

The background of the entire image is a vibrant green with stylized banana leaves. The leaves are depicted with various shades of green and yellow, showing signs of being eaten or damaged, with some edges appearing brown and jagged. They are arranged in a way that frames the central white text box.

# ALERTA

## QUARENTENÁRIO

*Fusarium  
oxysporum f.sp.  
cubense,  
raça 4 tropical*

FUSARIOSE DA BANANEIRA

# FOC R4T

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



# ALERTA QUARENTENÁRIO

*Fusarium oxysporum*  
*f.sp. cubense, raça 4*  
*tropical (R4T)*

fusariose da bananeira

**Missão Mapa:**

Promover o desenvolvimento sustentável  
da agropecuária e a segurança e  
competitividade de seus produtos

© 2018 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição. Ano 2018

Elaboração, distribuição, informações:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Secretaria de Defesa Agropecuária

Departamento de Sanidade Vegetal

Coordenação Geral de Proteção de Plantas

Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco D - andar, Sala 322-B

CEP: 70043-900 Brasília - DF

Tel.: (61) 3218-2700

e-mail: cgpp.dsv@agricultura.gov.br

#### **Coordenação Editorial:**

Assessoria de Comunicação e Eventos

#### **Autores:**

Miguel Angel Dita Rodriguez - Embrapa, Fernando Haddad - Embrapa, Paulo Parizzi - Mapa, Ricardo Kobal Raski - Mapa, Tiago Rodrigo Lohmann - Mapa.

#### **Coordenação de Produção:**

Marília Pereira Carvalho – Mapa

### **Catálogo na Fonte Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI**

B823p Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Alerta quarentenário: fusarium exysporum f.sp. cubense, raça 4 tropical (R4T) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : MAPA, 2018.

12 p.

ISBN 978-85-7991-115-6

1. Fusarium Oxysporum Cubense. 2. Banana. 3. Fruta Tropical.  
4. Praga de planta. 5. Patogenicidade. I. Secretaria de Defesa Agropecuária. II. Título.

AGRI H10  
CDU 632:634



# Introdução

A banana é a fruta mais consumida no mundo inteiro, principalmente nas regiões tropicais, onde representa um dos produtos básicos de consumo da população.

A área de cultivo com bananas no Brasil é de aproximadamente 500 mil hectares. Além de grande produtor, o Brasil é grande consumidor da fruta, considerando que praticamente não há exportação do país (apenas cerca de 1% é exportado) e toda a produção é consumida internamente (FAO, 2017).

Além dos cultivos comerciais de banana, uma das características da cultura no Brasil é seu cultivo em todos os 27 Estados e no Distrito Federal, também por pequenos produtores e mesmo em plantios caseiros.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), em 2014, o Brasil foi o quarto maior produtor mundial de bananas, com produção de aproximadamente 7 milhões de toneladas da fruta, ficando atrás apenas da Índia, da China e das Filipinas.

Considerando a importância da banana para o país, precisamos estar preparados para as ameaças fitossanitárias que podem afetar essa cultura, como o risco de introdução de pragas quarentenárias ausentes no Brasil, caso da Raça 4 Tropical do fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

## A ameaça

A Fusariose da bananeira, popularmente conhecida também como mal-do-Panamá, causada pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc), é uma das doenças mais destrutivas da bananeira.

Na metade do século XX a raça 1 de Foc causou grandes prejuízos à produção mundial de banana, incluindo o Brasil. A maioria dos plantios comerciais da variedade suscetível Gros Michel (que era a principal variedade cultivada na época) foi substituída por clones do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão) que são resistentes à raça 1.

A Raça 4 Tropical (R4T) de Foc, mais agressiva que a raça 1, foi inicialmente identificada na década de 1990, no sul da Ásia. Desde então, já destruiu mais de 100.000 hectares de bananeiras, principalmente na Indonésia, nas Filipinas e na China. Estima-se que mais de 80% da banana produzida no mundo seja vulnerável ao ataque da R4T. Desta forma, atualmente esta raça se constitui na maior ameaça à bananicultura mundial.

