

# 77º CURSO DE CERTIFICAÇÃO FITOSSANITÁRIA DE ORIGEM (CFO) e CERTIFICAÇÃO FITOSSANITÁRIA DE ORIGEM CONSOLIDADA (CFOC)

25 e 26 de Setembro de 2019



**APTA Vale do Ribeira**

## FUSARIOSE DA BANANEIRA

*Fusarium oxysporum f.sp. cubense*

**Raça 4 Tropical (RT4)**

Engº Agrº Dr. **Wilson da Silva Moraes** – Fitopatologia Agrícola  
**APTA Vale do Ribeira – DDD/APTA/SAA**

**WhatsApp: (13) 9.9752-0041 / wilson\_moraes @uol.com.br**



**Banana Maçã**  
(*Musa AAB*)

X

**Raça 1 Foc**

**DECADA**  
**70**

# Banana Prata

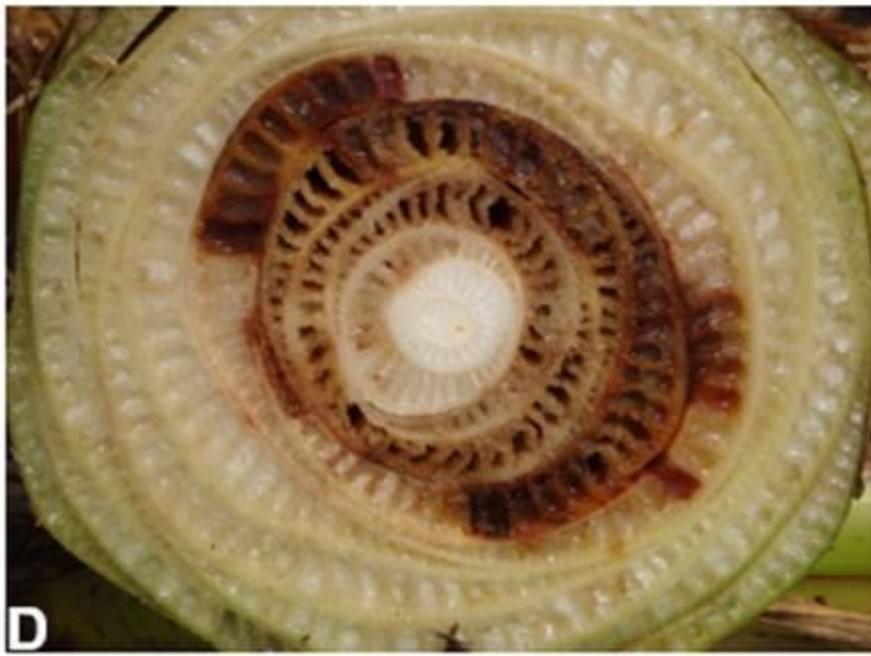
(*Musa AAB*)











