

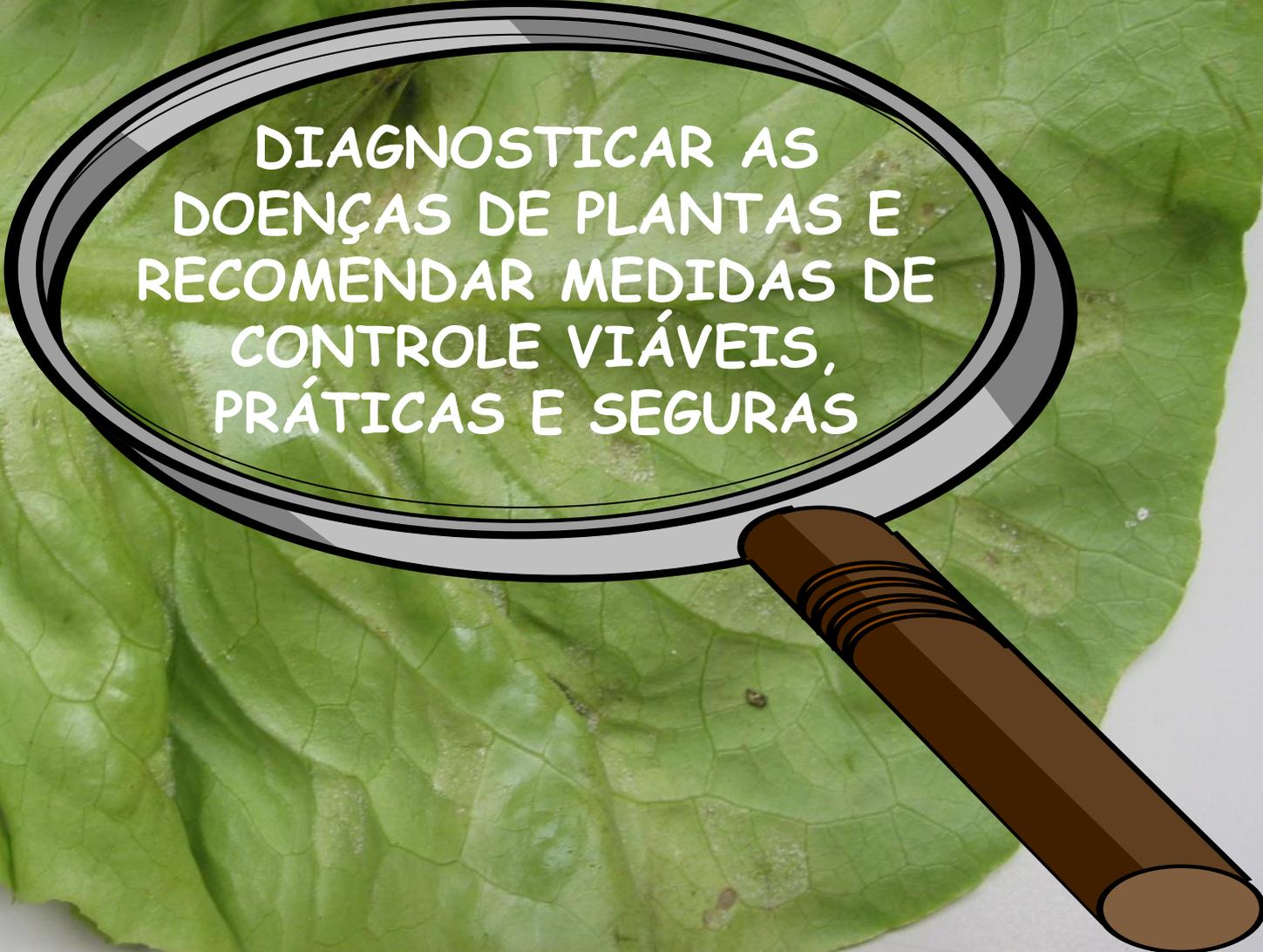
# ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA CLÍNICA FITOPATOLÓGICA PROF. HIROSHI KIMATI



Enga. Agrôn. Liliane De Diana Teixeira  
Doutora em Fitopatologia



# OBJETIVOS DA CLÍNICA FITOPATOLÓGICA



DIAGNOSTICAR AS  
DOENÇAS DE PLANTAS E  
RECOMENDAR MEDIDAS DE  
CONTROLE VIÁVEIS,  
PRÁTICAS E SEGURAS



- Fundada na década 1980 – Prof. Hiroshi Kimati
- Atividades desenvolvidas:
  - ◆ Extensão
  - ◆ Pesquisa
  - ◆ Ensino



# ATIVIDADE: EXTENSÃO





## - Público alvo:

- ◆ agricultores pequeno, médio e grande porte
- ◆ agrônomos, consultores
- ◆ empresas agrícolas públicas e privadas
- ◆ professores, alunos graduação e pós-graduação
- ◆ demais interessados

## - Consultas recebidas:

- ◆ Segunda a sexta-feira: 8 às 11:30 horas
- ◆ Correio: Sedex (acondicionadas caixas papelão)
- ◆ Site: [www.lfn.esalq.usp.br/clinica](http://www.lfn.esalq.usp.br/clinica)

## - Custo:

- ◆ R\$ 120,00 / amostra vegetal (diagnose fungos / bactérias)
- ◆ R\$ 180,00 / amostra vegetal (diagnose vírus / fitoplasmas)



## - Cadastro MAPA:

### Instrução Normativa Nº 27, de 05 de junho de 2006.

- ◆ R\$ 100,00 / amostra solo ou substrato (1 fitopatógeno)
- (a partir de 2 fitopatógenos: R\$ 70,00)
- (R\$ 180,00 – viabilidade propágulos PD)(R\$ 530,00)

#### ANEXO IV

LIMITES MÁXIMOS DE CONTAMINANTES ADMITIDOS EM SUBSTRATO PARA PLANTAS E CONDICIONADORES DE SOLO

Contaminante	Valor máximo admitido
Sementes ou qualquer material de propagação de ervas daninhas	0,5 planta por litro, avaliado em teste de germinação
As espécies fitopatogênicas dos Fungos do gênero <i>Fusarium</i> , <i>Phytophthora</i> , <i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> e <i>Sclerotinia</i>	Ausência
Arsênio (mg/kg)	20,00
Cádmio (mg/kg)	8,00
Chumbo (mg/kg)	300,00
Cromo (mg/kg)	500,00
Mercúrio (mg/kg)	2,50
Níquel (mg/kg)	175,00
Selênio (mg/kg)	80,00
Coliformes termotolerantes - número mais provável por grama de matéria seca (NMP/g de MS)	1.000,00
Ovos viáveis de helmintos - número por quatro gramas de sólidos totais (nº em 4g ST)	1,00
<i>Salmonella</i> sp	Ausência em 10g de matéria seca