No Brasil, em que a R4T é praga quarentenária ausente (PQA), até 90% das variedades de banana cultivadas atualmente no país podem ser afetadas, caso esta nova raça do fungo seja introduzida no país.

## Ocorrência de Fusariose da bananeira no Brasil

A Fusariose da bananeira já ocorre no país e está amplamente distribuída pelo território nacional, atacando as cultivares Maçã (altamente suscetível), Prata, Pacovan e Prata Anã.

O agente causal da Fusariose que ocorre no Brasil é *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Raça 1. Esta raça do fungo não afeta as cultivares do subgrupo Cavendish, como Nanicão, Valery e Nanica.

Por outro lado, a R4T do fungo consegue infectar as cultivares do subgrupo Cavendish, que até então estavam livres da Fusariose.

# Prejuízos causados por Foc R4T

Em Taiwan, onde primeiro se identificou a R4T, foi preciso alterar o sistema de cultivo de plantações perenes para plantios anuais adensados, pelo fato desta nova raça do fungo inviabilizar o cultivo perene.

Na década de 1990, na Indonésia e na Malásia, foram estabelecidos plantios de bananeira Cavendish para abastecer os mercados do leste da Ásia e do Oriente Médio. Em apenas dois anos depois do plantio, estes cultivos foram destruídos pela R4T de Foc. Calcula-se que mais de 8 milhões de plantas foram destruídas por ano, motivo pelo qual os cultivos de variedades suscetíveis de banana foram abandonados nestes países.

Observa-se que, nos outros países onde já se constatou a presença da R4T, há rápida dispersão do fungo e os programas oficiais de controle, que consomem recursos financeiros dos países, não estão sendo efetivos na erradicação e contenção do fungo.

## O Patógeno

Nome científico: *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Sm.) W.C. Snyder & H.N. Hansen Raça 4 Tropical.

*Fusarium oxysporum* é um complexo de espécies de fungos filamentosos anamórficos morfologicamente indistinguíveis entre as quais se encontram saprófitas, antagonistas, patógenos de plantas e animais. Dessa forma, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, causador da Fusariose da bananeira, não é distinguido morfologicamente de outras *formae speciales* do complexo.

Atualmente já foram descritas e reconhecidas quatro raças patogênicas de Foc. A raça 1 ataca os clones Gros Michel (AAA), Maçã (Silk, AAB), Prata (AAB) e Pisang awak (ABB). A raça 2 ataca Bluggoe (ABB), no

Brasil chamada 'Figo'. A raça 3 ataca as helicônias (*Heliconia spp.*), mas não as bananeiras, e por isso não é mais considerada integrante da estrutura racial da *forma speciales cubense*. A raça 4 afeta variedades do subgrupo Cavendish (AAA), mas também as cultivares suscetíveis às raças 1 e 2.

Até a década de 1990, todos os casos de infecções em Cavendish foram relacionados com plantas submetidas a estresse, em especial de temperaturas baixas, como nos sub-trópicos em Taiwan, Ilhas Canárias, África do Sul, sul da Austrália e sul do Brasil. Estas populações foram denominadas raça 4 subtropical - R4S.

A partir de 1990, com o estabelecimento de bananais de variedades do subgrupo Cavendish na zona tropical asiática, na Indonésia e Malásia surgiram relatos da Fusariose da bananeira em variedades daquele subgrupo. Pela ocorrência da doença em Cavendish, em condições tropicais, foi dado o nome de raça 4 tropical (R4T). Vale ressaltar que diferente de R4S, os clones Cavendish são afetados por R4T tanto em condições sub-tropicais quanto tropicais.

Diferentemente das raças 1 e 2 de Foc que compreendem diferentes Grupos de Compatibilidade Vegetativa (GCV), R4T pertence a um único GCV: 01213.