## \*\* Sintomas de Raça 1 y 2 = similares a R4T



©Miguel Dita

TR4 – Cavendish em Taiwan



©Miguel Dita

R1 – Gros Michel na Costa Rica

## **\*\* Sintomas de Raça 1 y 2= similares a R4T**

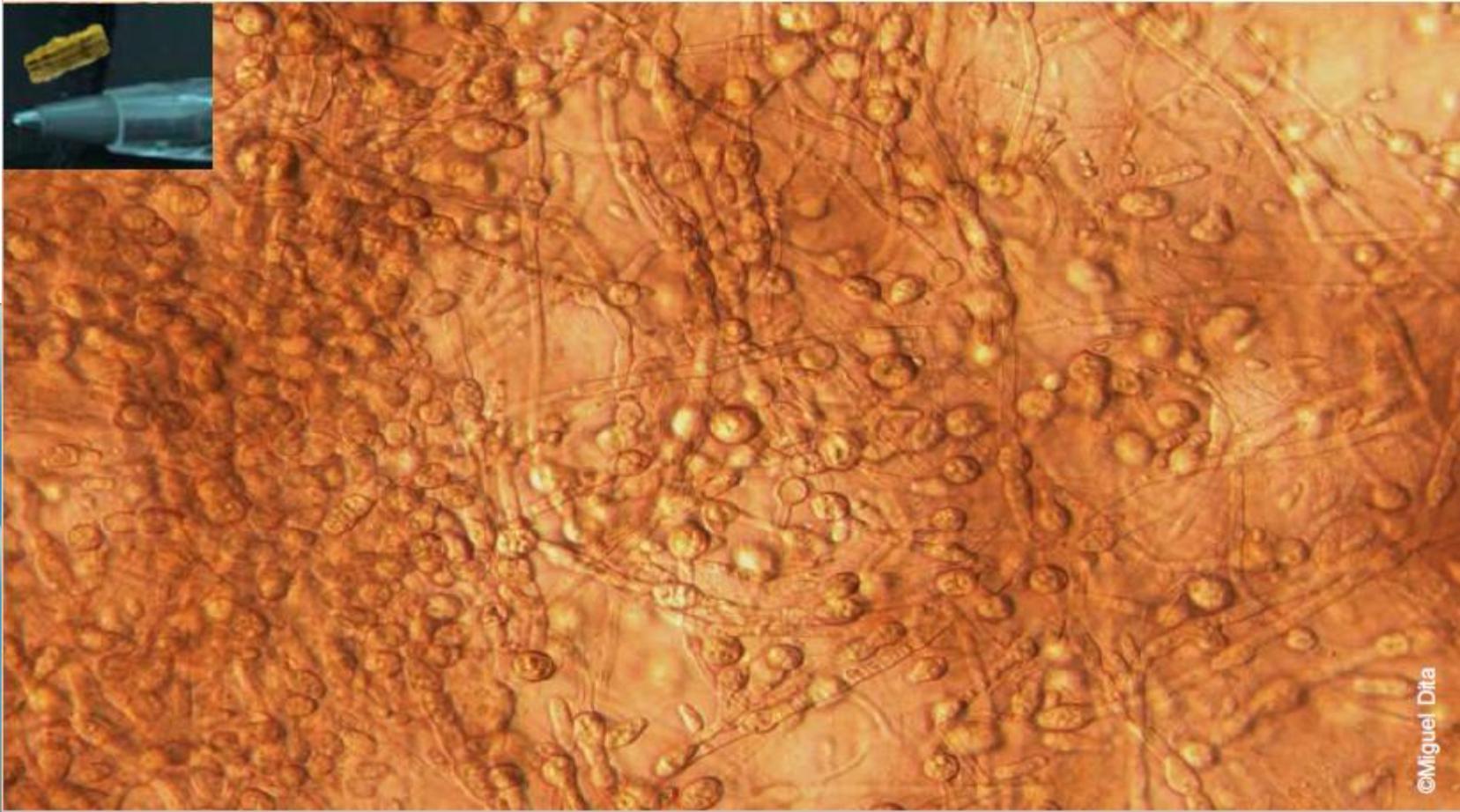


**TR4 – Cavendish na Austrália**



**R2 – Monthan no Brasil**





©Miguel Dita



© Miguel Dita, 2016

# Fusariose da bananeira: Raças



→ R1

Gros Michel, Maçã, Prata, Pisang awak  
(AAA) (AAB), (AAB) (ABB)



→ R2

Bluggoe/Cuadrado/Figo  
(ABB)



→ R4

Nanica (AAA) +++  
Variedades Susceptíveis a R1 & R2

SR4 ~ 1977 -Subtrópicos  