# DIAGNOSE DE DOENÇAS DE PLANTAS



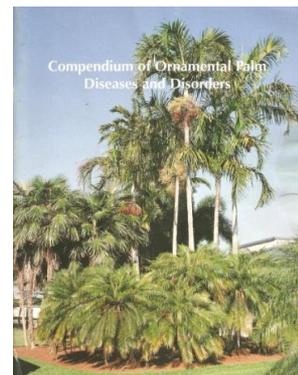
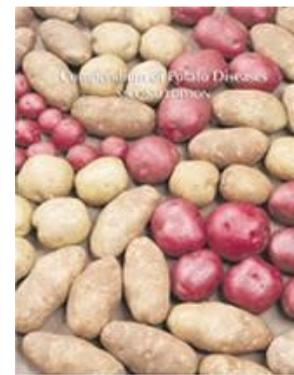
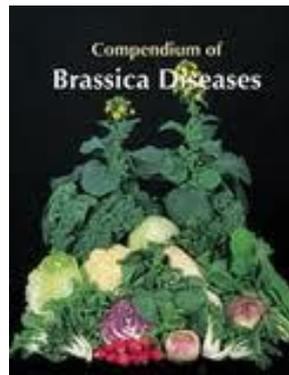
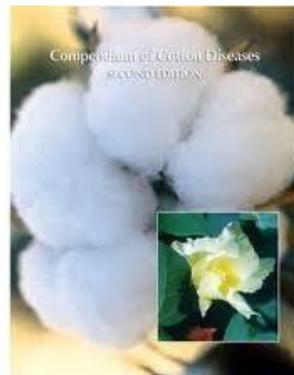
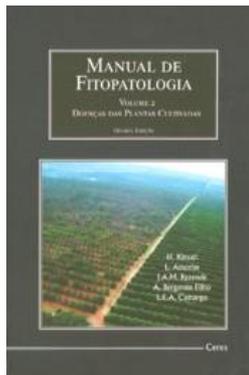
# CLÍNICA: DIAGNOSE



⇒ Observação dos sintomas

⇒ Observação dos sintomas e/ou sinais do patógeno

⇒ Comparação com a literatura disponível



# DIAGNOSE: SINTOMAS



Carvão comum do milho: *Ustilago maydis*

# DIAGNOSE

**SINTOMAS**



**Manifestação da  
Planta**

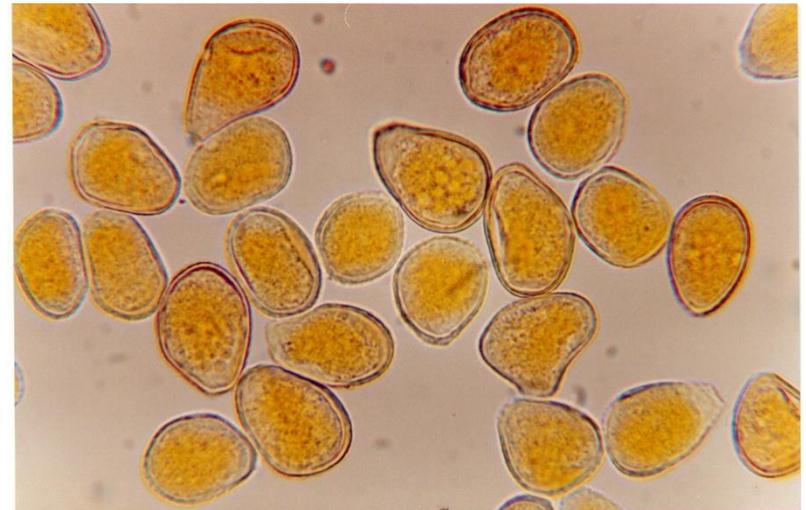


**X**

**SINAIS**



**Estruturas ou Produtos  
do Patógeno associados  
aos Sintomas**



**Ferrugem Polysora - *Puccinia polysora***

# CLÍNICA: DIAGNOSE



⇒ Sintomas não característicos  
(murchas, cancos, cloroses, podridões e necroses)

⇒ Questionário pormenorizado das condições de cultivo  
(Ficha de cadastro)



[www.lfn.esalq.usp.br/clinica](http://www.lfn.esalq.usp.br/clinica)



**CLÍNICA FITOPATOLÓGICA PROF. HIROSHI KIMATI**



Av. Pádua Dias, 11 Caixa Postal 09 CEP: 13.418-900 Piracicaba - SP  
Fone: (19) 3429-4124 Ramal 202 Fax: (19) 3434-4839 e-mail: clinica@esalq.usp.br

**OBS: A ANÁLISE APENAS SERÁ REALIZADA SE ESTA FICHA ESTIVER ADEQUADAMENTE PREENCHIDA E A AMOSTRA EM BOM ESTADO**

**ENVIO DE AMOSTRA DE PLANTA PARA ANÁLISE FITOPATOLÓGICA**

AMOSTRA N° (Solicitante): \_\_\_\_\_ Consulta n° (Clínica): \_\_\_\_\_

Solicitante: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

CNPJ/CPF: \_\_\_\_\_ Inscr. Estadual: \_\_\_\_\_

Outro contato:  produtor  consultor Nome: \_\_\_\_\_

Fone: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Possui assistência técnica:  sim  não de quem: \_\_\_\_\_

Forma de pagamento:  depósito em conta corrente  boleto bancário

Cidade de coleta da amostra: \_\_\_\_\_ Data coleta: \_\_\_\_\_

Cultura: \_\_\_\_\_ Variedade: \_\_\_\_\_ Data do plantio: \_\_\_\_\_

Área cultivada (ha) ou n° de plantas: \_\_\_\_\_

Plantio:  campo aberto  estufa  telado  viveiro  jardim  
 convencional  orgânico  plantio direto  hidroponia

Destino da produção:  mercado interno  exportação  produção de sementes  
 experimento  consumo próprio

