

# CURSO DE HABILITAÇÃO DE RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PARA EMISSÃO DE CFO/CFOC

14 a 15 de Outubro de 2021

**MAPA (SFA-SP) / ADAPAR**



**ADAPAR**  
Agência de Defesa Agropecuária do Paraná

*Mycosphaerella fijiensis*  
**AGENTE CAUSAL DA SIGATOKA-NEGRA  
NA CULTURA DA BANANA**

# SIGATOKA NEGRA

## *Mycosphaerella fijiensis*

### *(Paracescospora fijiensis)*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Dr. WILSON DA SILVA MORAES  
Engº Agrº / Fitopatologista  
UTRA Ipanema – SFA-SP/MAPA

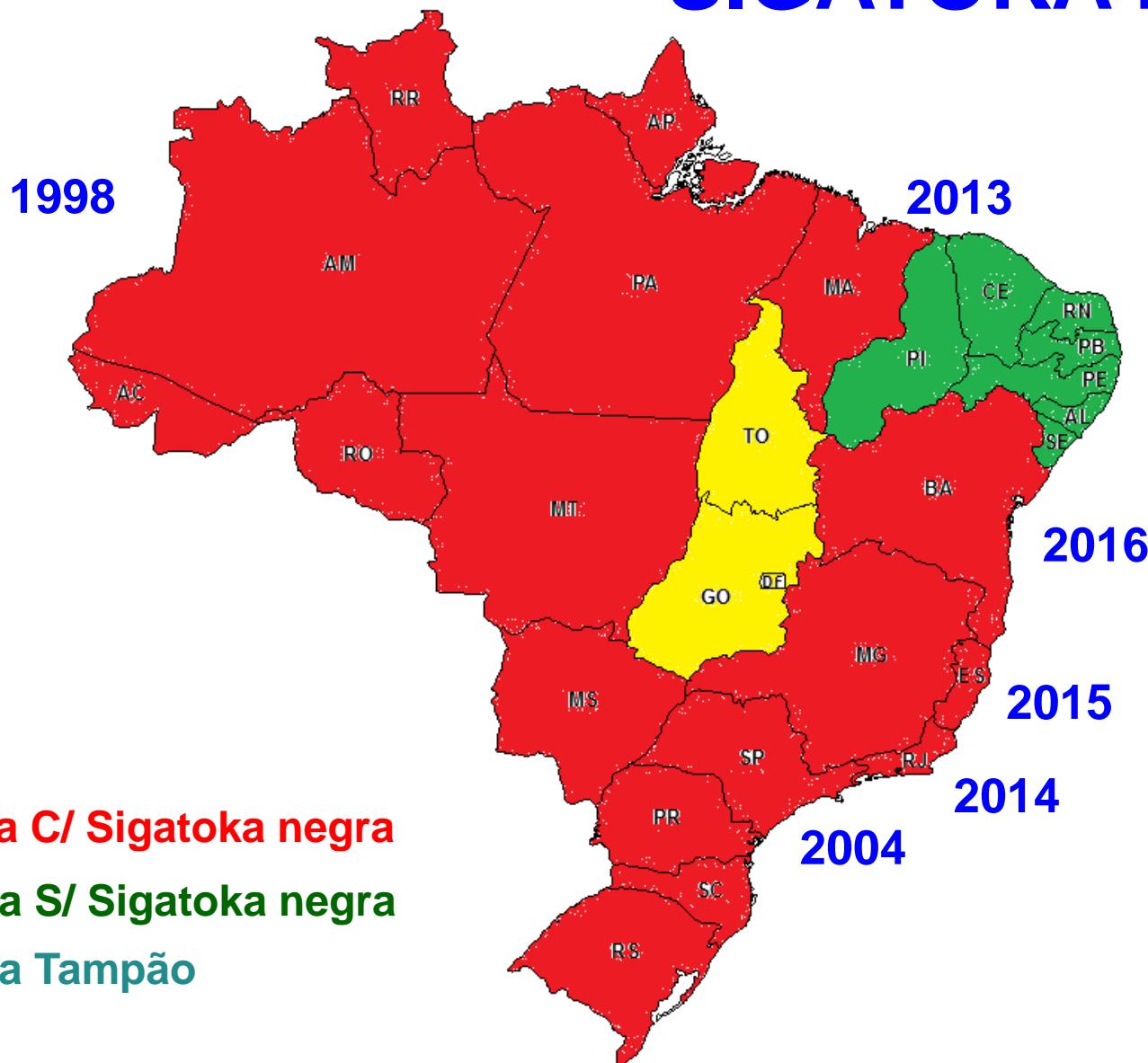




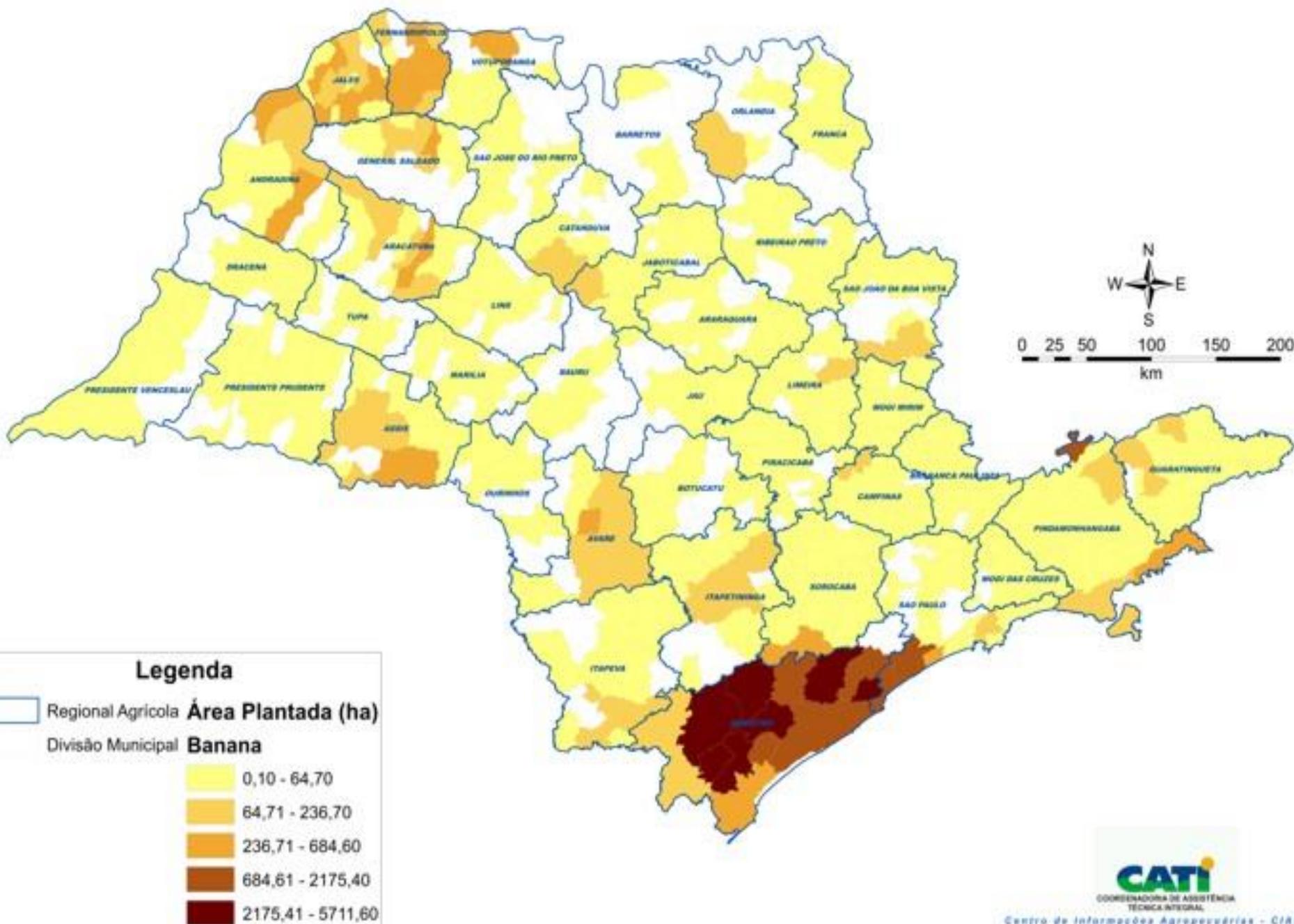
# Sigatoka negra no Mundo



# SIGATOKA NEGRA



## Distribuição Geográfica de área cultivada e número de produtores, 2007/2008





# Diagnóstico da Sigatoka-negra

- ✓ Sintomas da Doença
- ✓ Sinais do Patógeno
- ✓ Técnicas moleculares (PCR)