Associada a stress; frio, inundações

**TR4 ~1990's - Trópicos**  
**Ambos: trópicos & subtrópicos**

# Raças de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

**Race 1:** Gross Michel (Maçã (Silk), Pisang Awak)

**Race 2:** Bluggoe (Figo)

**Race 3:** *Heliconia* spp. (*nova f. sp.*)

**Race 4:** **Cavendish** (subtropical-**ST4** and Tropical-**TR4**)

Variety	R1	R2	R3	R4
Gross Michel	S	R	R	S
Bluggoe	R	S	R	S
Heliconia	R	R	S	?
Cavendish	R	R	R	S

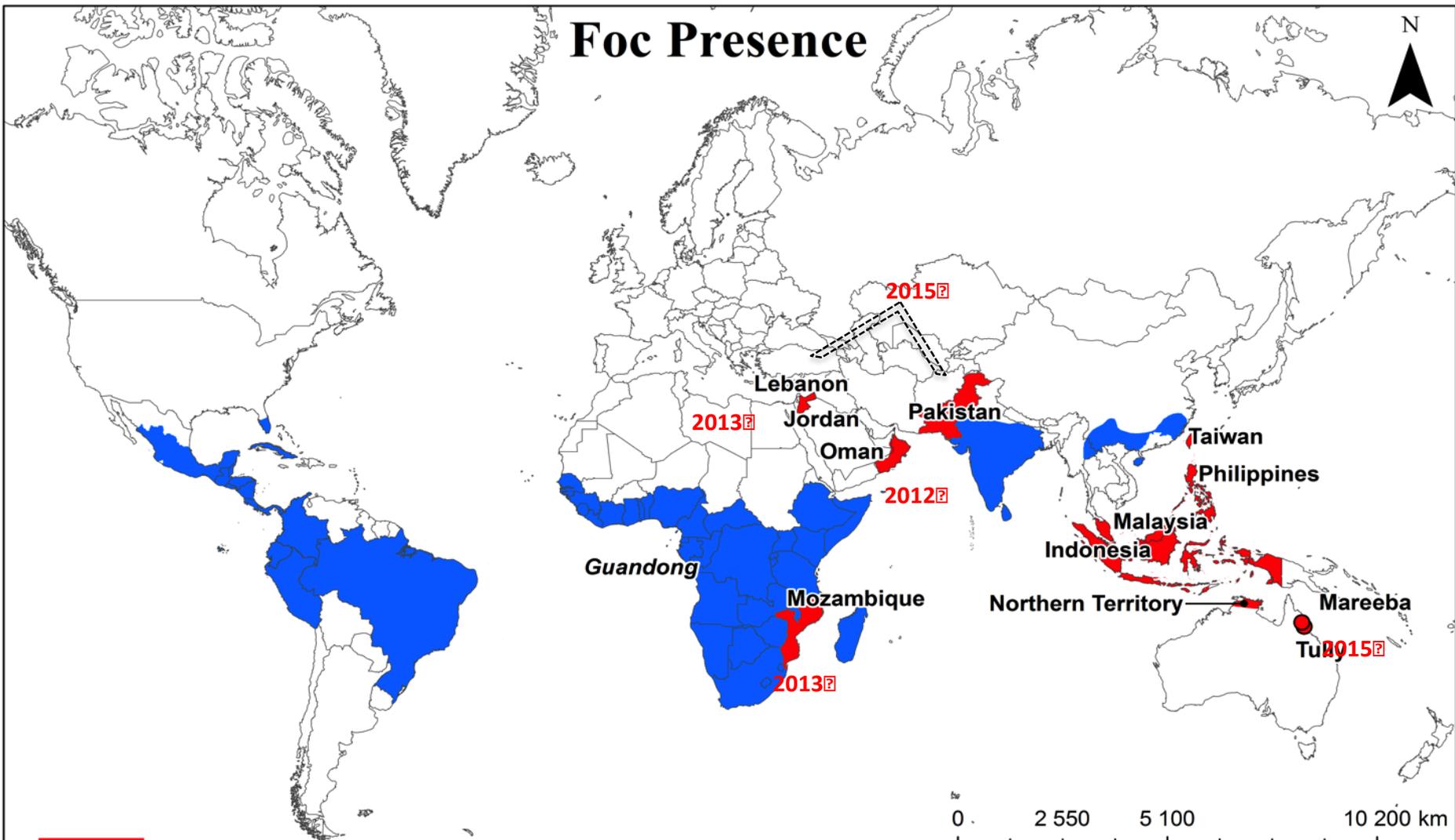
**Raça 4 Tropical é mais destrutiva** porque também afeta variedades suscetíveis às raças 1 e 2