Sintomas ocorrem:  na planta toda  apenas nas folhas  apenas nos frutos  nas raízes

Tipo de sintomas:  amarelecimento  manchas  podridão  murcha  
 tombamento  mosaico  desfolha  seca  
 queda de frutos  morte planta  rachadura  morte de ponteiros

Quando apareceu a doença: \_\_\_\_\_ dias (aproximadamente)

Evolução dos sintomas:  lenta  moderada  rápida

Porcentagem da área com sintomas:  0-10 %  10-50 %  50-100 %

Distribuição da doença na área:  reboleira  plantas alternadas  generalizada

A doença ocorre:  sempre  raramente  1ª vez

Condições climáticas:  chuva  granizo  geada  seca  frio  muito sol  clima adequado

Culturas anteriores na área: \_\_\_\_\_

Rotação:  sim  não Com qual cultura? \_\_\_\_\_

Culturas plantadas nas áreas vizinhas: \_\_\_\_\_

Onde obteve as sementes ou mudas: \_\_\_\_\_

Outros problemas no plantio (insetos, doenças, plantas daninhas): \_\_\_\_\_

Aplicação de produtos na área (incluir dose e número de aplicações):

Fungicidas: \_\_\_\_\_

Inseticidas: \_\_\_\_\_

Herbicidas: \_\_\_\_\_

Adubos e corretivos: \_\_\_\_\_

Adubos orgânicos: \_\_\_\_\_

Produtos Biológicos: \_\_\_\_\_

Cultivo em:  solo  substrato Marca do substrato: \_\_\_\_\_

Adubação baseada na análise de solo:  sim  não

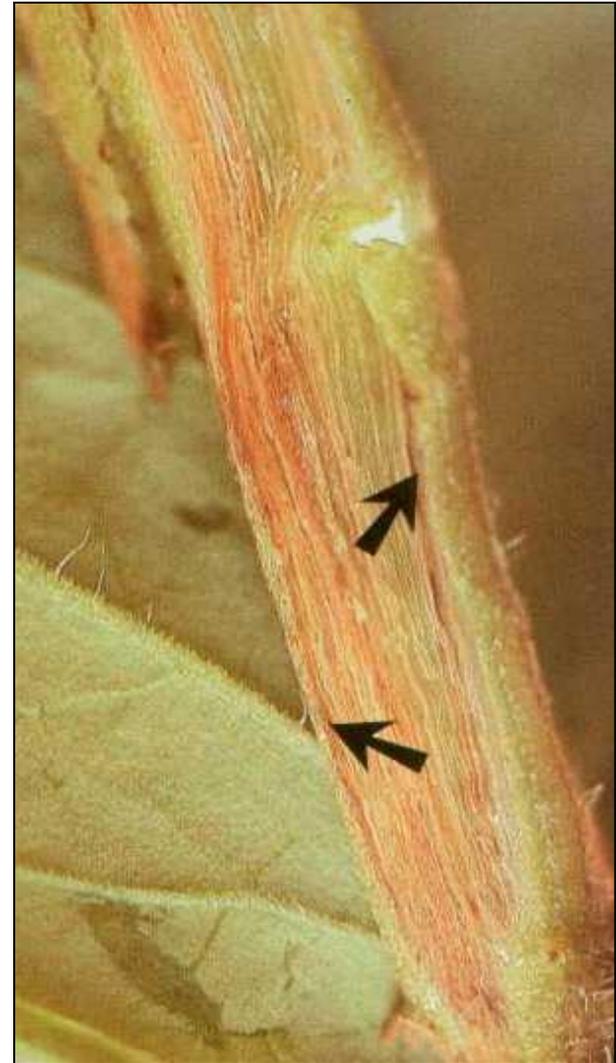
Drenagem do solo:  boa  mediana  ruim  compactação

Irrigação:  sim  não Tipo: \_\_\_\_\_

Relato detalhado do problema ou observações importantes: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# MURCHA TOMATEIRO



**Murcha de Fusarium:** *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

# MURCHA TOMATEIRO



**Murcha de Verticillium – *Verticillium* sp.**

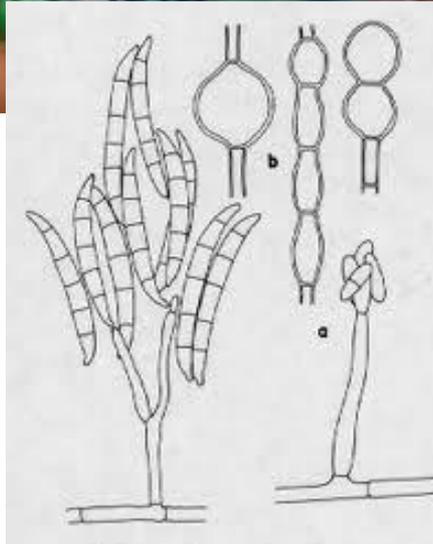
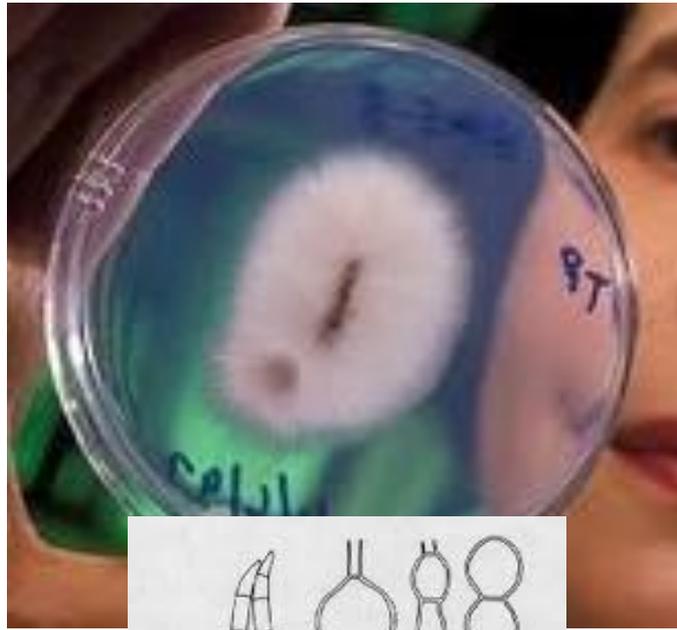
# MURCHA TOMATEIRO