## Hospedeiros

a. Hospedeiros primários (cultivados ou silvestres) de Foc R4T:

- *Musa spp.*, *Musa textilis*, *Musa acuminata*, *Musa balbisiana*,
- *Heliconia spp.*, *H. caribaea*, *H. psittacorum*, *H. mariae*.

b. Hospedeiros secundários de Foc R4T:

- *Chloris inflata* sin. *Chloris barbata* (capim pé-de-galinha roxo; capim rabo de burro)
- *Commelina difusa* (trapoeraba)
- *Euphorbia heterophylla* (amendoim-bravo, leiteiro)
- *Tridax procumbens* (erva de touro)

# Distribuição geográfica atual

A R4T está atualmente presente nos seguintes países: Taiwan, Malásia, Indonésia, Filipinas, República Popular da China, Omã, Moçambique, Paquistão, Líbano, Austrália, Laos, Myanmar e Vietnã (Figura 1).

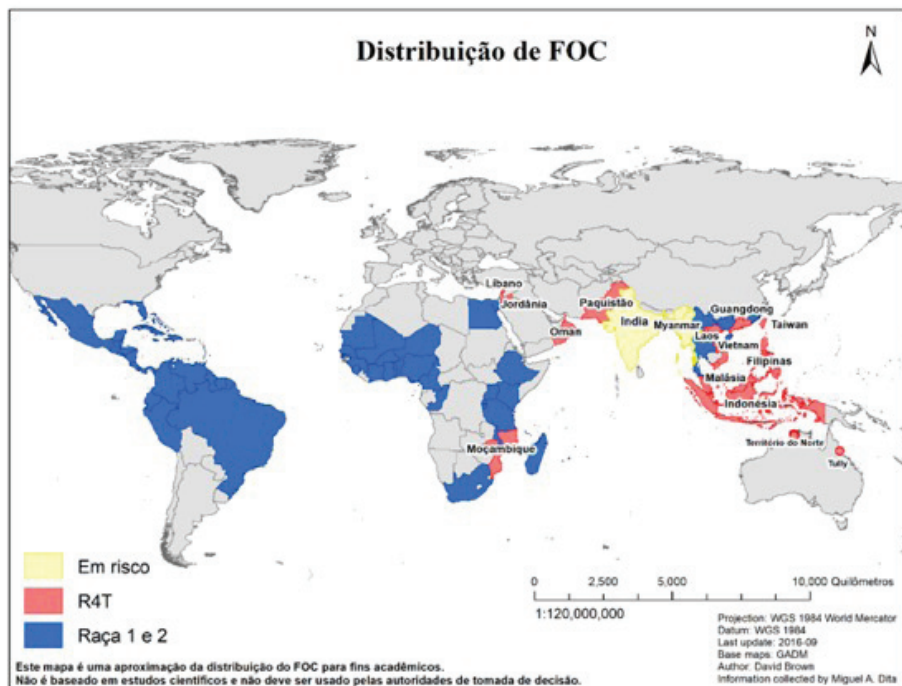


Figura 1. Distribuição global de raças de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

## ATENÇÃO

Como não há diferenças nos sintomas causados pelas diferentes raças de Foc em bananeira, é preciso ter muito cuidado na caracterização da presença da R4T caso surja em novas áreas, pois as raças não podem ser diferenciadas com base em sintomas.



Análises de diagnóstico em amostras suspeitas de bananeira devem ser feitas apenas em laboratórios oficialmente credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

# Sintomas

A Fusariose da bananeira pode apresentar dois tipos de sintomas externos: síndrome das folhas amarelas e síndrome das folhas verdes.

## Sintomas externos

### Síndrome das folhas amarelas

É o sintoma externo mais característico. Inicialmente, as bordas das folhas mais velhas amarelecem. Na sequência, as folhas mais jovens também vão amarelecendo. Por fim, as folhas gradualmente colapsam, no pecíolo ou rumo à base da nervura central, quebram-se e a planta fica rodeada com uma “saia” com folhas mortas (Fig. 2).