> 60 % de plátanos e bananas procedem de variedades suscetíveis R4T



...e a RT4 de onde veio.. ?

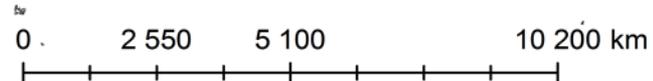
# Foc Presence



**TR4**



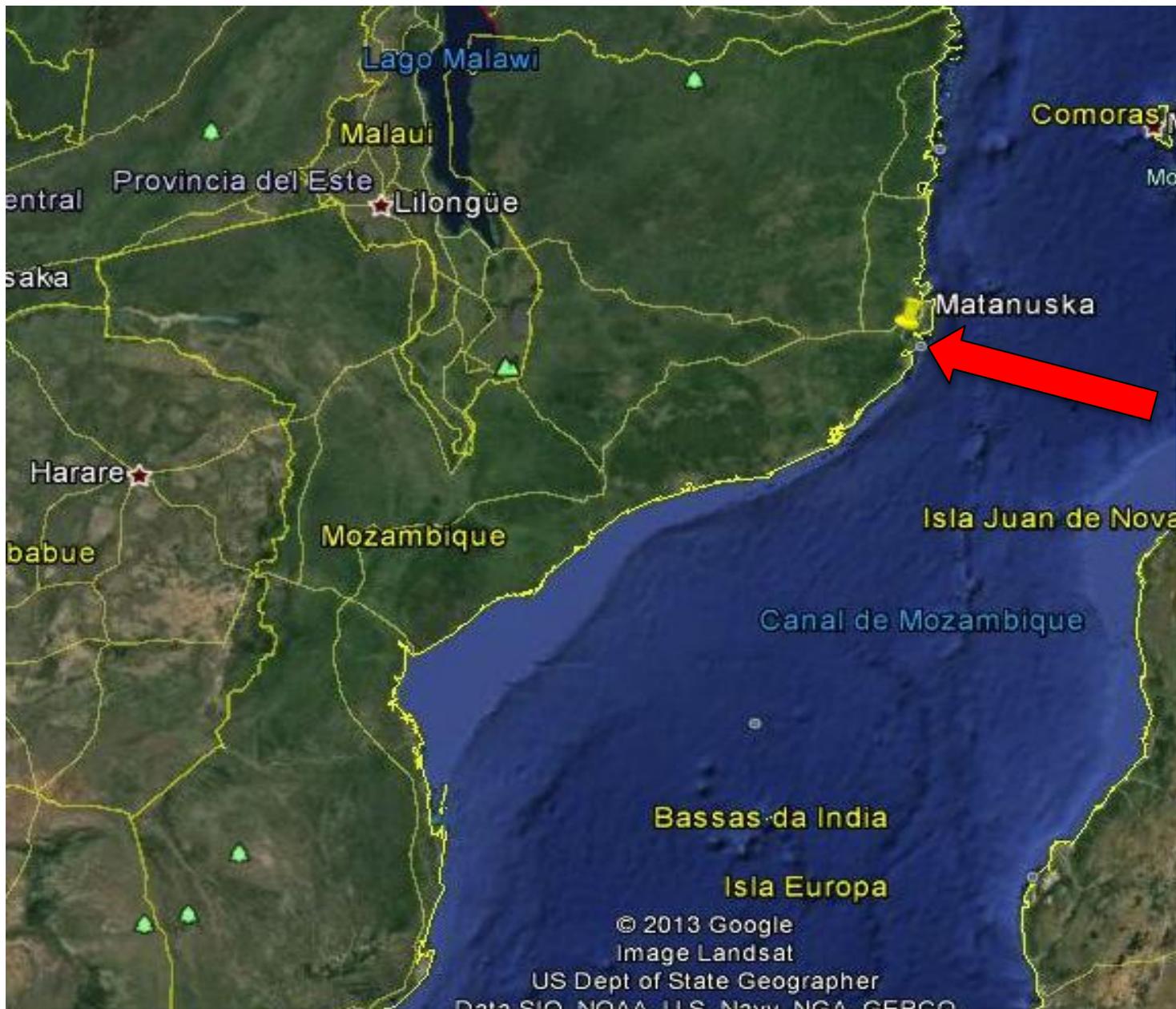
**Race 1 and 2**



This map is an approximation of the distribution of FOC for academic purposes.  
It is not based on scientific studies and should not be used by authorities for decision making purposes.

Projection: World Mercator  
Datum: WGS 1984  
Last update: 2015-05  
Base maps: GADM  
Author: David Brown  
Information collected by Miguel A. Dita

# Primeiro relato de Foc R4T na África



Cavendish  
Northway Funds  
Introduzida  
de Filipinas?

Atualmente a doença está estabelecida e novos casos são relatados diariamente

# QUARANTINE

PLEASE RESPECT

## FARM BIOSECURITY

Please contact the manager before entering.



Phone: 0800 000 000

Phone: 0800 000 000

Do not enter property without prior approval.  
Keep to roadways and laneways.

# Impacto de Foc RT4 na Asia

## China

[Data: Yi Ganyun, 2012]

1996 – 1<sup>st</sup> report in Cavendish [Panyu, Guandong - Pearl river]



Mapa: D. Brown

A. Molina

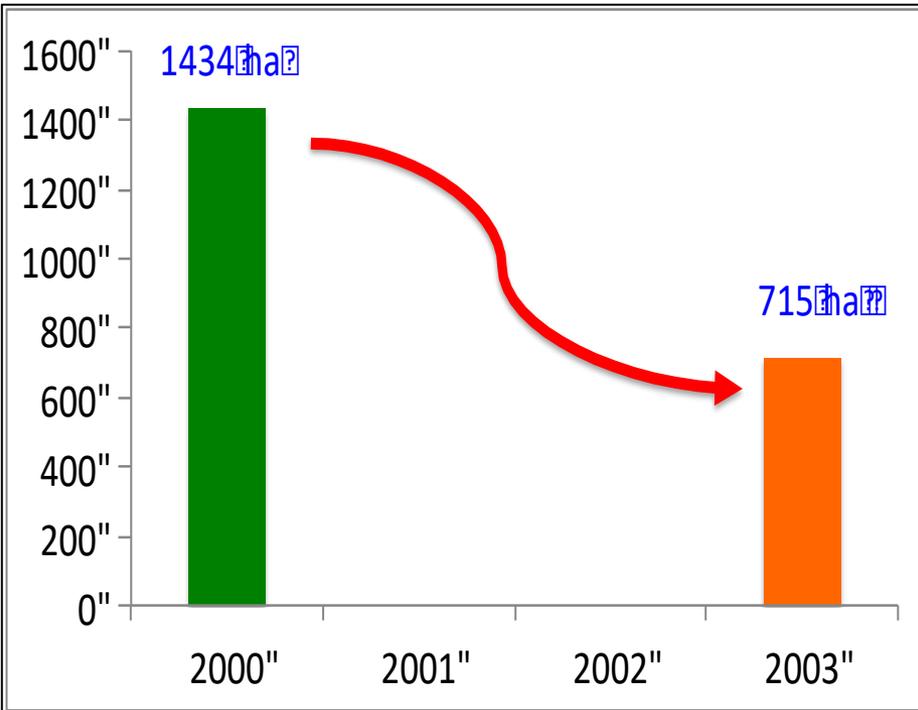
# Impacto de Foc R4T em Asia

[Data Yi Ganyun, 2012]

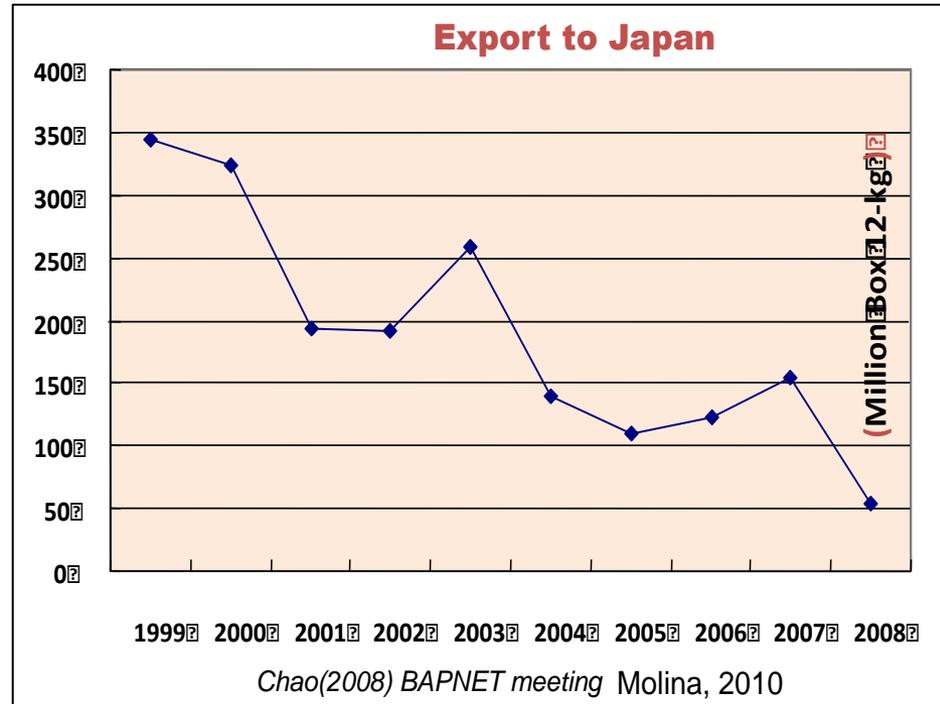


# Impacto de Foc R4T na Asia

## Indonesia



## Taiwan





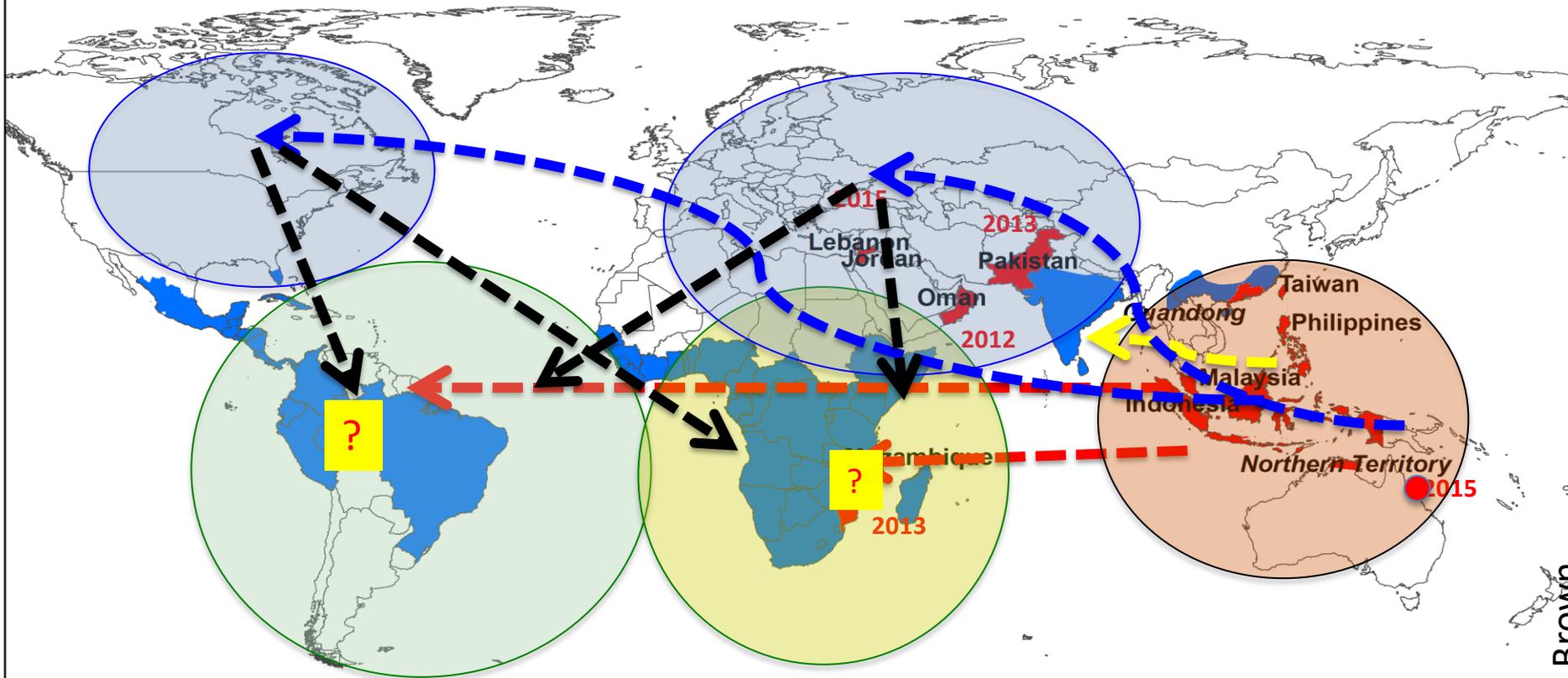
Sumatra até 100 km/ano



A. Molina

# Distribuição de raças de Foc

## Possíveis cenários de disseminação para LAC



0 2 500 10 000 km



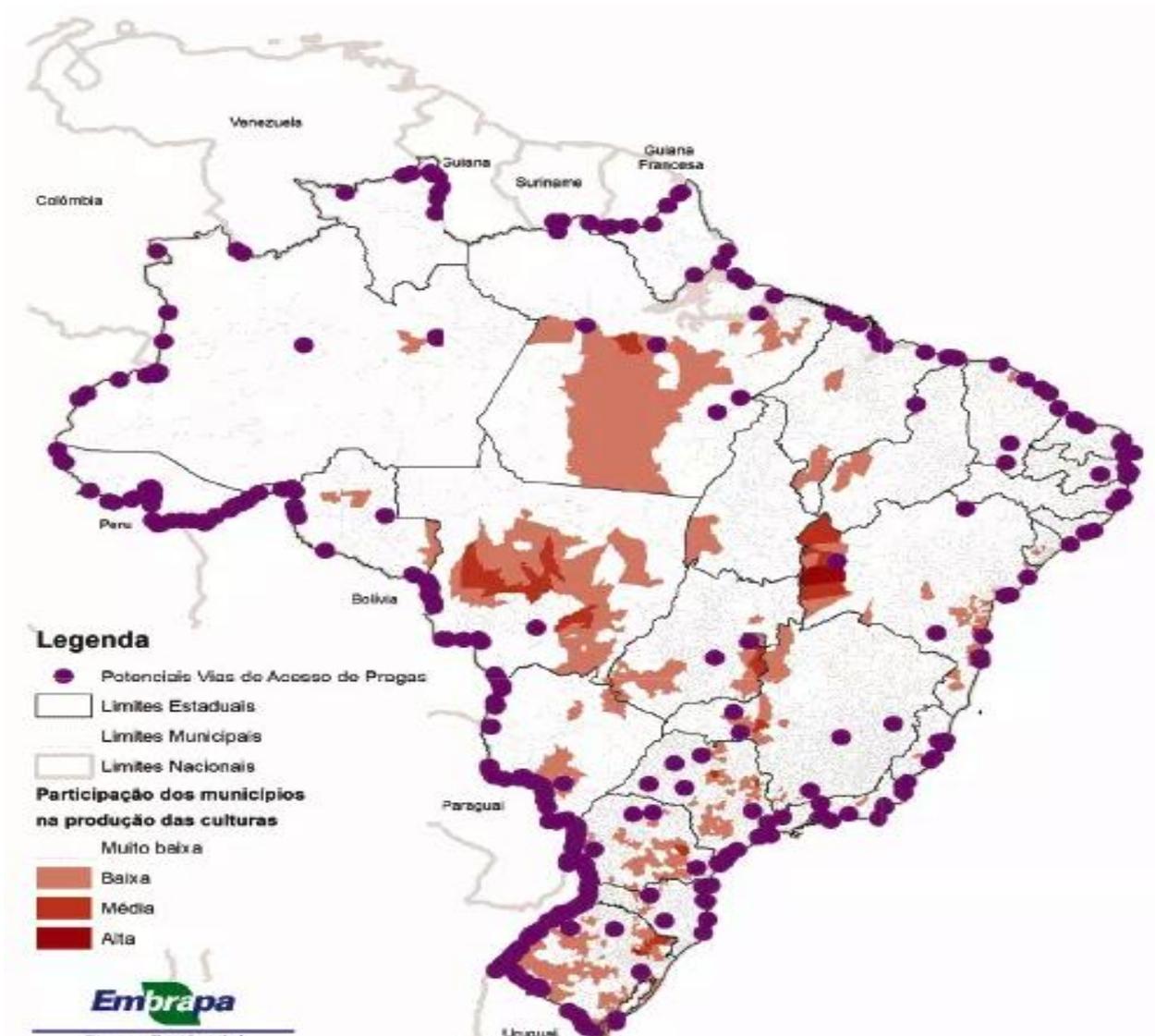
TR4



Race 1 and 2

Geographic Coordinate System: GCS\_WGS\_1984  
Datum: D\_WGS\_1984  
Last update: 2015-03  
Base maps: GADM

# Pontos Críticos para entrada de pragas no Brasil



A pergunta hoje não é se vai chegar ao Brasil / LAC; Quando?  
É ...o que tem sido feito, o que está se fazendo , se estamos preparados?  
O que precisamos fazer para minimizar o impacto de R4T no Brasil?

# II Simpósio sobre Inovação e Criatividade Científica na Embrapa

## Kit diagnóstico para a maior ameaça bananicultura mundial

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2010

**Miguel Angel Dita**<sup>1</sup>; Cees Waalwijk<sup>2</sup>, Luciano Paiva<sup>3</sup>, Gert Kema<sup>2</sup> e Manoel Souza Jr<sup>4</sup>. <sup>1</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical; <sup>2</sup>Plant Research International, Holanda; <sup>3</sup>Universidade Federal de Lavras; <sup>4</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Palavras-chave:** Banana; Diagnóstico molecular; *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*

### INTRODUÇÃO

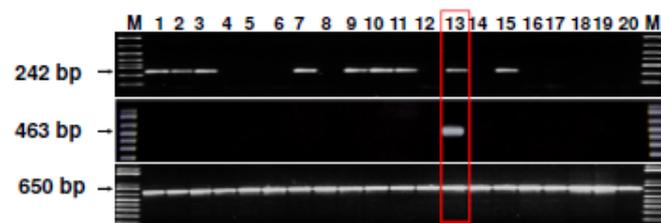
A raça 4 tropical (TR4) de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc), praga quarentenária A1 para a África e as Américas é atualmente a maior ameaça da bananicultura mundial. Na ausência de variedades resistentes e considerando o tempo necessário para gerar novas cultivares, as medidas de controle mais eficientes são evitar sua entrada e detectar e erradicar focos de infecção. Para tal, um método de diagnóstico rápido, confiável e altamente específico é essencial. Embora um método fora anteriormente proposto (Lin et al. 2008), o mesmo não mostrou especificidade para TR4 (Dita et al. 2010).

### METODOLOGIA

Foi realizado o sequenciamento e análises de seqüências de dois *locus*: fator de alongação 1 $\alpha$  e a região IGS (InterGenic Spacer region) de uma coleção de isolados de Foc, representativa de todas as raças e VCGs descritas. Posteriormente foram realizadas análises filogenéticas, busca de SNPs e desenho de primers (Figura 1). A seguir os primers desenhados foram validados em amostras de DNA de plantas infectadas com TR4 e de fungos incluindo outras espécies que não Foc (Figura 2 e 3). Visando evitar falsos

### RESULTADOS

Os primers anteriormente propostos (Lin et al., 2008) reagiram com 9 VCGs diferentes. Os desenhados neste estudo só reagem com isolados do grupo VCG01213 (TR4) mostrando sua especificidade para esta raça (Figura 3).



**Figura 3.** Produtos de PCR de todos os VCGs de Foc usando os primers: Foc-1/Foc-2 (superior), Foc TR4 (meio) e fator de alongação 1 $\alpha$  (inferior). Cada linha corresponde a um VCG diferente. O quadro vermelho destaca o VCG01213 representativo de TR4.

Reações duplex foram desenhadas para evitar falsos negativos tanto para

---

## **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 26, DE 14 DE SETEMBRO DE 2015**

A MINISTRA DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, tendo em vista o disposto no Decreto nº 24.114, de 12 de abril de 1934, no Decreto nº 5.741, de 30 de março de 2006, no Decreto nº 5.759, de 17 de abril de 2006, na Lei nº 9.712, de 20 de novembro de 1998, e o que consta do Processo nº 21000.002794/2015-19, resolve:

Art. 1º Incluir na Lista de Pragas Quarentenárias Ausentes - (A1), constante do Anexo I da Instrução Normativa nº 41, de 1º de julho de 2008, a praga: FUNGO - *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense raça 4.

Art. 2º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

KÁTIA ABREU

# ALERTA

## QUARENTENÁRIO

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

FUSARIOSE DA BANANEIRA

# FOC R4T

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Secretaria de Defesa Agropecuária

# 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

Brasília  
Mapa  
2018

# PNC Fco R4T

Plano  
Contingência  
R4T

Define os procedimentos para a aplicação de:

- ações **PREVENTIVAS** e
- **EMERGENCIAIS** para contenção, supressão e erradicação de focos da praga

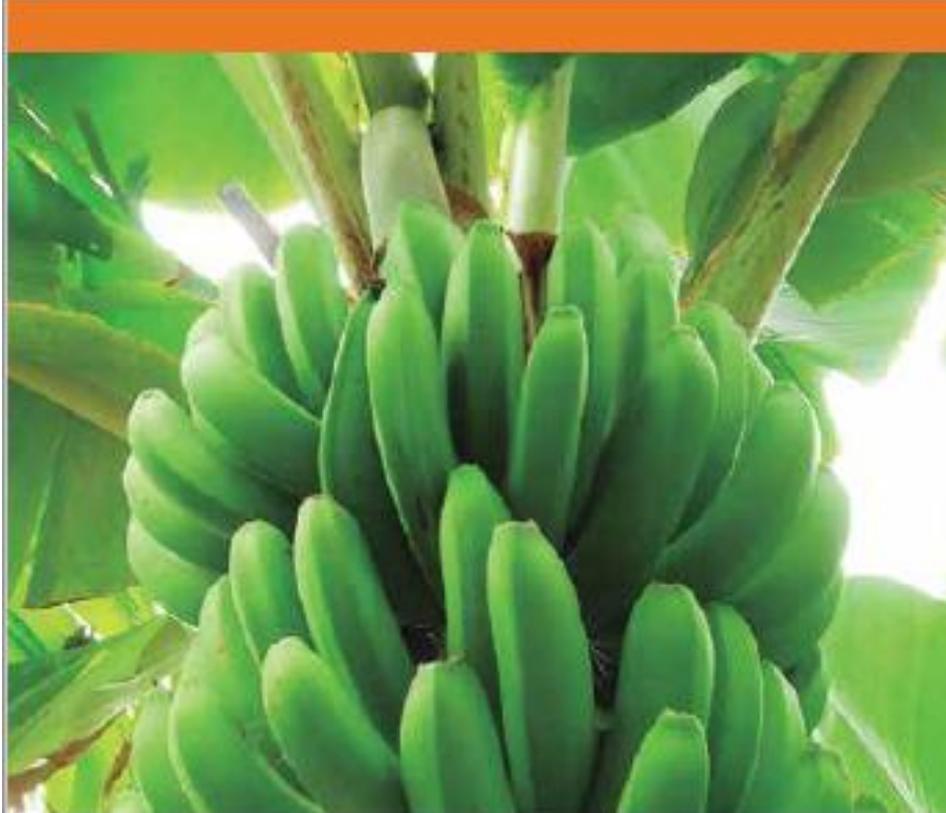
MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO GOVERNO  
FEDERAL

Política Agrícola

Relações

[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/  
plano-de-contingencia-para-fusariose-da-bananeira-r4t](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/plano-de-contingencia-para-fusariose-da-bananeira-r4t)

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO GOVERNO  
FEDERAL



# Medidas de bioseguridad para prevención de Foc R4T

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO



## PLAN DE CONTINGENCIA PARA Foc R4T



### Exclusión

**Objetivo:** prevenir la entrada de la plaga al país.

**¿Cómo?**

Con medidas de bioseguridad y cuarentena.



### Supresión

Cuando la plaga ya está en el país, el objetivo es bajar la población.



### Erradicación

Esfuerzos por eliminar esta grave plaga.

## Diagnosticado TR4 en Colombia en zona fronteriza entre Venezuela y Colombia

Se conoció de fuentes cercanas al vecino país de Colombia, que el temible hongo *Fusarium Oxysporum* TR4, más conocido como "Mal de Panamá" cepa 4, se habría detectado en haciendas bananeras en la zona de la Guajira. Bananeros de la zona conjuntamente con personeros del ICA habrían enviado muestras a USA, las mismas que habrían dado positivo para TR4. El ICA está esperando resultados de una contramuestra para socializar la información en su boletín oficial.

Sin embargo se conoció que la contramuestra enviada a Holanda, también ha dado positivo con lo que el TR4, se confirmaría su presencia en suelo bananero colombiano.

Tan pronto conocimos la noticia nos contactamos con la línea de washap del ICA para conocer detalles de la información. Nos señalaron lo siguiente. "Las acciones de vigilancia con enfoque preventivo se realizan en todo el país. Actualmente estamos atendiendo una sospecha y una vez se cumplan todos los protocolos de análisis y diagnóstico se gestionara su socialización conforme a la normatividad vigente".

En Colombia la siembra de musáceas ocupa un área de 561.922 hectáreas, de las cuales el 11,27% (63.381 Ha.) son para el mercado de la exportación y el 88,76% restante constituye la base de la alimentación de millones de familias colombianas.

Por otra parte, el mercado de banano de exportación el cual está basado en cultivares del subgrupo Cavendish altamente susceptibles a Foc R4T, abarca un total de 49.307 hectáreas, que generan un total de 98,4 millones de cajas exportadas, por un valor de US \$850 millones.

Lo anterior justifica la adopción de medidas preventivas para evitar la introducción de Foc R4T al territorio colombiano considerando el impacto negativo que causaría en la producción de musáceas del país especialmente en las zonas de exportación de Urabá-Antioquia, Magdalena y La Guajira y los impactos en la seguridad alimentaria.

---

# Alerta de suspeita de Foc R4T – Murcha de Fusarium em Banana na Colômbia

## Nota oficial

publicado: 18/07/2019 15h15 última modificação: 18/07/2019 16h07

Diante da confirmação pelo Instituto Colombiano Agropecuário – ICA sobre a suspeita de sintomas associados à praga quarentenária ausente para o Brasil, Fusarium oxysporum f.sp. cubense raça 4 tropical - Foc R4T, Grupo de Compatibilidade Vegetativa VCG01213/16, agente causal da murcha de Fusarium em bananeira, a Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA, por meio do Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas – DSV, instruiu as Superintendências Federais de Agricultura das 27 Unidades da Federação a aplicarem as medidas preventivas cabíveis nas regiões produtoras de banana.

As ações de prevenção fitossanitária visam a atualização das informações sobre as áreas de cultivo comercial de banana e a realização imediata de levantamentos fitossanitários de detecção nos cultivos comerciais das variedades do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão, Valery) e Banana da terra (D'Angola, Terra Maranhão, Terrinha – AAB), suscetíveis à praga em questão, com o objetivo de observar eventuais sintomas de fusariose, bem como divulgar as informações e orientações constantes do Alerta Quarentenário junto aos produtores. Em caso de suspeita da presença da praga, será aplicado o Plano Nacional de Contingência para o Foc R4T, estabelecido por meio da Instrução Normativa nº 43, de 13 de agosto de 2018.

# 5 passos que ajudam na prevenção

1. **Restringir acesso de pessoas externas à fazenda e à casa de embalagens.** Avisos. Cercas.
2. **Controle e Registro de visitantes**  
(Especial atenção a países com Foc R4T)
3. **Disponer de calçados limpos e descontaminados**  
(Diferentes numerações - Sapatos ficam na fazenda)
4. **Uso de Pedilúvios nas Fazendas e casas de Embalagens**  
(desinfetantes em bom estado, limpeza antes de desinfetar – sem limpeza não há desinfecção)
5. **Campanhas de informação e assistência técnica sobre biosegurança e prevenção a todos os trabalhadores** (Uso de banners, alertas, rádio etc)



“Ensinar é mostrar que é possível  
e aprender é mostrar-se capaz”



## Wilson da Silva Moraes

Engenheiro Agrônomo - Fitopatologia

Polo Regional Vale do Ribeira - UPD de Registro - [www.apta regional.sp.gov.br](http://www.apta regional.sp.gov.br)

[wilson@apta.sp.gov.br](mailto:wilson@apta.sp.gov.br) | (13) 3821-2282

Avenida Wild José de Souza, 454 - Registro/SP - CEP: 11.900-000