4 5 2005



20 5 2005



4 5 2005







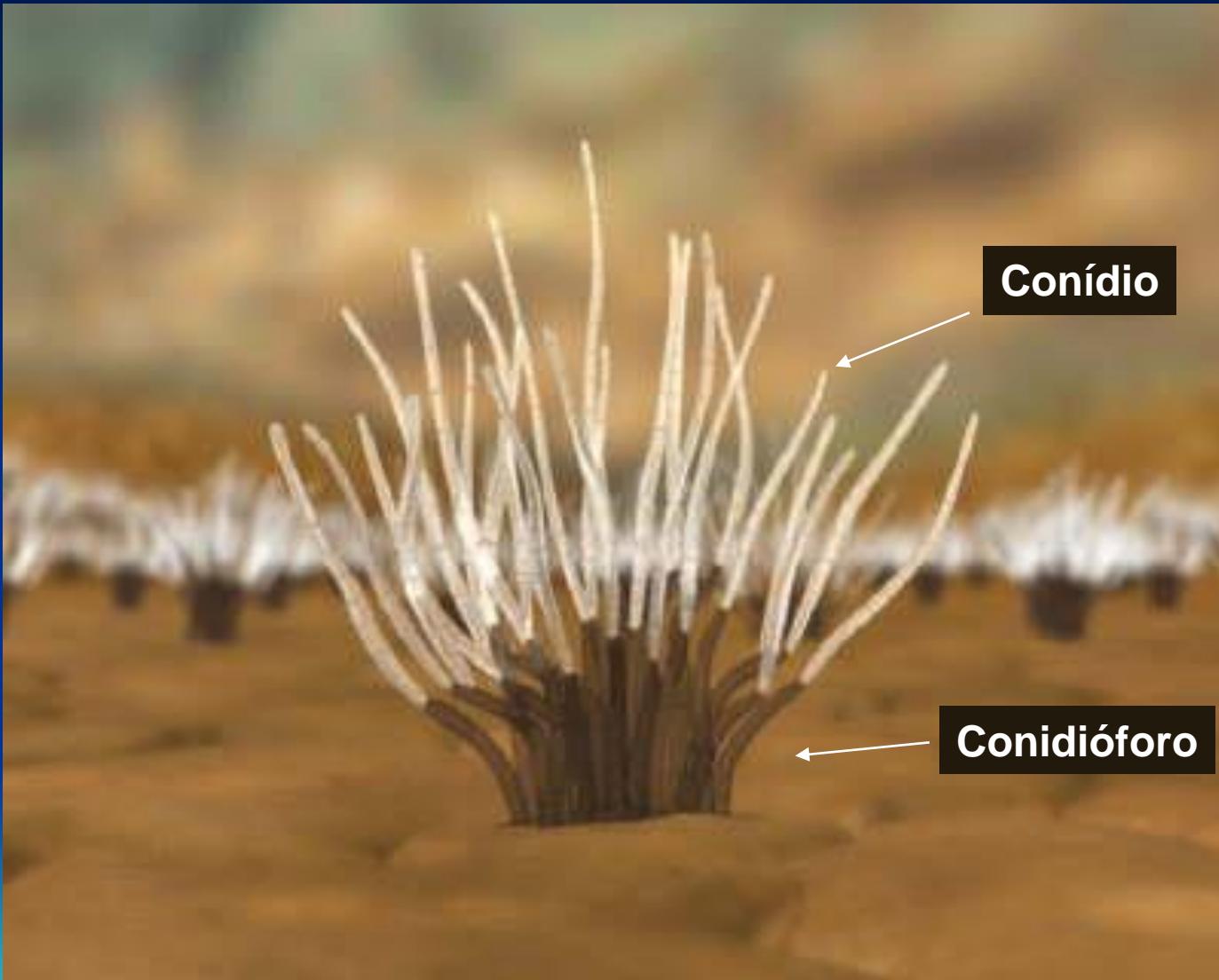




21 6 2005

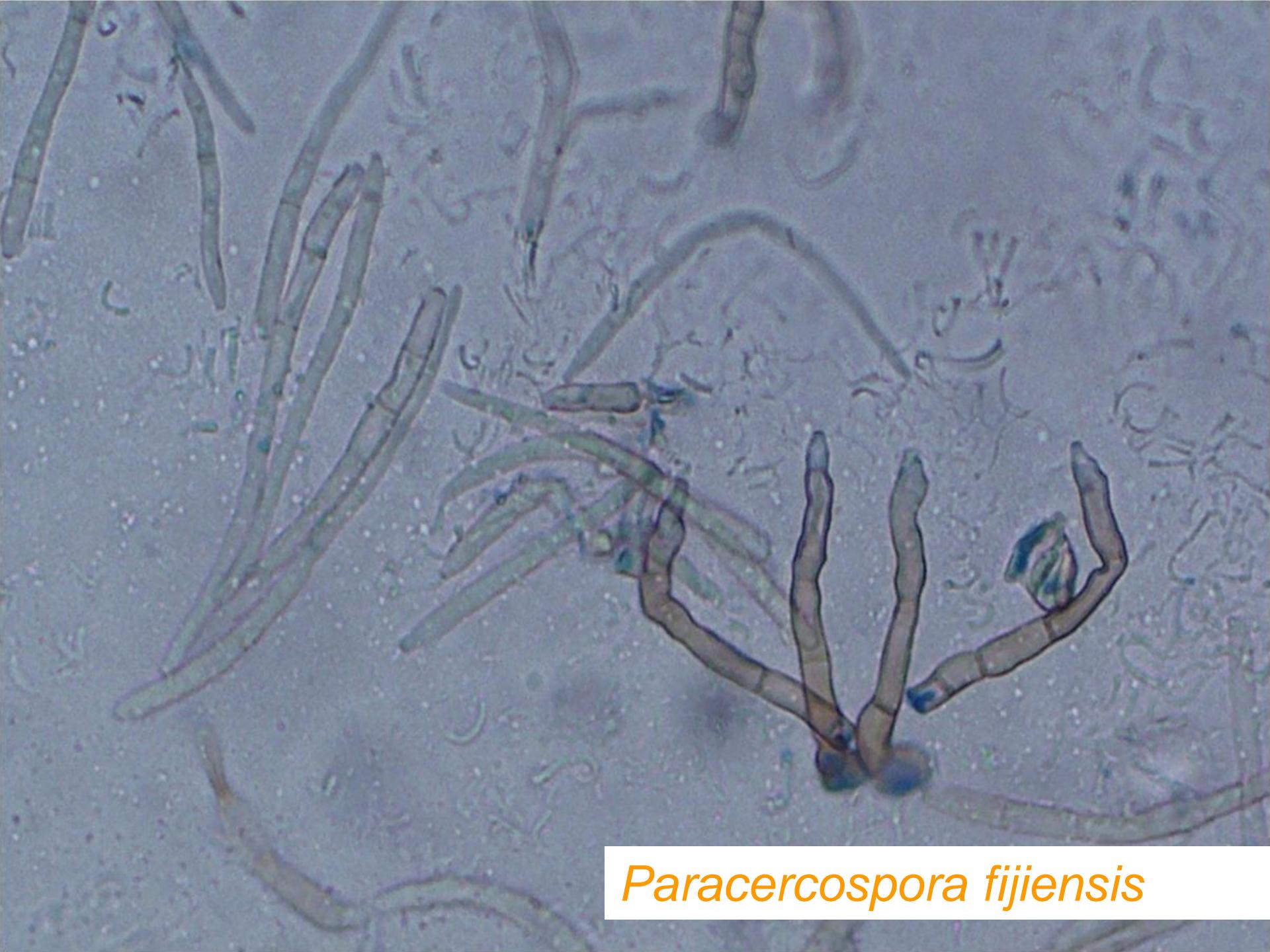


20 5 2005

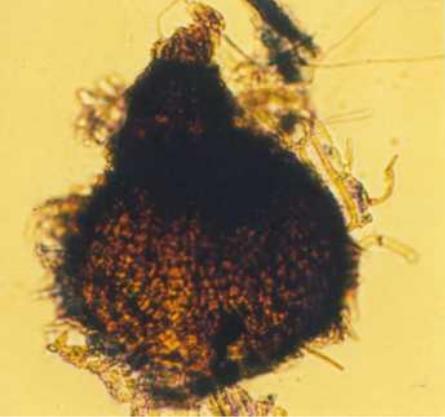


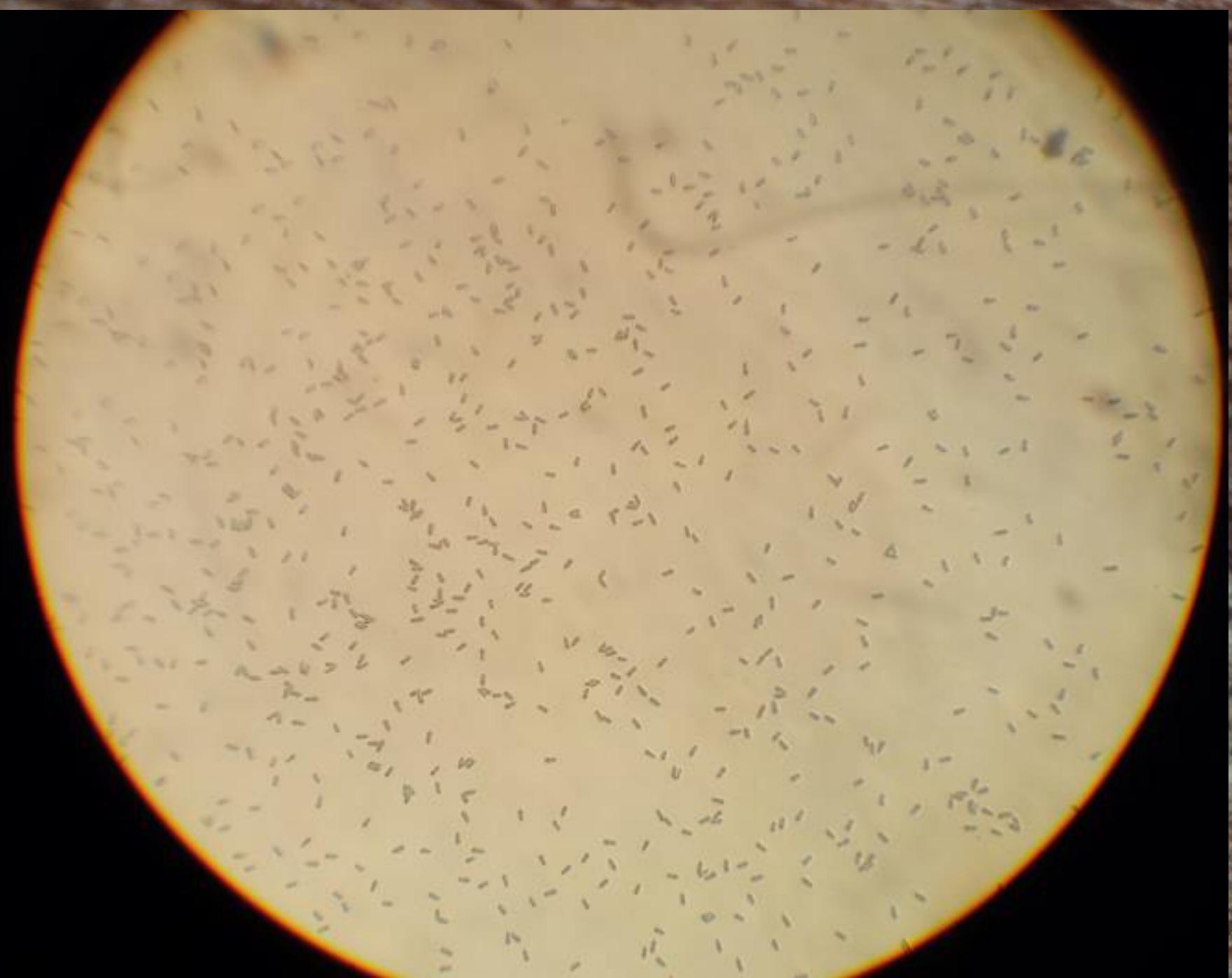
Conídio

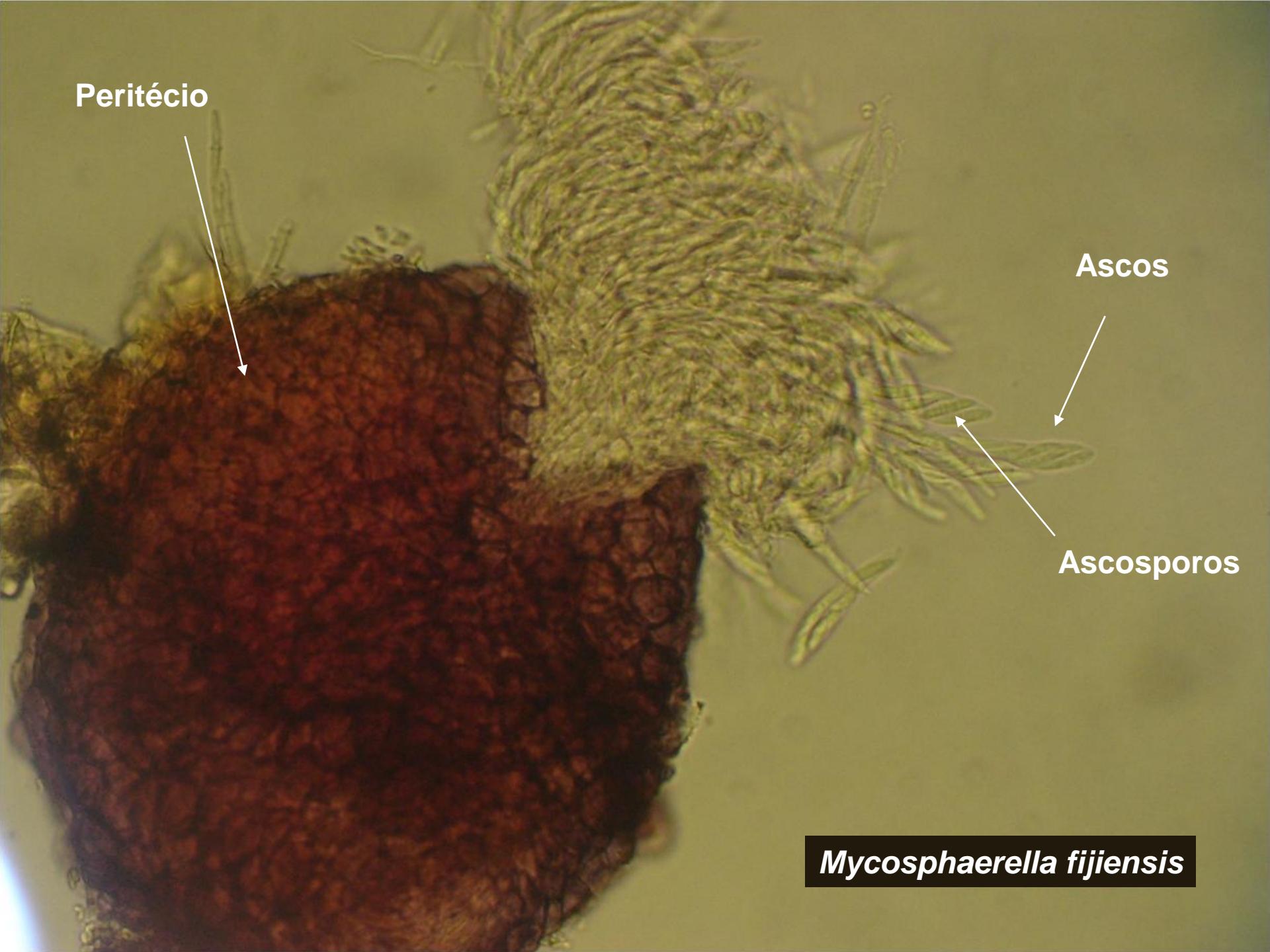
Conidióforo



*Paracercospora fijiensis*







Peritécio

Ascus

Ascosporos

***Mycosphaerella fijiensis***

conídios



ascósporos