### Síndrome das folhas verdes

Em contraste com a síndrome das folhas amarelas, em alguns clones e/ou condições específicas, as folhas das plantas afetadas permanecem verdes até o colapso e quebra das folhas, sem que ocorra o amarelecimento.

Em geral as folhas mais jovens são as últimas a mostrar sintomas, e costumam permanecer anormalmente eretas. A planta infectada mantém o crescimento e as folhas que emergem costumam ter aparência mais pálida que a de plantas saudáveis. A lâmina da folha emergente pode estar bem reduzida, enrugada e distorcida.

No pseudocaule pode ocorrer rachaduras longitudinais (Figura 2B). Nos frutos não há sintomas.



Figura 2. Sintomas externos do mal-do-Panamá em banana. A. Planta da variedade Cavendish infectada pela raça 4 tropical mostrando amarelecimento inicial nas folhas mais velhas. B. Planta da variedade Cavendish infectada pela raça 4 tropical mostrando amarelecimento generalizado. C. Planta da variedade Cavendish infectada pela raça 4 tropical mostrando amarelecimento avançado e murcha das folhas mais velhas. Fotos: Miguel Dita.

## Sintomas internos

Os sintomas internos se caracterizam pela descoloração vascular, com amarelecimento inicial dos tecidos vasculares nas raízes e cormos, evoluindo para necrose contínua de coloração amarelo-escuro, avermelhada ou parda no pseudocaule, muito característica da doença (Fig. 3).

Em clones muito suscetíveis os sintomas nos feixes vasculares podem ser observados, também, nos pecíolos das folhas inferiores, que normalmente mostram amarelecimento acentuado.



Figura. 3 Sintomas internos do mal-do-Panamá em banana. A. Corte transversal no rizoma mostrando necrose dos tecidos. B. Corte transversal no pseudocaule mostrando necrose avançada do tecido vascular. C. Corte longitudinal do pseudocaule mostrando necrose ao longo dos feixes vasculares. D. Corte longitudinal do pseudocaule em planta de bananeira sadia.

Fotos Miguel Dita.

## Risco fitossanitário da raça 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

A principal via de dispersão internacional de Foc, incluindo Foc R4T, é através do transporte de material propagativo infectado (muitas vezes assintomático) destinado a plantio. Ou seja, a principal forma de dispersão deste fungo é por meio de mudas originárias de locais com sua presença.

Outra via de dispersão é através de solo originário das áreas infestadas com o patógeno, que é transportado em contêineres, em substratos de mudas de plantas, produtos vegetais, máquinas e implementos agrícolas, e animais (incluindo pessoas). O fungo pode permanecer viável por até 30 anos, em solo e em restos de plantas contaminadas.

Viajantes promovem a dispersão do fungo de duas formas. Por meio de solo contaminado, aderido a calçados e roupas de pessoas que visitam os países ou regiões onde Foc R4T já está presente. E através de peças de artesanato (ex: sandálias, toalhas de mesa, papel artesanal, embalagens, redes, etc) elaboradas a partir de partes de plantas de bananeira e outros hospedeiros já contaminados.

## O que fazer em caso de suspeita

Se houver suspeita de ocorrência de Fusariose nas cultivares do subgrupo Cavendish (Nanicão, Valery e Nanica) e plátanos (banana-da-terra) no seu Estado, informe a Superintendência Federal de Agricultura (SFA) do MAPA ou o Orgão Estadual de Defesa Sanitária Vegetal, para que a fiscalização vá até o local e colete amostras das plantas suspeitas, para envio a laboratório oficial de diagnóstico.

Acesse os contatos pelo:

<http://www.agricultura.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/quem-e-quem/secretaria-executiva-superintendencias-federais-de-agricultura-sfa-se-mapa>

ou pelo









MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO