2019, nas mesmas covas do plantio efetuado no final de

2017, cujas plantas foram destruídas pelo mal do Panamá, efetuou-se o plantio de dez mudas do tipo chifre coletadas em plantação da 'Maçã Capixaba', no estado de Goiás, enviadas pelo engenheiro-agrônomo Lindolfo Alves Teixeira. Além do inóculo existente do plantio anterior, em cada cova foram incorporados cerca de 300 g de fragmentos de pseudocaule com estruturas do patógeno (Figura 1B).

Vale ressaltar que o inóculo utilizado é oriundo da mesma propriedade, situada no município de Presidente Figueiredo, Amazonas, coletado para inocular as plantas no ensaio instalado em 2017. A condução das plantas, desde o plantio até o surgimento da doença, foi semelhante ao adotado no plantio efetuado em 2017.

Fotos: Raimundo Nonato C. da Rocha (A) e Luadir Gasparotto (B)



Figura 1. Formas como as plantas foram inoculadas com *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* no Amazonas: discos de pseudocaule infectados com o patógeno colocados no fundo da cova no primeiro (A) e segundo plantio (B), antes da adição da matéria orgânica, calcário e fertilizantes.

Inoculação e avaliação efetuadas em Roraima

Em janeiro de 2019, na sede da Embrapa Roraima, em Boa Vista, RR, efetuou-se o plantio de 40 mudas da 'Maçã Capixaba', para avaliar sua resistência ao mal do Panamá, e de 40 mudas da 'Maçã', suscetível à doença. As mudas foram fornecidas pela empresa Multiplanta Tecnologia Vegetal, sediada em Andradás, estado de Minas Gerais.

Manilhas de cimento com 1 m de diâmetro e 50 cm de altura foram

preenchidas com solo Latossolo Amarelo (LA) do Campo Experimental da Água Boa, Boa Vista, RR. Em seguida foram adicionados em cada cova 200 g de calcário dolomítico (PRNT = 85%) e 4 L de composto de folhas de mangueira e 5 L de esterco de gado. No plantio foram incorporados 200 g de superfosfato simples e 50 g de FTE BR 12. Em cada manilha foi plantada uma muda de aproximadamente 20 cm de altura da banana 'Maçã' e outra da 'Maçã Capixaba', identificadas com fita plástica de cores diferentes (Figura 2).



Foto: Daniel A. Schurt

Figura 2. Vista geral do experimento instalado em Roraima com plantas de ‘Maçã Capixaba’ e ‘Maçã’, plantadas na mesma manilha, inoculadas com *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubeense*.

As inoculações foram efetuadas com o isolado FOCRR-01 do fungo *F. oxysporum* f. sp. *cubeense* pertencente à coleção de microrganismos da Embrapa Roraima, previamente testado para sua patogenicidade com mudas de banana ‘Maçã’. Após o cultivo do patógeno em BDA (batata-dextrose-ágar), preparou-se uma suspensão calibrada de esporos na concentração de 5×10^6 conídios e clamidósporos por mililitro. Foram efetuadas duas inoculações. A primeira inoculação no plantio das mudas, adicionando ao substrato de cada cova 30 mL da suspensão de conídios e

clamidósporos. Na segunda inoculação, efetuada aos três meses após o plantio, foram feitos dois furos no substrato ao lado da planta, com 20 cm de profundidade no solo, com auxílio de um lápis, onde foram adicionados 15 mL do inóculo em cada orifício.

A adubação em cobertura foi efetuada no segundo, quarto, sétimo e nono mês após o plantio, distribuindo a lanço, em cada touceira, 75 g de ureia e 120 g de cloreto de potássio (Moreira et al., 2010). Os demais tratamentos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações do sistema de produção

da cultura para o estado do Amazonas (Gasparotto; Pereira, 2009).

A incidência do mal do panamá foi avaliada a intervalos de 15 dias, de acordo com o aparecimento de sintomas nas folhas e murcha da planta. À medida que os sintomas surgiam nas folhas, as plantas eram identificadas. Após dez meses do plantio, o pseudocaule das plantas com sintomas da doença foi cortado com o auxílio de um facão rente ao solo. Uma amostra desse pseudocaule foi levada para observação no laboratório da Embrapa Roraima. As amostras foram colocadas, durante 48 horas, em condições de câmara úmida e, posteriormente, avaliadas para identificação do patógeno, com auxílio de um microscópio óptico.

Resultados

No Amazonas, os sintomas externos do mal do panamá nas mudas da 'Maçã Capixaba' e 'Maçã' plantadas em 2017 e nas da 'Maçã Capixaba' plantadas em 2019 surgiram aos sete meses, quando as plantas estavam próximas à emissão dos cachos. As plantas infectadas por *F. oxysporum* f. sp. *cubense* exibiram os sintomas típicos da doença, ou seja, externamente amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e progredindo no sentido da nervura principal (Figuras 3A, 4A). Posteriormente, as folhas murcharam, secaram e quebraram-se junto

ao pseudocaule, que por consequência fica pendente, o que confere à planta a aparência de um guarda-chuva fechado (Figuras 3B, 4B). As folhas centrais das bananeiras permaneceram eretas mesmo após a morte das mais velhas. Após efetuar o corte transversal do pseudocaule, observou-se a formação do anel necrótico em torno do cilindro central, típico da presença do patógeno no sistema vascular (Figuras 3C, 4C, 4D e 4E). Todas as plantas, ou seja, 100% das plantas da 'Maçã Capixaba' e 'Maçã' foram afetadas pelo mal do panamá.

Na Embrapa Roraima, as mudas de 'Maçã Capixaba' apresentaram os primeiros sintomas aos seis meses, a começar pelo amarelecimento do limbo foliar. Todas as mudas da 'Maçã Capixaba' e da 'Maçã' inoculadas com o patógeno apresentaram sintomas do mal do panamá aos oito meses após o transplântio (Figura 5A e 5B).

Aos nove meses, as plantas da 'Maçã Capixaba' e 'Maçã' começaram a morrer. Foi selecionada uma planta de cada cultivar, cujo pseudocaule foi cortado transversalmente próximo ao solo para examinar a região meristemática, na qual se observou intensa necrose. Nas partes da planta levadas ao laboratório de fitopatologia da Embrapa Roraima constatou-se a presença do patógeno. Todas as plantas avaliadas aos dez meses após o transplântio apresentaram folhas amarelas, necróticas e os feixes vasculares necrosados (Figura 6A e 6B).

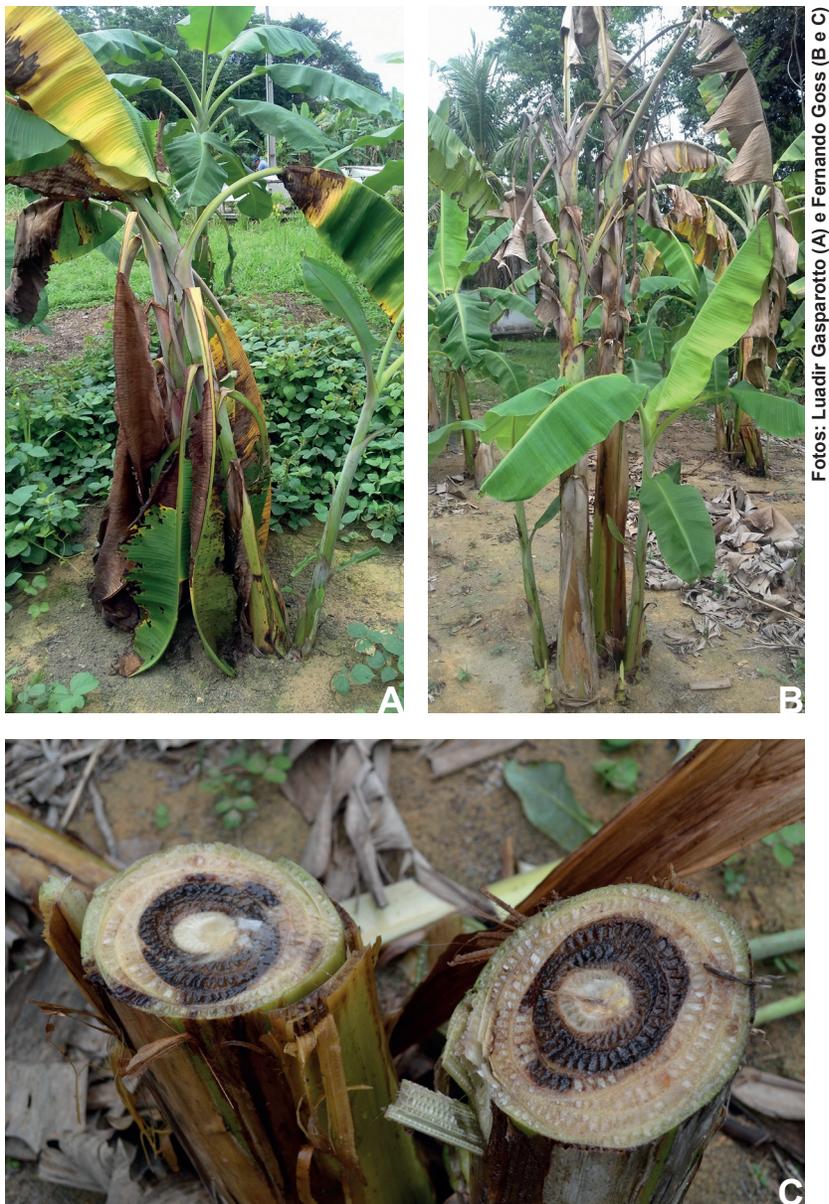


Figura 3. Aspectos dos sintomas e sinais do mal do Panamá em plantas da ‘Maçã Capixaba’ (mudas da Multiplanta) e ‘Maçã’, na mesma cova: A) plantas com sintomas iniciais; B) plantas com folhas murchas, mortas e o pseudopécíolo em forma de guarda-chuva; C) pseudocaules de ambas as cultivares, cortados no sentido transversal, apresentando anel necrótico em torno do cilindro central, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Fotos: Luadir Gasparotto (A); Fernando Goss (B, C, D e E)



Figura 4. Aspectos dos sintomas e sinais do mal do Panamá em plantas da 'Maçã Capixaba' (mudas de Goiás): A) planta com sintomas iniciais; B) plantas com folhas murchas, mortas e pseudopecíolo em forma de guarda-chuva; C, D e E) pseudocaulos, cortados no sentido transversal, apresentando anel necrótico em torno do cilindro central, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.



Fotos: Daniel A. Schurt

Figura 5. Aspectos dos sintomas do mal do Panamá em plantas da ‘Maçã Capixaba’ e ‘Maçã’ (A), pseudocaule da planta ‘Maçã Capixaba’ com sintomas (B), causados por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* em Roraima.



Fotos: Daniel A. Schurt

Figura 6. Aspectos finais dos sintomas do mal do Panamá em plantas de bananeiras ‘Maçã’ e ‘Maçã Capixaba’, planta esquerda e direita respectivamente nas fotos (A e B), causados por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense*.

Conclusão

A ‘Maçã Capixaba’ comportou-se como suscetível ao fungo *F. oxysporum* f.sp. *cubense* nos estados do Amazonas e Roraima.

Referências

BUDDENHAGEN, I. Understanding strain diversity in *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* and history of introduction of “Tropical Race 4” to better manage banana production. **Acta Horticulturae**, v. 828, n. 1, p. 193-204, 2009.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Cultura da bananeira no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 66 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistema de produção, 4).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **Deposição de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira**: nova tecnologia para o controle da sigatoka-negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2008. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 59).

HENNESSY, C.; WALDUCK, G.; DALY, A.; PADOVAN, A. Weed hosts of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* tropical race 4 in northern Australia. **Australasian Plant Pathology**, v. 34, n. 1, p. 115-117, 2005. Disponível em: <<http://www.scops.com/inward/record.url?scp=18044387223&partnerID=8YFLogxk>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

MOREIRA, A.; BORGES, A. L.; ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R. Nutrição e adubação de bananais cultivados na região Amazônica. In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (Ed.). **A cultura da bananeira na região Norte do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Cap. 5, p. 97- 132.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2020)

Impressão e acabamento
Embrapa Amazônia Ocidental

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Everton Rabelo Cordeiro

Secretária

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

*José Olenilson Costa Pinheiro,
Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa e
Maria Perpétua Beleza Pereira*

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

*Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa
(CRB 11/420)*

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa

Fernando Goss

CGPE 16051