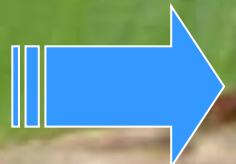


*Paracercospora fijiensis*

Fase assexuada

*Mycosphaerella fijiensis*

Fase sexuada



## SIGATOKA AMARELA

*Mycosphaerella musicola*

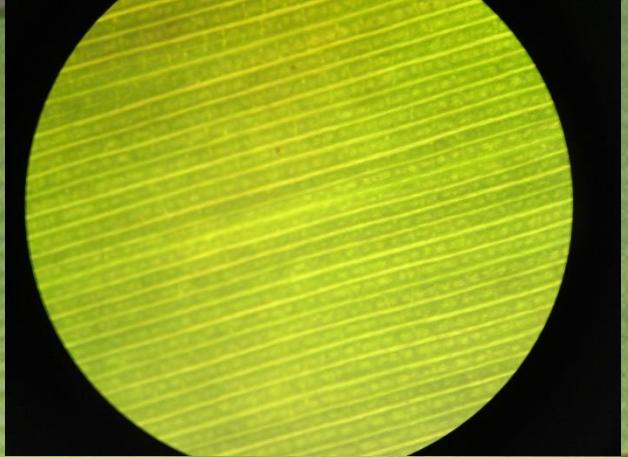


## SIGATOGA NEGRA

*Mycosphaerella fijiensis*



Ponto



1

Traço



2

Estria



3

Mancha



4

Mancha c/ halo



5

Mancha c/ necrose



6

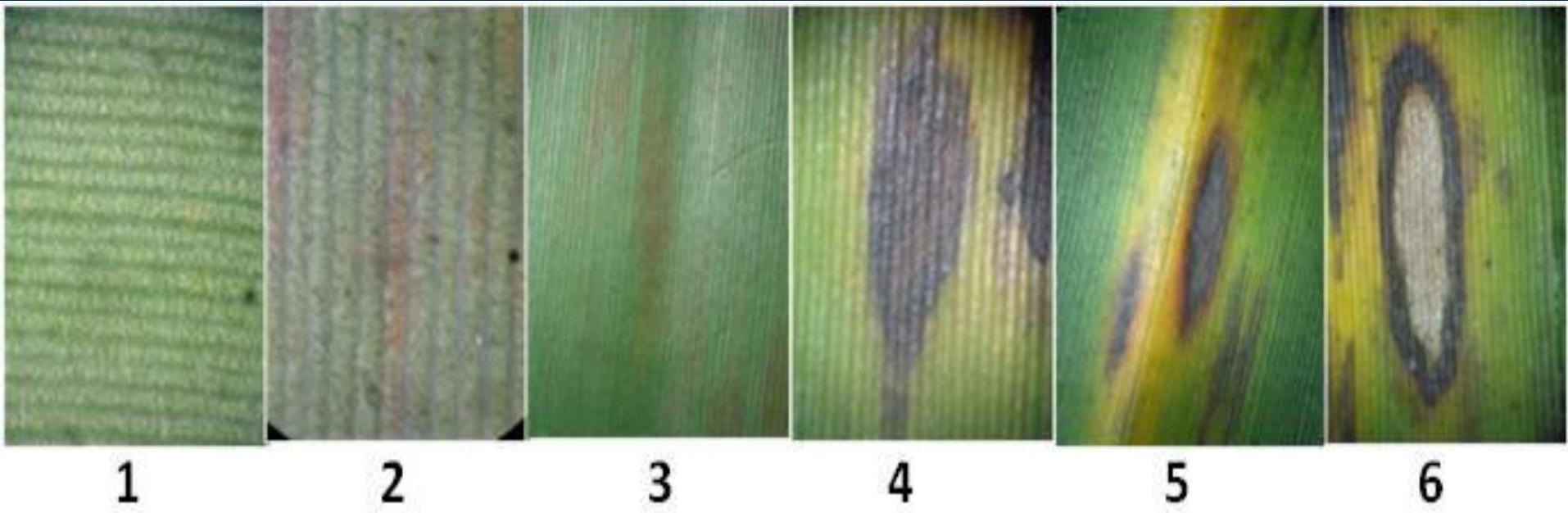
Orozco-Santos (1998)

# Localização dos Sintomas da Sigatoka negra

Mancha negra

Mancha c/ halo

Mancha necrótica



1

2

3

4

5

6

Ponto

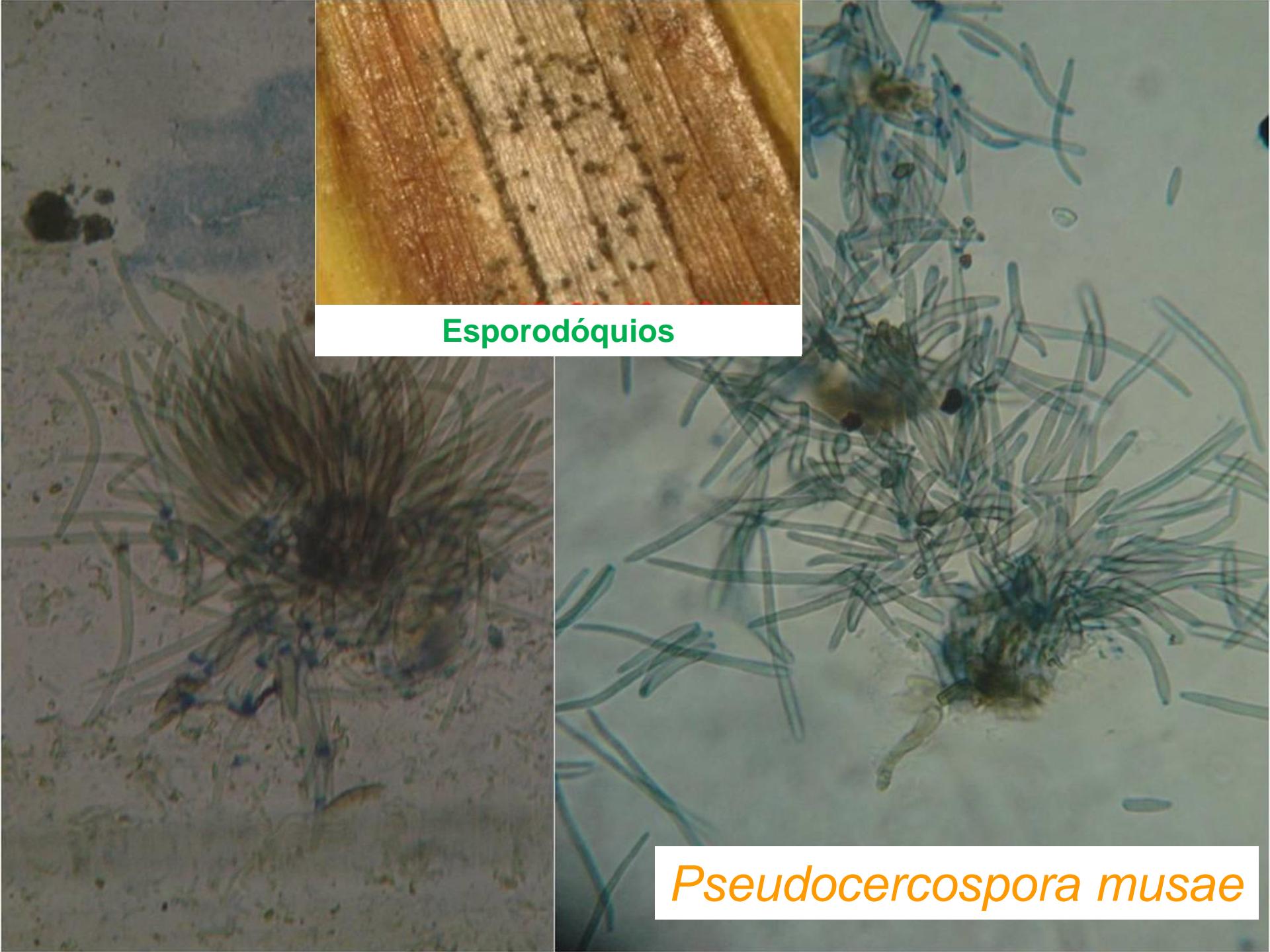
Traço

Estria



Sigatoka Amarela  
*Mycosphaerella musicola*





Eспорodóquios

*Pseudocercospora musae*



## Diagnóstico mais acurado:

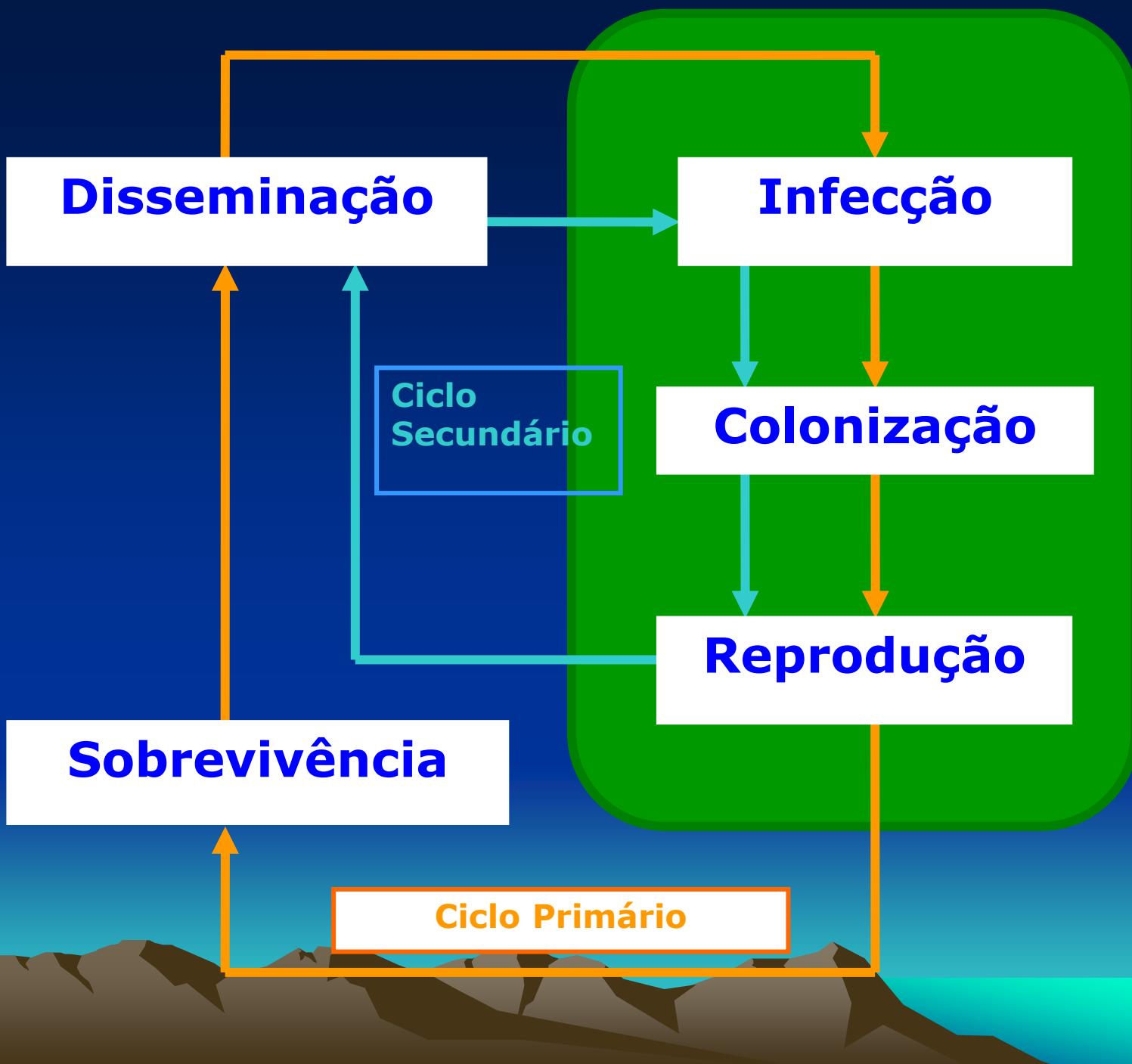
- Técnicas moleculares PCR - Reação em Cadeia da Polimerase, a qual amplifica uma seqüência específica do DNA do patógeno.

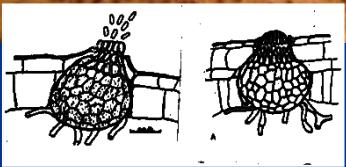
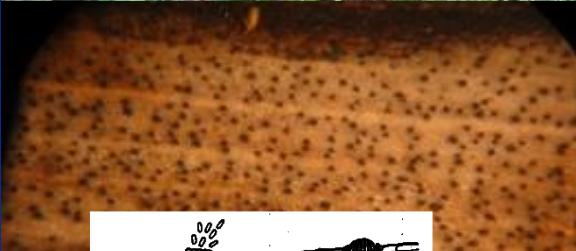
**Onde faz:** Em Laboratórios credenciados pelo MAPA

Ex: Instituto Biológico – SAA/SP-MAPA (2003)

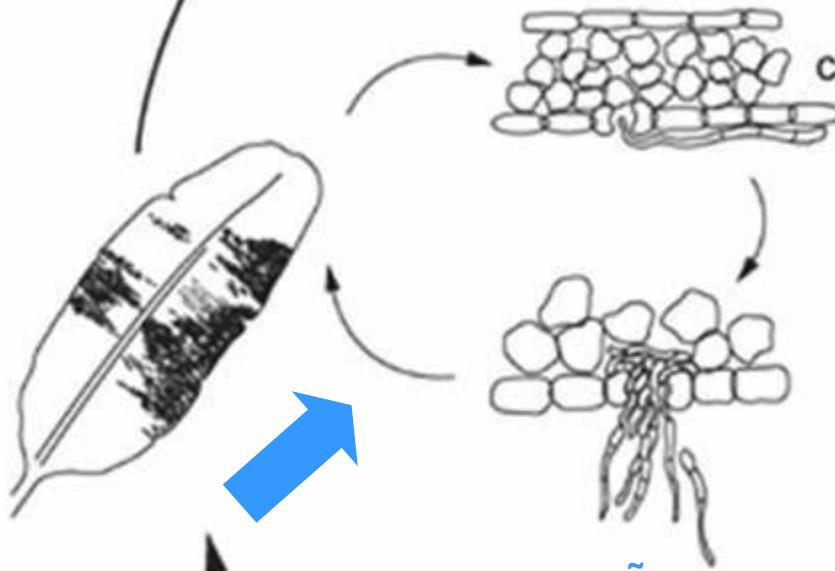
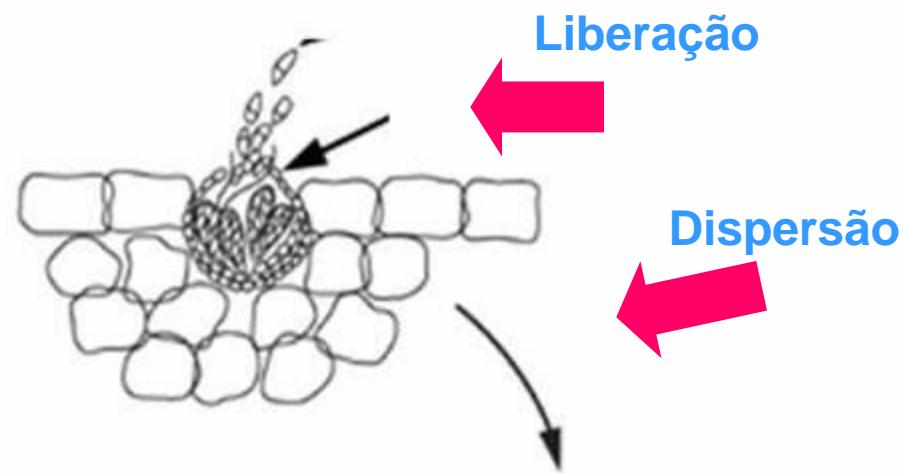
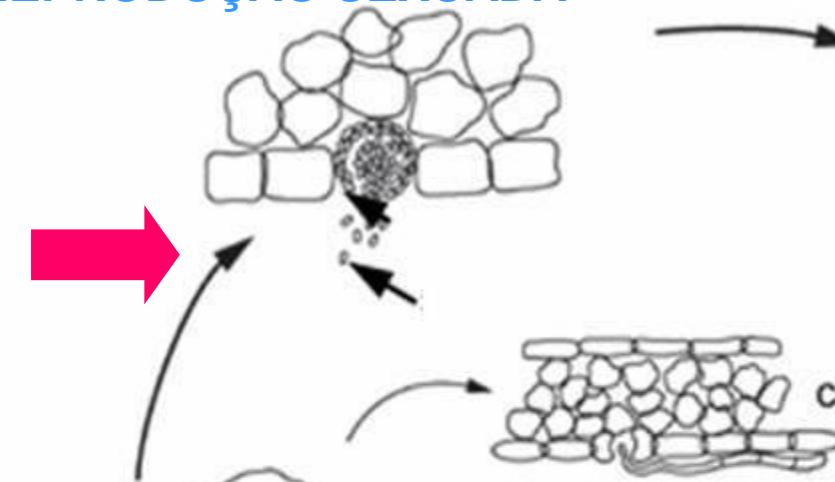
Instituto Mineiro de Agropecuária (2014)

LANAGRO/GO-MAPA





**COLONIZAÇÃO +  
REPRODUÇÃO SEXUADA**



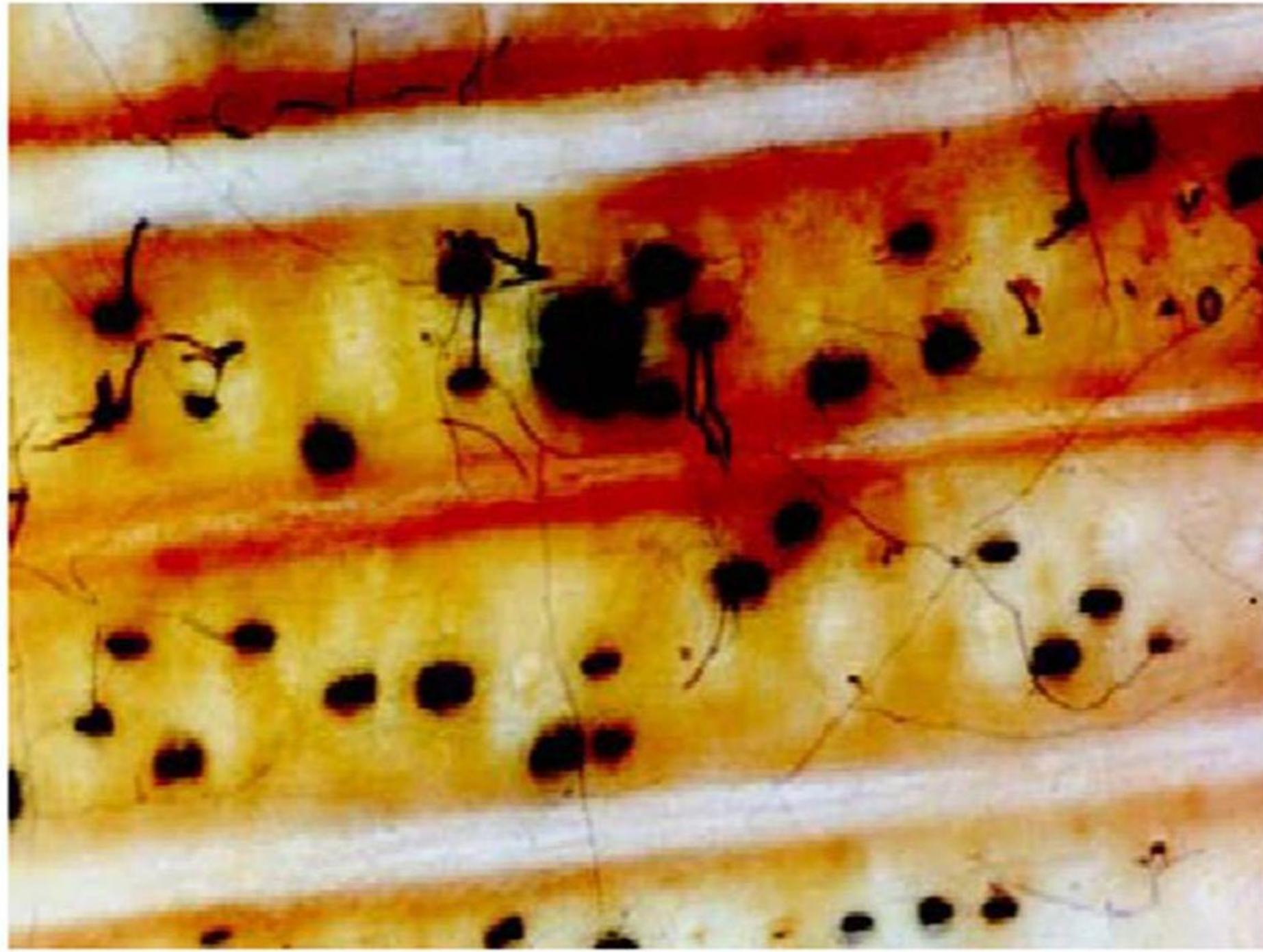
**COLONIZAÇÃO +  
REPRODUÇÃO ASSEXUADA**



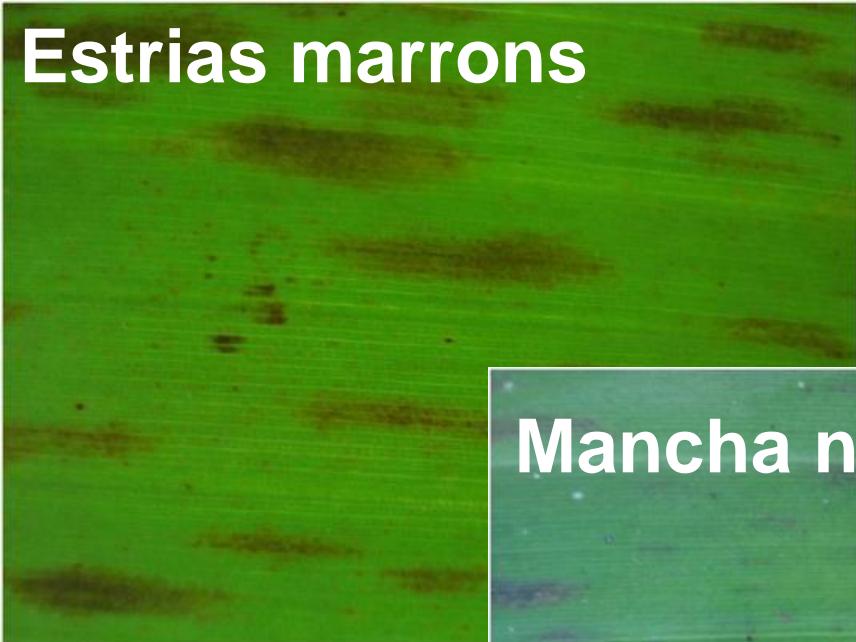
**INFECÇÃO**







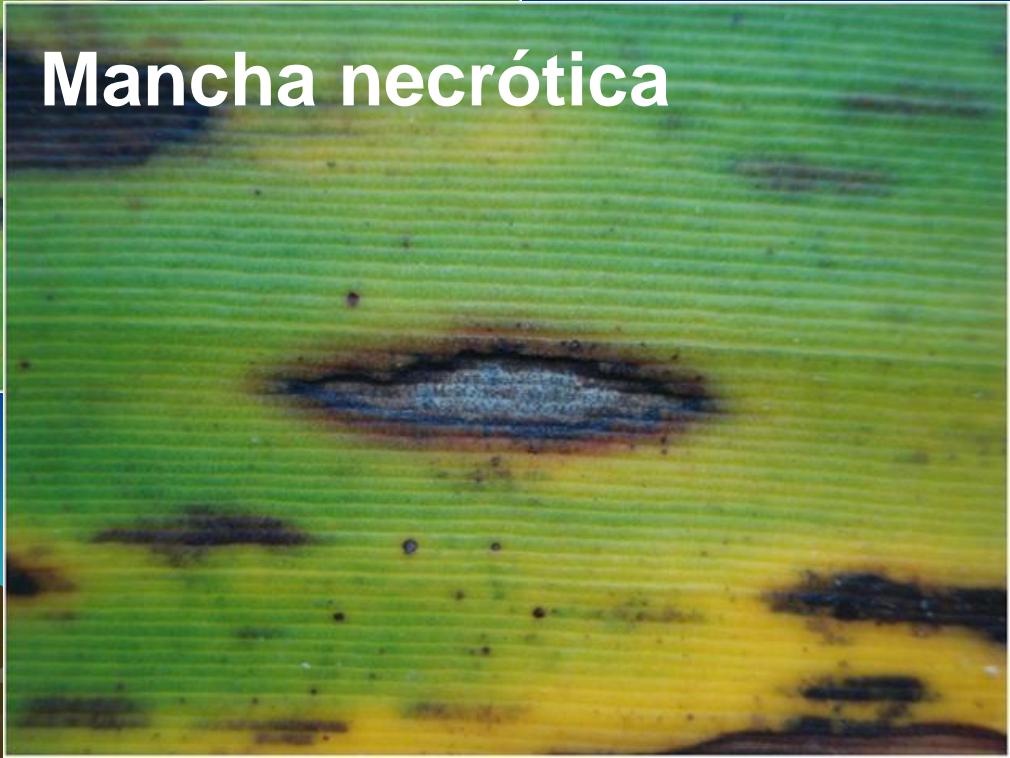
# Estrias marrones



**Mancha negra**



**Mancha necrótica**



# Evolução da Doença





# **Manejo da Sigatoka-negra**

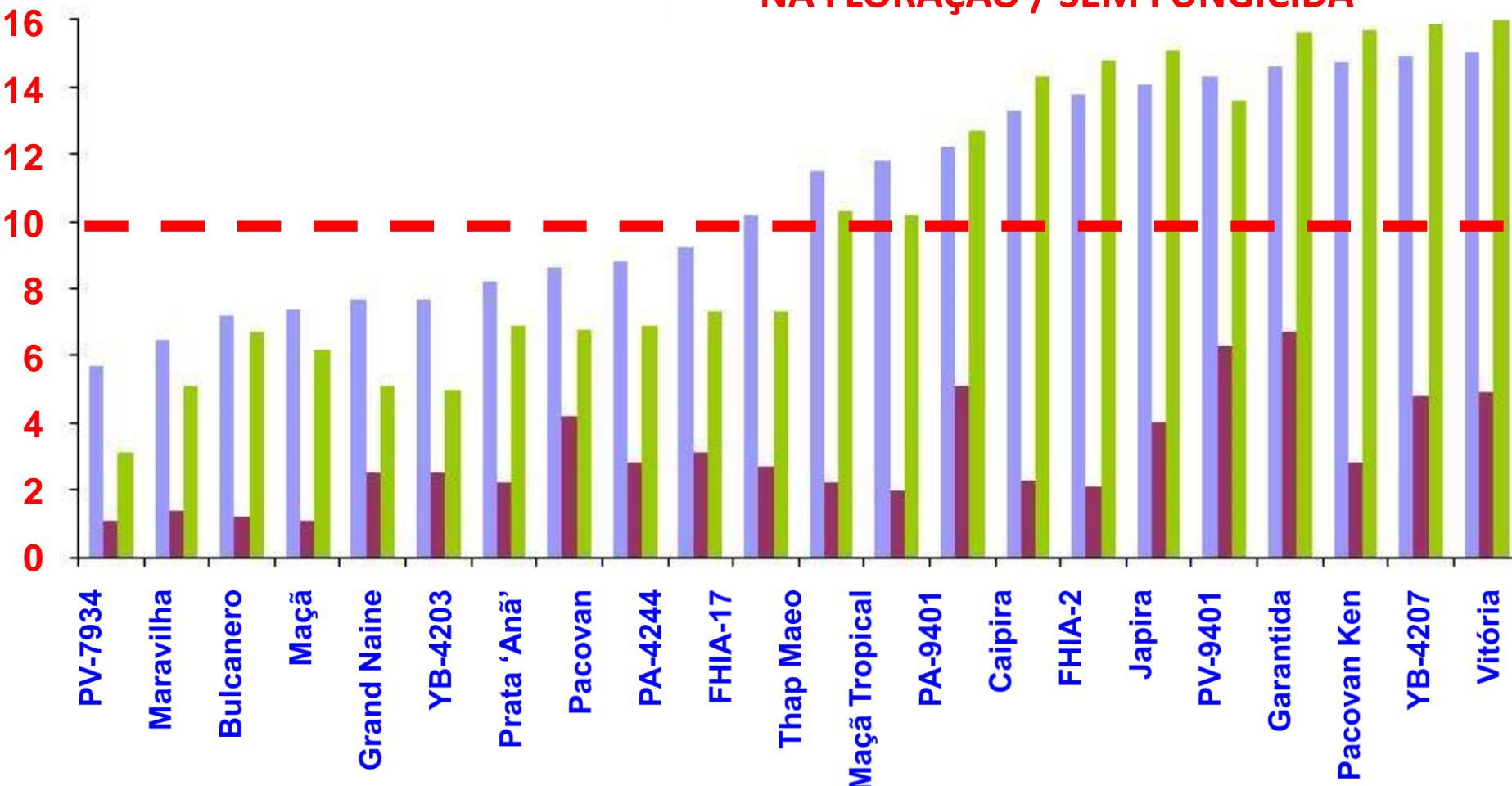
# VARIEDADES RESISTENTES

FL/PL

FMJE

FMJM

NA FLORAÇÃO / SEM FUNGICIDA



# Avaliação da Severidade da Sigatoka negra (Método de Stover modificado por Gauhl)

Data: 10/03/2009

Cultivar: FHIA 18

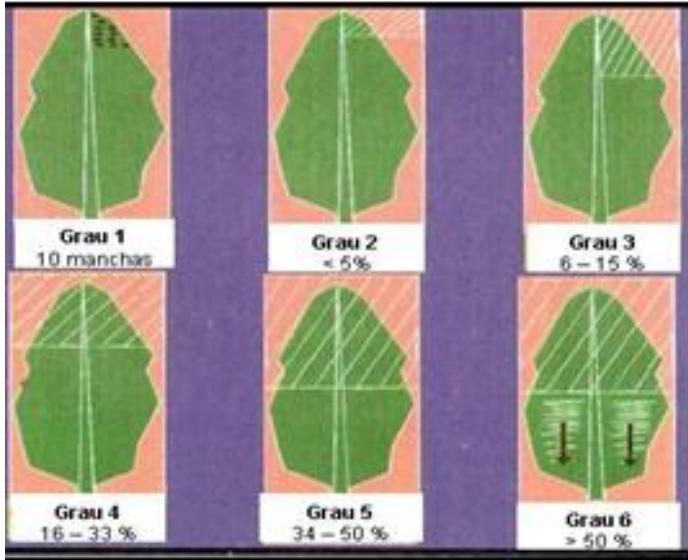
Local: Pariguera

Tratamento:

Propriedade:

Avaliador:

Planta	Posição da Folha na Planta (Nº)															FIP	FMJA	Graus						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	0		1	2	3	4	5	6		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2			13	10	9	0	4	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2				13	10	9	0	4	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2				13	10	9	0	4	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2			14	10	9	0	5	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2				13	10	9	0	4	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2			15	10	9	0	6	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2		15	10	9	0	6	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2		14	10	9	0	5	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		14	14	13	0	1	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		14	13	12	0	2	0	0	0	0
* O número em cada célula azul indica o Grau de Infecção da Sigatoka negra em cada folha de acordo com a Escala de 0 a 6.															TOTAL	138	107	97	0	41	0	0	0	0
															MÉDIA	13,8	10,7	70	0	30	0	0	0	0
															Porcentagem									



Valor de Referencia			
FMJA (Nº)	FA (%)		Nível de Dano
10,5	0-10		Muito Leve
10,5	11-15		Leve
9,0	16-25		Moderado
8,5	26-30		Forte
7,0	31 +		Muito Forte

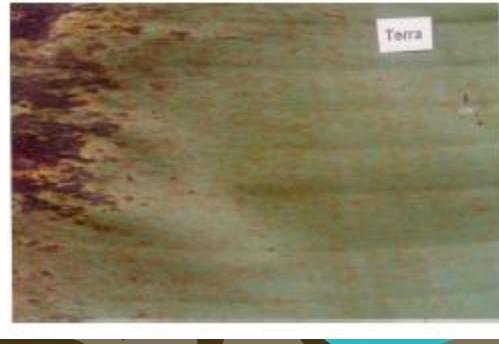
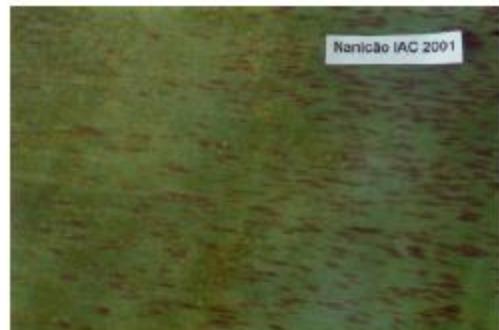
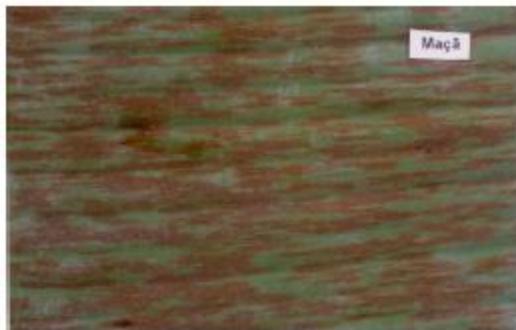
FMJA = 10,7

FA = 30

MPI = 0,59

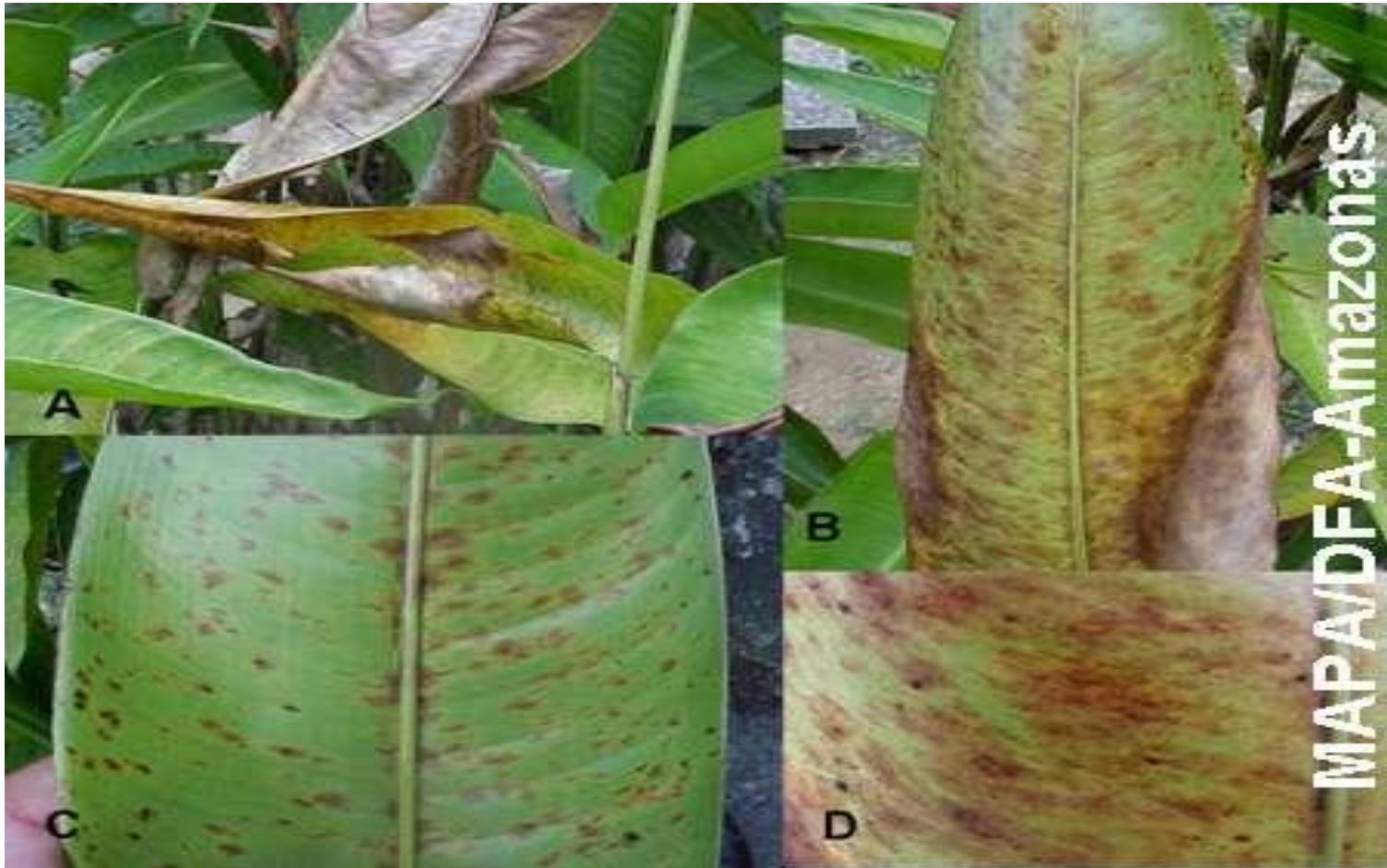
Valor de Referência < 0,5

FMJA - Folha mais jovem afetada (nº)  
 FA - Percentagem de folhas afetadas (%)  
 MPI - Média Ponderada de Infecção



Fotos: Luadir Gasparoto e Murilo R. de Arruda

## Sigatoka negra em *Helicônia psittacorum*





Erradicação de bananais abandonados



## INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 17, DE 31 DE MAIO DE 2005

**Art. 9º** Os órgãos estaduais de defesa sanitária vegetal serão responsáveis por garantir que, nas áreas infestadas, os bananais abandonados, as bananeiras abandonadas e os cultivos de Helicônias abandonados e sem controle da praga serão eliminados, não cabendo aos proprietários, arrendatários ou ocupantes a qualquer título, de imóveis ou propriedades, indenização no todo ou em parte das plantas eliminadas.

**Parágrafo único.** Os bananais e bananeiras abandonados e cultivos de plantas e partes de plantas de Helicônias deverão ser inspecionados e, sendo comprovada a presença da praga Sigatoka Negra, serão eliminados por métodos mecânicos ou químicos.

# Desfolha sanitária



# Desfolha sanitária





Amontoa e aplicação de uréia (10%)

# Controle Químico



M18

Estimativa Biológica da Sigatoka Negra

Método de Estado de Evolução (CIRAD, 1972), adaptado por Fouré (1988) e modificado por Moraes et al (2005)

Data: 21/10/08						Área: APTA Vale do Ribeira				Semana número: 2										
Planta Observada	Emissão Foliar					Severidade da Doença		1º folha com estria	1º folha com mancha	1º folha morta	Saldo de folhas	Estádios	Número de folhas infectadas			Pontuação Obtida				
	EFP	EFA	REF	CY	TDP	Folha	II						II	III	IV	II	III	IV		
1	8,0	9,0	1,0	0			0	0	-2	6	6	8	7	-1	6	3	0	360	120	0
2	6,2	6,8	0,6	24			-1	-2	3	4	4	7	6	1	0	0	0	0	0	0
3	6,4	7,0	0,6	0			-1	-1	2	5	5	7	6	-2	0	4	2	0	320	120
4	6,4	7,0	0,6	0			-1	-1	2	5	5	8	7	2	0	1	6	0	100	480
5	6,4	7,0	0,6	0			-1	-2	2	5	5	8	7	-3	0	1	0	0	120	0
6	7,2	8,0	0,8	0			0	-2	2	6	6	8	7	3	0	0	1	0	0	120
7	6,8	7,2	0,4	4			0	-2	2	5	5	7	6					360	660	720
8	7,0	7,8	0,8	16			0	2	2	5	6	7	6							
9	6,4	7,0	0,6	0			-1	-3	0	5	5	6	5							
10	6,0	6,8	0,8	24			-1	-1	-2	5	5	7	6							
Soma REF		6,8					Médias:		5,1	5,2	7,3	6,3								
Soma CY			68																	
N (intervalo)			7	dias																
REFa = Soma REF x 10														REFz = (REFa + REFp)		Estado da Evolução = SEV * R				
REFa			0,486						np	N		2				EE = 389,54				

## VERIFICAÇÃO DE ERROS

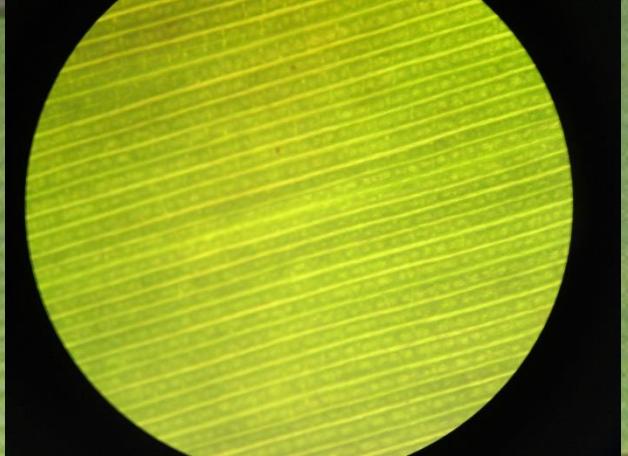
Planta	Emissão Foliar	Severidade	
	Folha I	Folha II	Folha III





4 5 2005

Ponto



1

Traço



2

Estria



3

Mancha



4

Mancha c/ halo



5

Mancha c/ necrose

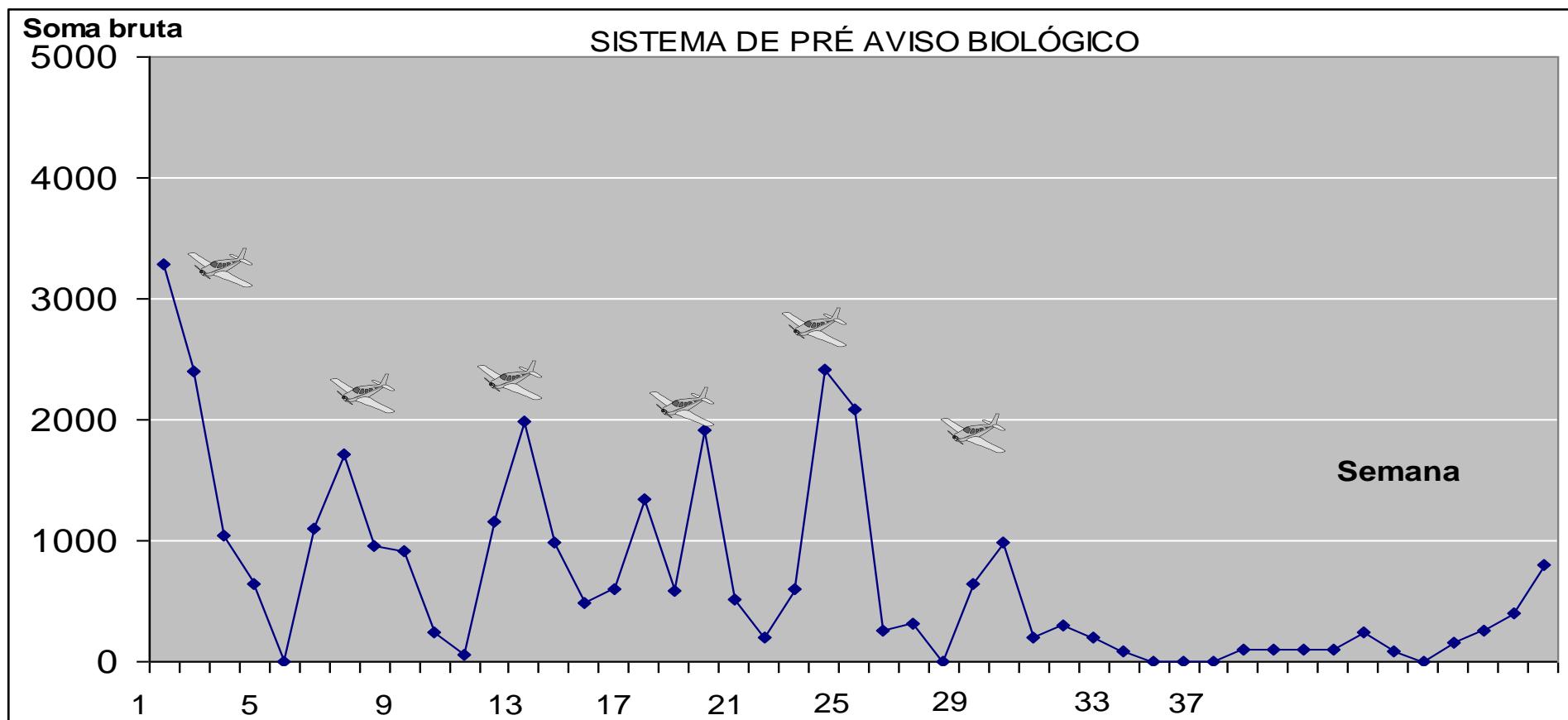


6

Orozco-Santos (1998)

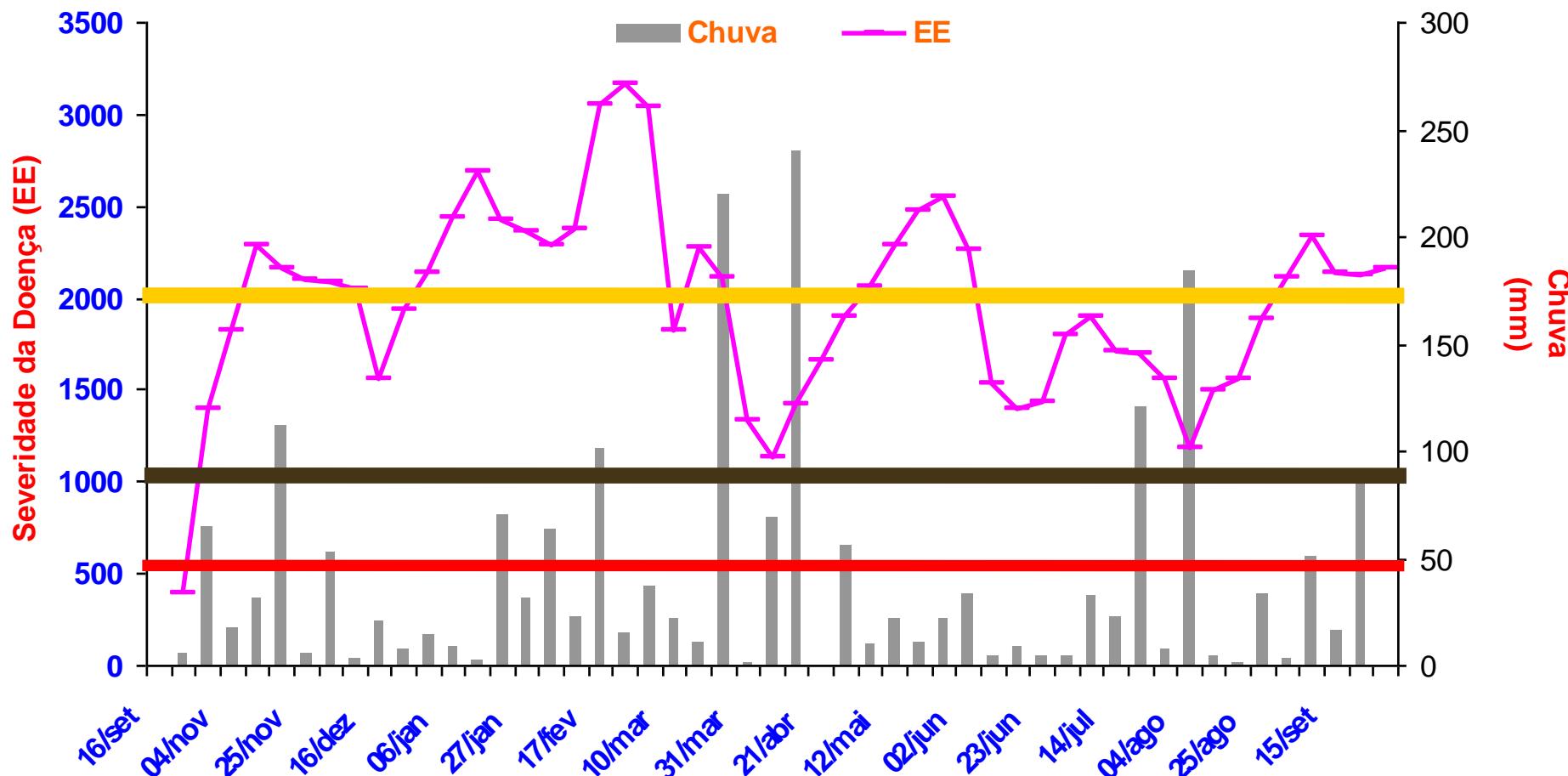


# Sistema de Pré-aviso Biológico





# Severidade da Sigatoka 2008 / 2009





# Fungicidas Sistêmicos

## Triazóis e Estrobirulina





Maio

Junho

Julho

Agosto

Setembro

Outubro

Sistêmico

Protetor  
Mancozebe

Sistêmico  
Tiofanato

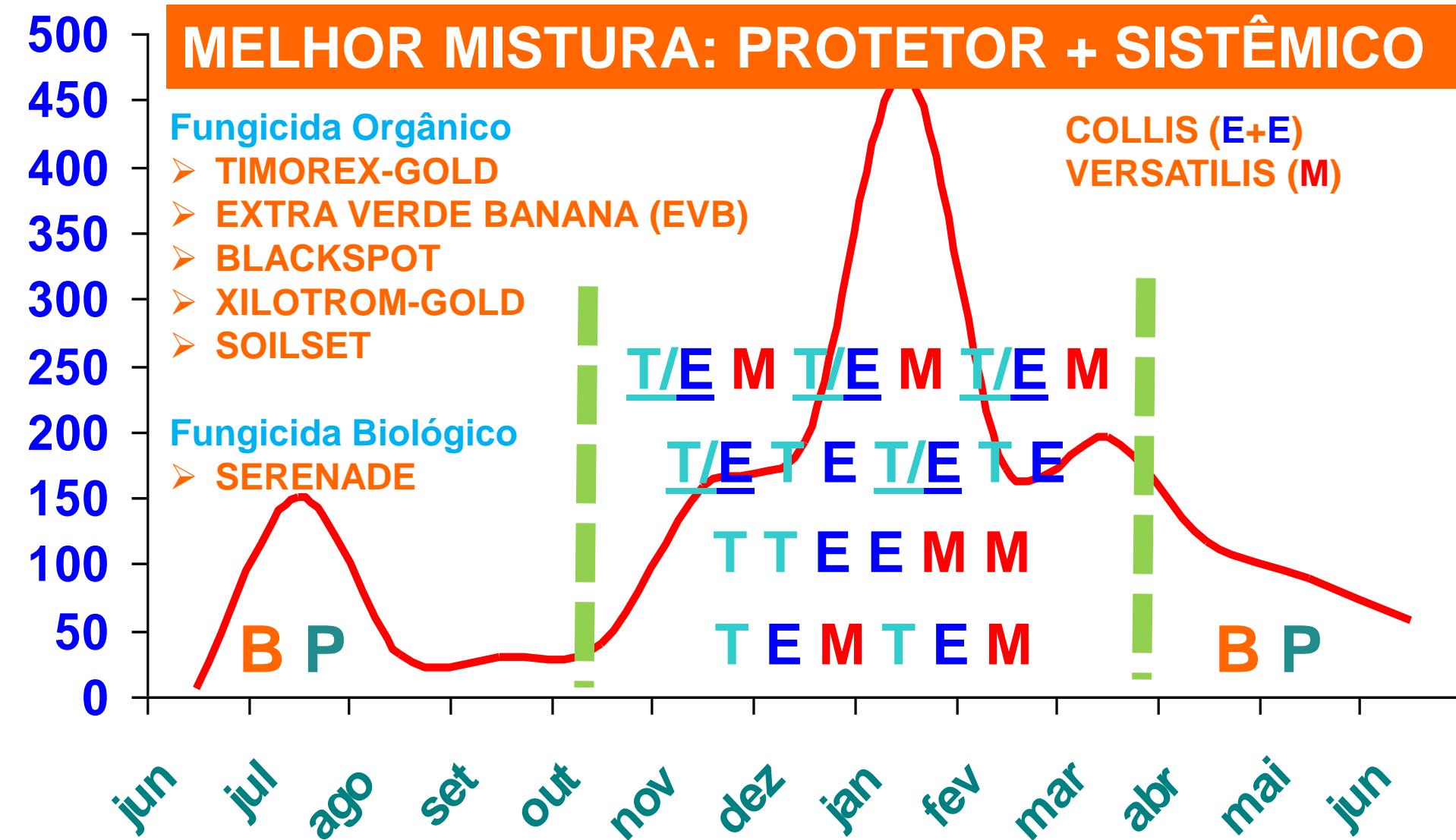
Protetor  
Mancozebe

Sistêmico  
Tiofanato

Sistêmico



- ❖ **TRIAZOL:** \*Propiconazol \*Difenconazol \*Tebuconazol \*Epoxiconazol \*Flutriafol
  - ❖ **ESTROBILURINA:** \*Azoxistrobina \*Piraclos.. \*Trifloxis... \*Crezoxim-metilico
  - ❖ **BENZIMIDAZOL:** \*Tiofanato Metilico
  - ❖ **MORFOLINA:** \*Fenpropimorfe
  - ❖ **PROTETOR:** \*Mancozebe \*Pirimetanil \*Clorotalonil \*Ox. Cuproso \*Hid. de Cobre



country	Benzimidazol	Triazol	Amines	Estrobilurina	Protetor
Costa Rica	1	2	3	1	3
Ecuador	1	3	3	2	3
Colombia	1	3	3	2	3
Guatemala	1	2	3	1	3
Panama	1	2	3	1	3
Honduras	1	2	3	2	3
Belize	1	2	3	2	3
Philippines		3	3	3	3