**Murcha bacteriana** – *Ralstonia solanacearum*



Teste do copo



⇒ Isolamento do possível patógeno

⇒ Identificação do microrganismo

# DIAGNOSE DOENÇAS DESCONHECIDAS

⇒ Postulados de Koch

1. associação constante
2. isolamento patógeno
3. inoculação e reprodução sintomas
4. reisolamento patógeno



# AGENTES CAUSAIS:



# Fungos como Agentes de Doenças em Plantas

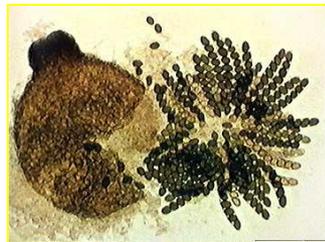
## Morfologia do talo reprodutivo:

Esporo = unidade reprodutiva { Móveis (com flagelos)  
Imóveis

Esporângios



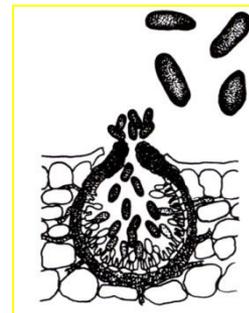
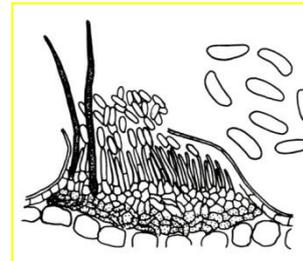
Ascomas



Basidiomas



Conidiomas



Corpos de frutificação

Conidióforos

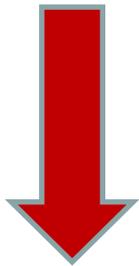


Obs: Classificação,  
identificação

# Isolamento Indireto:

\*a partir da planta com sintomas

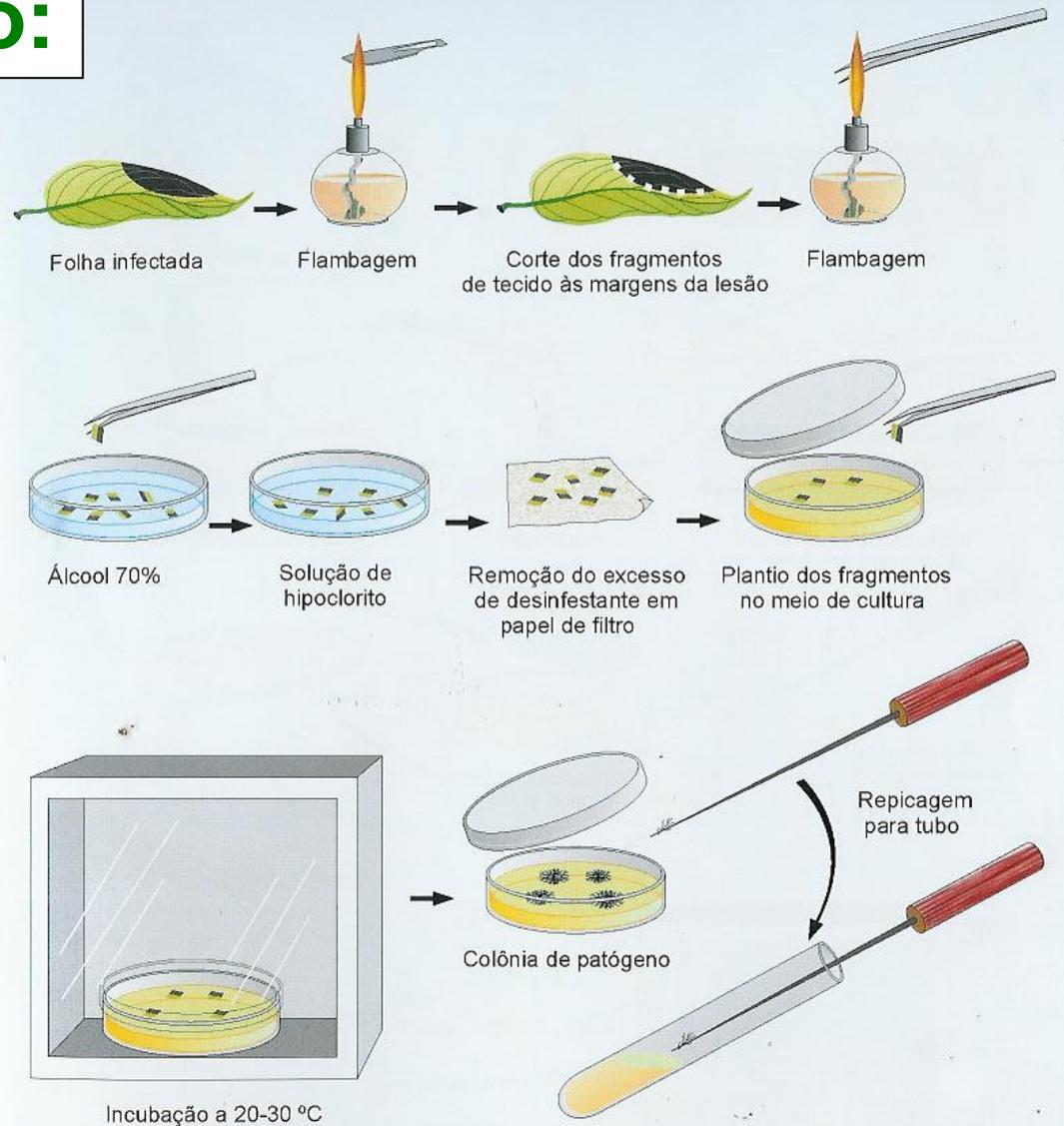
\*obtenção de cultura pura



observação sinais

\*Fungos Necrotróficos / Hemibiotróficos

Manchas, podridões, murchas



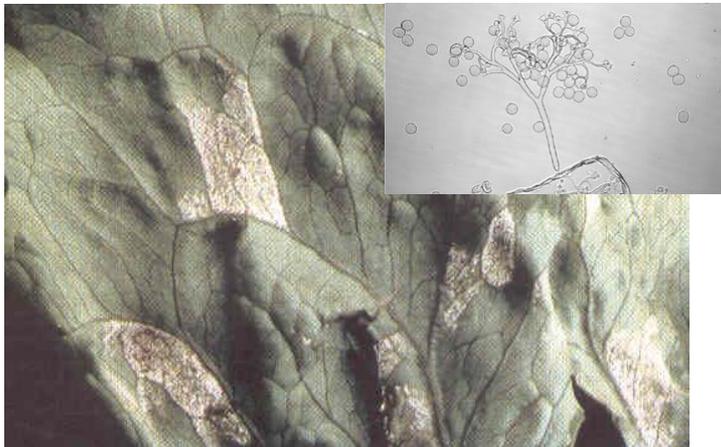
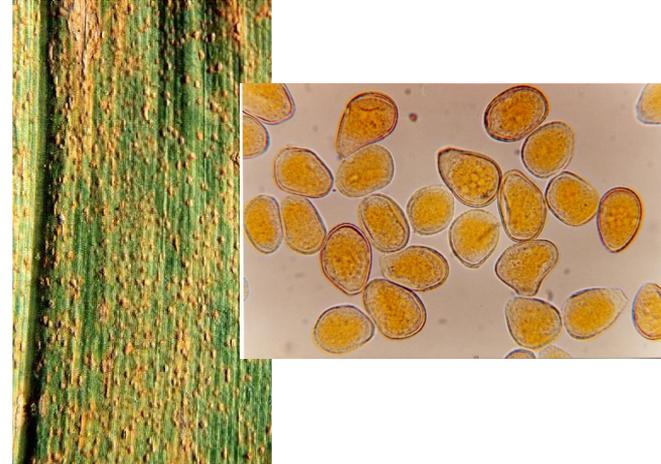
Fonte: Alfenas e Ferreira (2004)

Figura 6.3 - Representação esquemática do isolamento indireto de um fungo de tecido de folha.

# Fungos Biotróficos

Míldios, oídios, ferrugens, carvões

Nutrem-se somente de tecido vivo





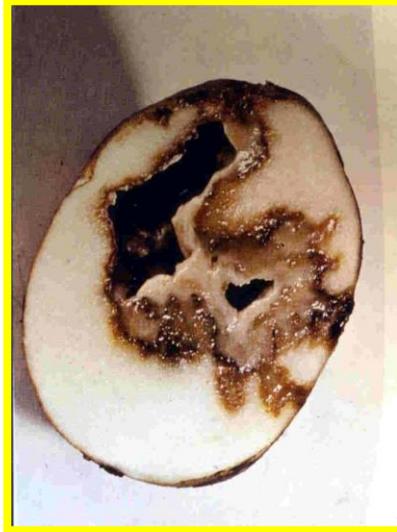
# DIAGNOSE DE DOENÇAS BACTERIANAS

# Bactérias como Agentes de Doenças em Plantas

**Bactérias**



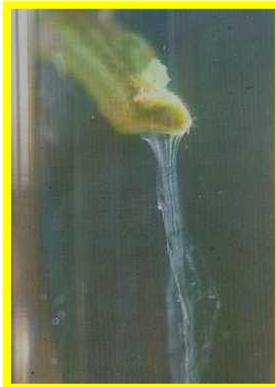
**Sintomas**



**Bactérias**



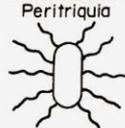
**Sinais**



**Corrida bacteriana**

# Bactérias como Agentes de Doenças em Plantas

## Identificação de Bactérias

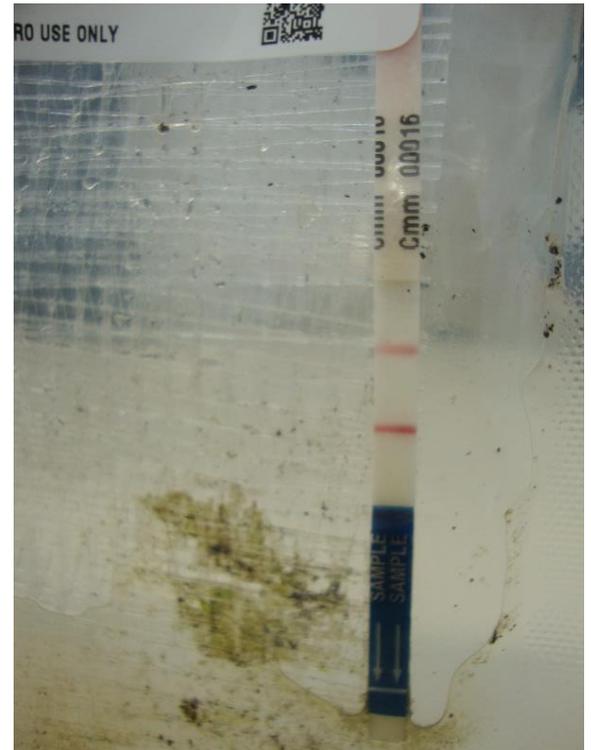
Gênero	Motilidade		Cor da colônia em ágar nutritivo	Gram	Sintoma
	Imóvel	móvel			
Agrobacterium			branca	-	 hipertrofia
Clavibacter			amarelo - laranja	+	 murcha  cancro
Curtobacterium			amarelo - laranja	+	 murcha
Erwinia			branca	-	 podridão mole  queima de ponteiro
Pseudomonas			branco-acizentada e possível produção de pigmento verde - fluorescente	-	 mancha foliar  murcha
Xanthomonas			amarela	-	 mancha foliar

Testes bioquímicos  
ex: oxidase, ação pectolítica, etc.

Hipersensibilidade em fumo

Testes sorológicos

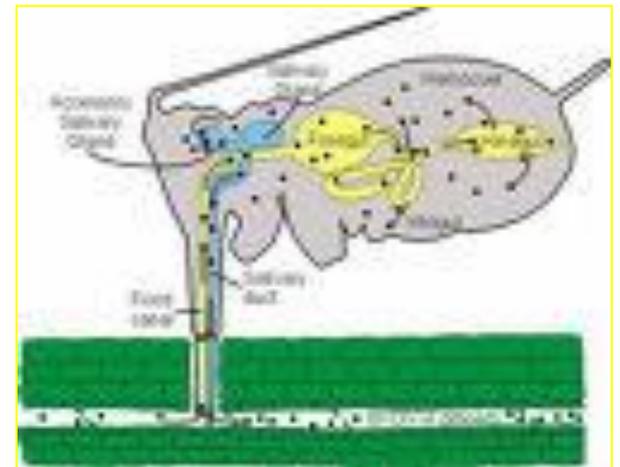
Testes moleculares





# DIAGNOSE DE DOENÇAS CAUSADAS POR VÍRUS

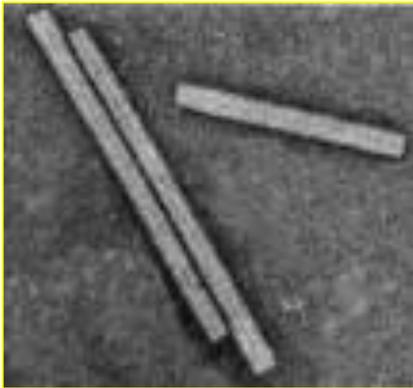
# Vírus como Agentes de Doenças em Plantas



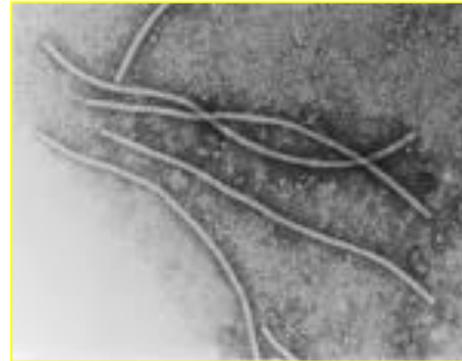
# Vírus como Agentes de Doenças em Plantas

## Morfologia das partículas

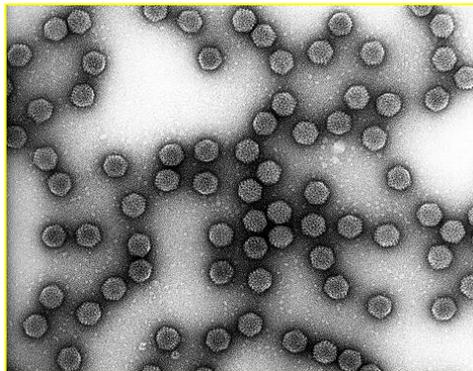
Alongada rígida



Alongada flexuosa



Isométrica



Baciliforme



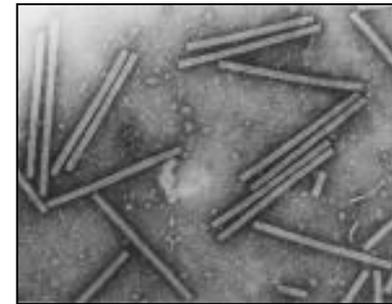
# Vírus como agentes de doenças em plantas

## Diagnose

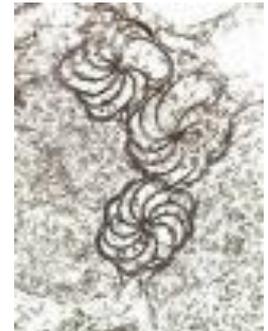
### Indicadoras



### Microscopia Eletrônica



Partículas

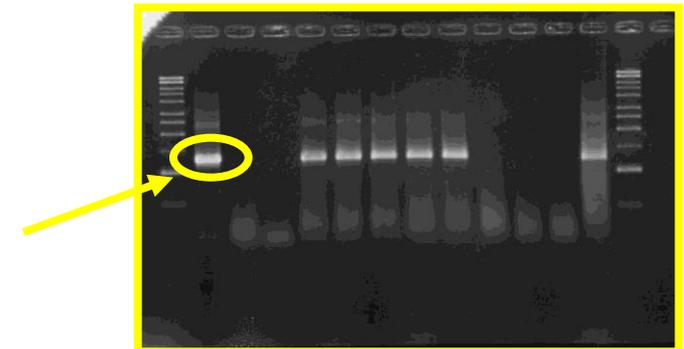


Inclusões

### ELISA



### PCR



# The CymMV / ORSV ImmunoStrip<sup>®</sup>

Testing has never been so easy.

The CymMV / ORSV ImmunoStrip can be completed in just 3 simple steps. Results can be obtained in as little as 3 to 5 minutes.

## 1. Obtain and extract sample.

- Cut or tear a leaf sample from a plant you would like to test. Use the box to the right to approximate the size of sample to take.
- Insert the leaf sample inside the buffer filled mesh bag and grind it by rubbing the outside of the bag using a blunt object such as a pen.

Sample Size



## 2. Insert ImmunoStrip.

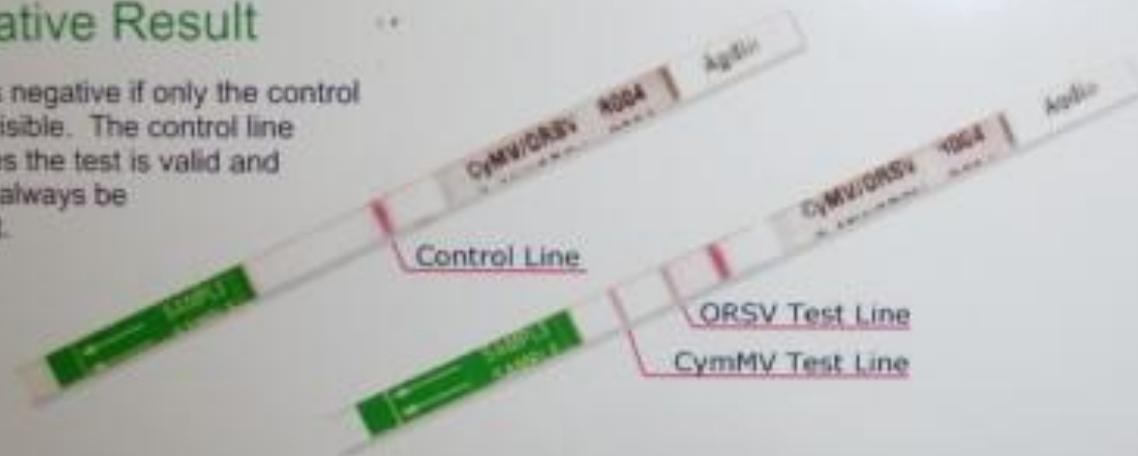
Insert an ImmunoStrip into the extraction bag with the green end of the strip facing down. The white line on ImmunoStrip label indicates how far the test strip should be inserted into the liquid sample. Keep the bag in an upright position during the test. Leave the strip in the bag for 30 minutes.



### 3. Interpret Results.

#### Negative Result

A test is negative if only the control line is visible. The control line indicates the test is valid and should always be present.



#### Positive Result

A test is positive if the control line and either or both of the test lines appear. The bottom test line indicates a CymMV infection and the middle line indicates an ORSV infection.

A positive result can appear in as little as 3 to 5 minutes. Allow 30 minutes to confirm a sample is negative.



# DIAGNOSE DE DOENÇAS CAUSADAS POR FITOPLASMAS

# Mollicutes como Agentes de Doenças em Plantas

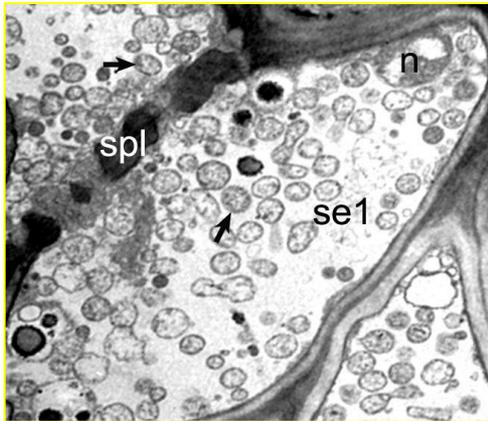
Até 1967: atribuídas a vírus.

Em 1967: MLO no floema de plantas com “amarelos”

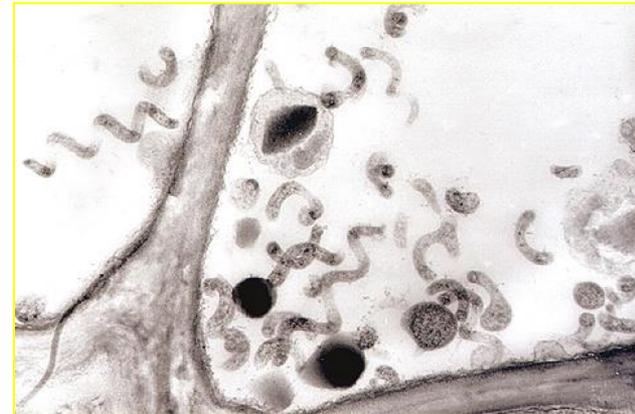
## Morfologia

Organismos procariotos, sem parede celular

Fitoplasmas: esféricos, alongados, pleomórficos



Espiroplasmas: espiralados, helicoidais



Transmissão: insetos sugadores do floema (cigarrinhas)

# Mollicutes como Agentes de Doenças em Plantas

## Sintomas

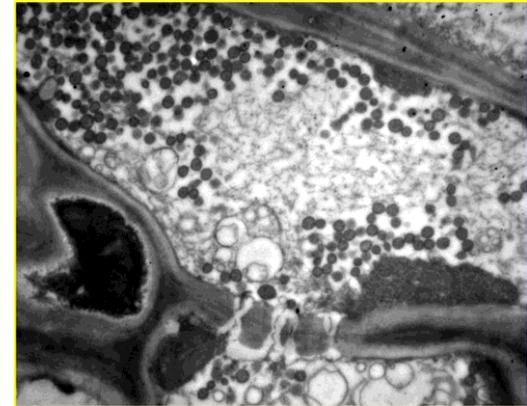
**Superbrotamento**  
**Enfezamento (redução tamanho)**  
**Amarelecimento**



# Mollicutes como Agentes de Doenças em Plantas

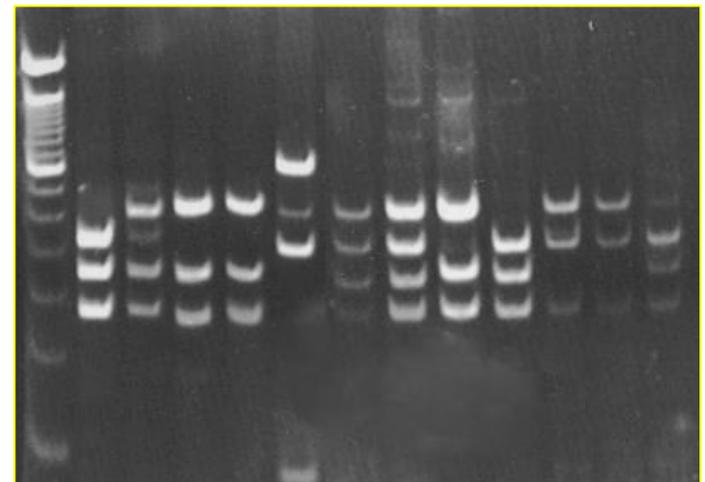
## Diagnose

Microscopia Eletrônica



Testes sorológicos (ELISA)

Testes moleculares: PCR específico  
RFLP





# ATIVIDADE: PESQUISA





- Relacionadas aos materiais recebidos durante as consultas

- Etiologia de novas doenças

- Avaliação de métodos de controle

- Fonte inesgotável de pesquisas!



# ATIVIDADE: ENSINO



⇒ Aulas graduação e pós-graduação



⇒ Estágios supervisionado, férias, profissionalizante, TCC



⇒ Estudantes Outras Instituições Curriculares e Não-Curriculares



⇒ Prática profissionalizante



⇒ Projetos de pesquisa



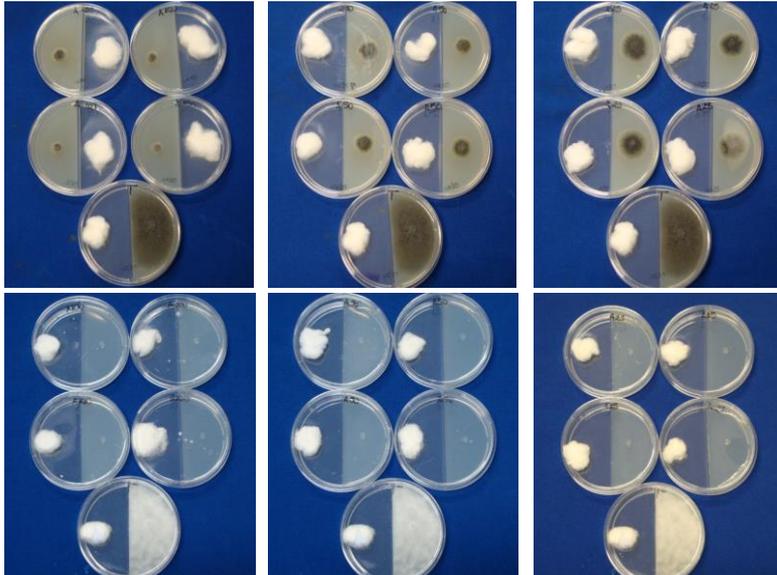
# ENSINO / PESQUISA

**Simpósio Iniciação Científica  
Fitopatologia – ESALQ/USP - 2011**



# PESQUISA

EFEITO DE EXTRATO VEGETAL DE CITROS NO CONTROLE DA MANCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO.