3 High

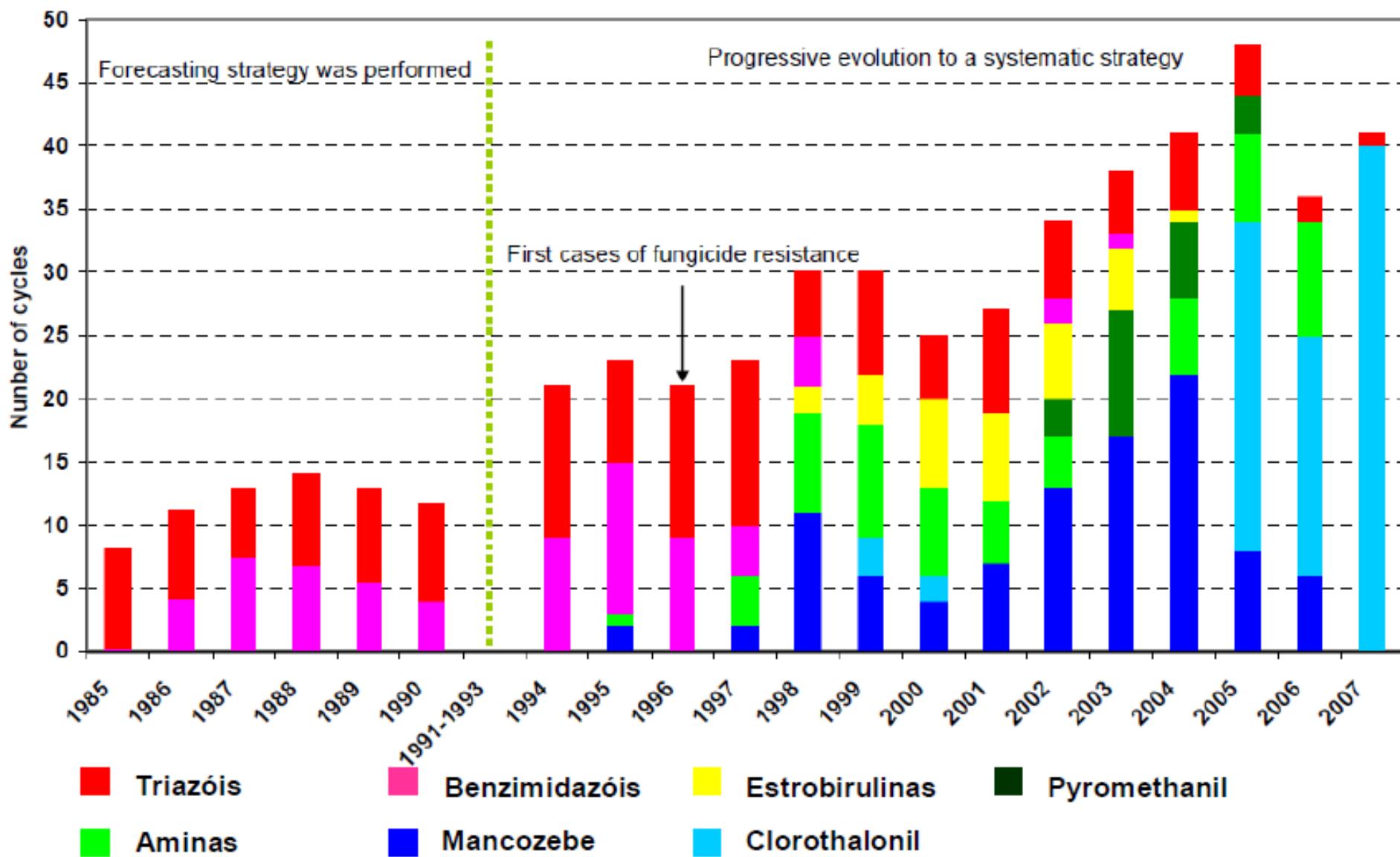
2 Medium

1 Low

Figura 2. Desempenho dos fungicidas na cultura da banana (FRAC, 2013)

# História do uso de fungicidas para o controle de Sigatoka-negra em bananal comercial representativo em Camarões

Fonte: Alexandre Mees (CIDASC)





# MÉTODO DA PONTA DA FOLHA



**Variedade: Nanica 'Grande Naine'**

**Fungo: *Mycosphaerella fijiensis***

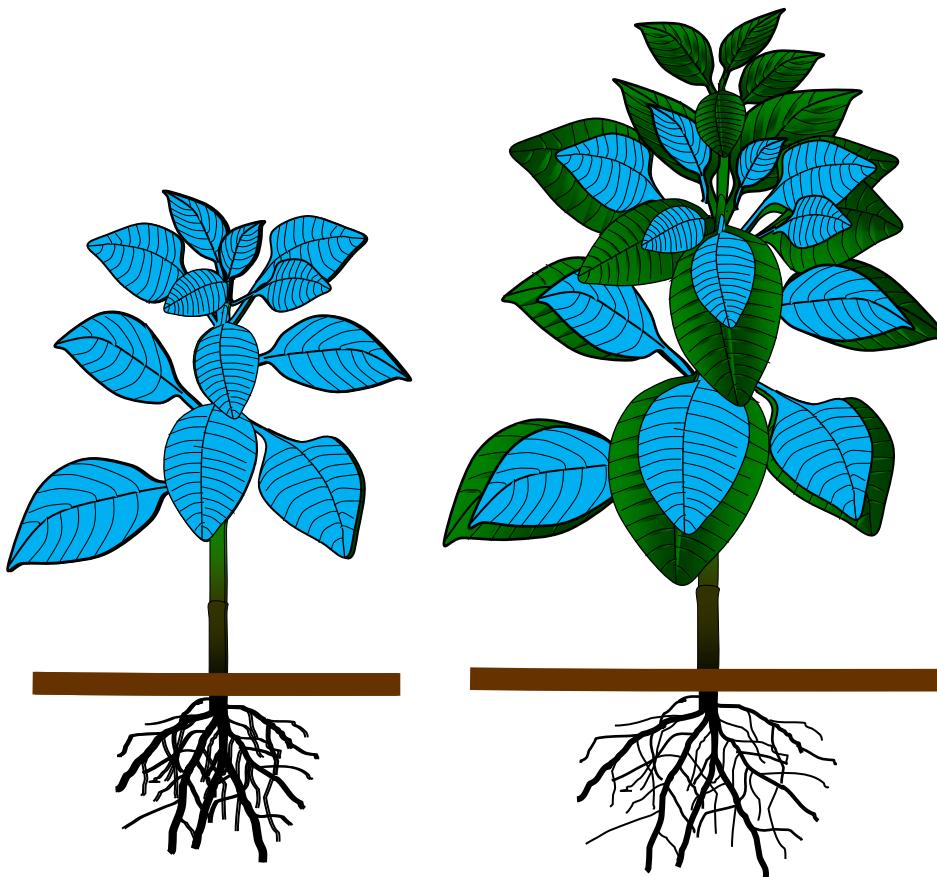
**Clima: Favorável (Out a Mar/2019)**

**Metodologia: Validada (APTA)**



Cortesia: Alberto José dos Santos

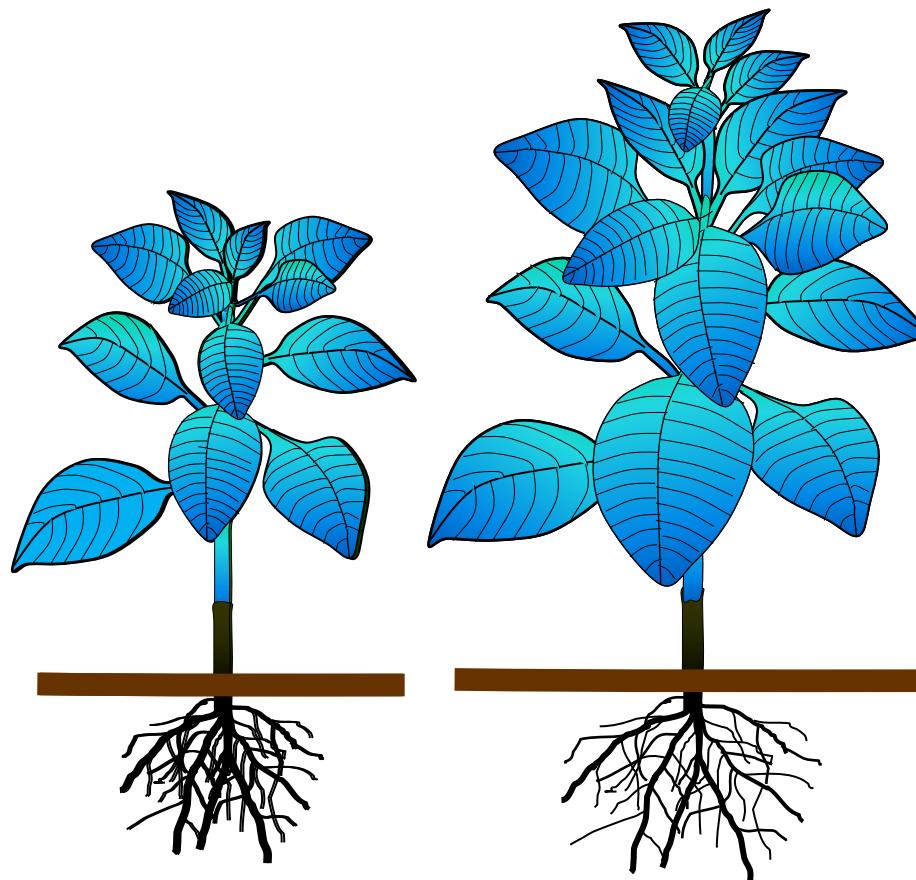
# Fungicidas de Contato



**Fungicida protetor MANCOZEBE  
aplicado na folha 1**



# Fungicidas Sistêmicos



## Técnica da Ponta da Folha para fungicidas Sistêmicos





**Flutriafol, um fungicida sistêmico aplicado na axila da folha 2**

Pela atenção, obrigado.

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

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



**WILSON DA SILVA MORAES**  
Engº Agrº Fitopatologista  
UTRA Ipanema – SFA-SP/MAPA

[wilson.moraes@agricultura.gov.br](mailto:wilson.moraes@agricultura.gov.br) / 13 9.9752-0041



Muito obrigado