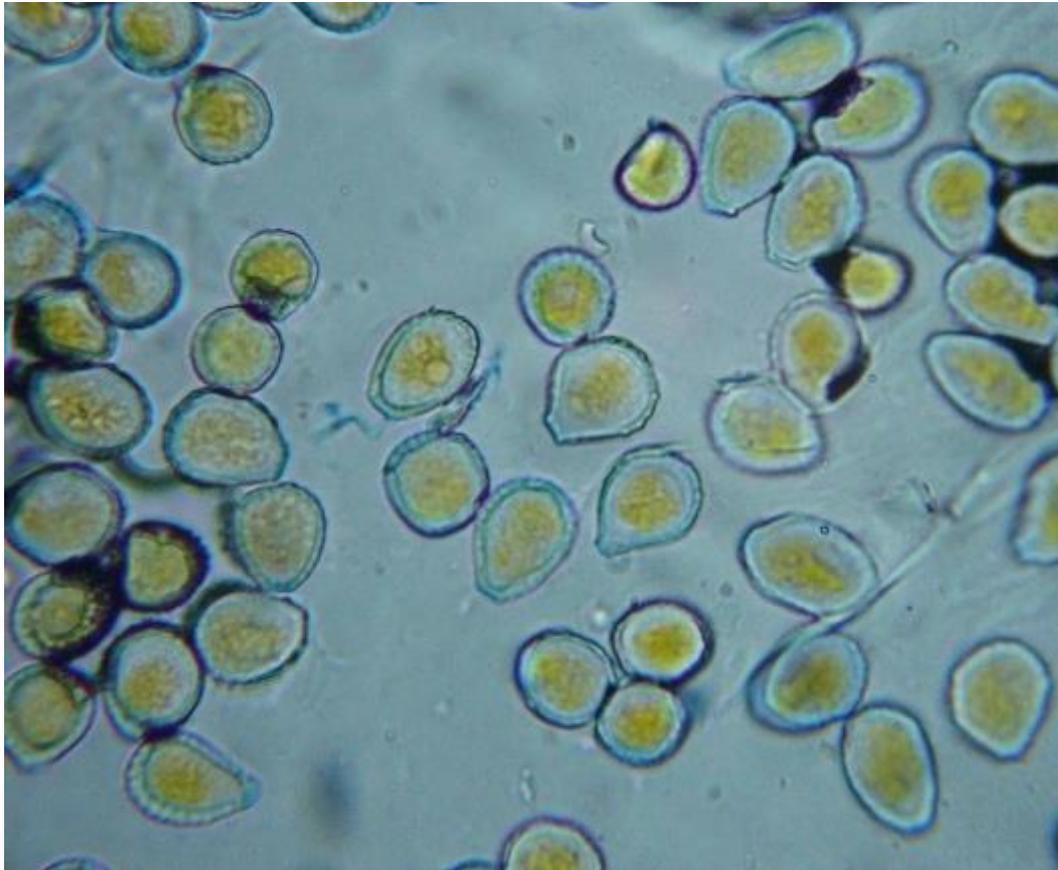


EFEITO DE SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS NA INIBIÇÃO DE *Pythium dissotocum* e *Thielaviopsis basicola* ORIUNDOS DE CULTIVOS HIDROPÔNICOS.



# CONSULTAS





**Ferrugem - *Puccinia psidii***





**Microscópio estereoscópico – 10 x / 30 x**



**Esporângios catenulados  
Microscópio de luz – 400 x**

**Ferrugem branca – *Albugo candida***





Mela de Rhizoctonia – *Rhizoctonia* spp.

Teia Micélica - Crescimento epifítico do micélio



Tospovírus em alface



Dano direto de Tripes em alface



# PIMENTÃO

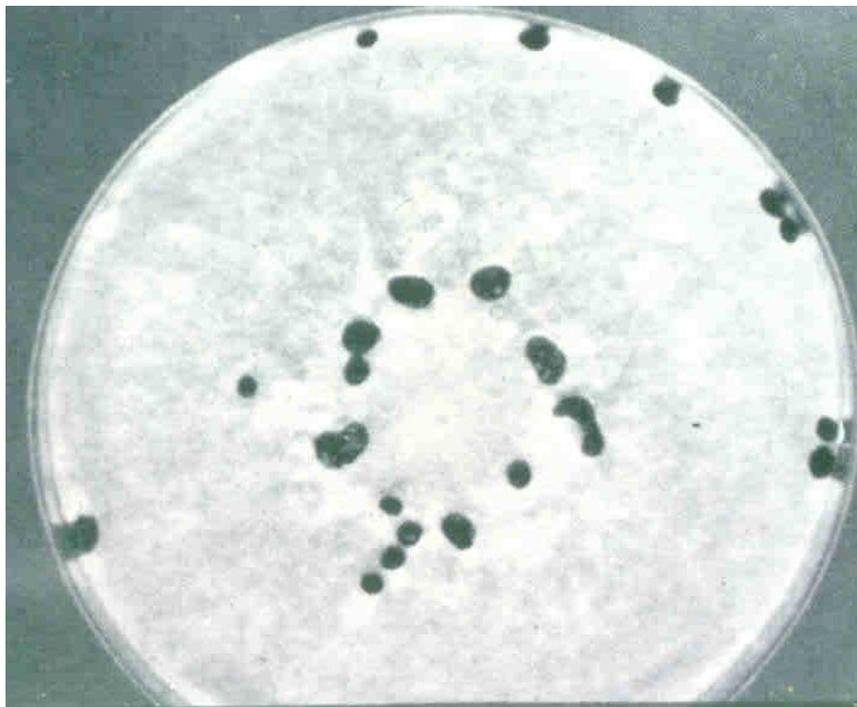


# TOMATE



# ALFACE HIDROPÔNICA

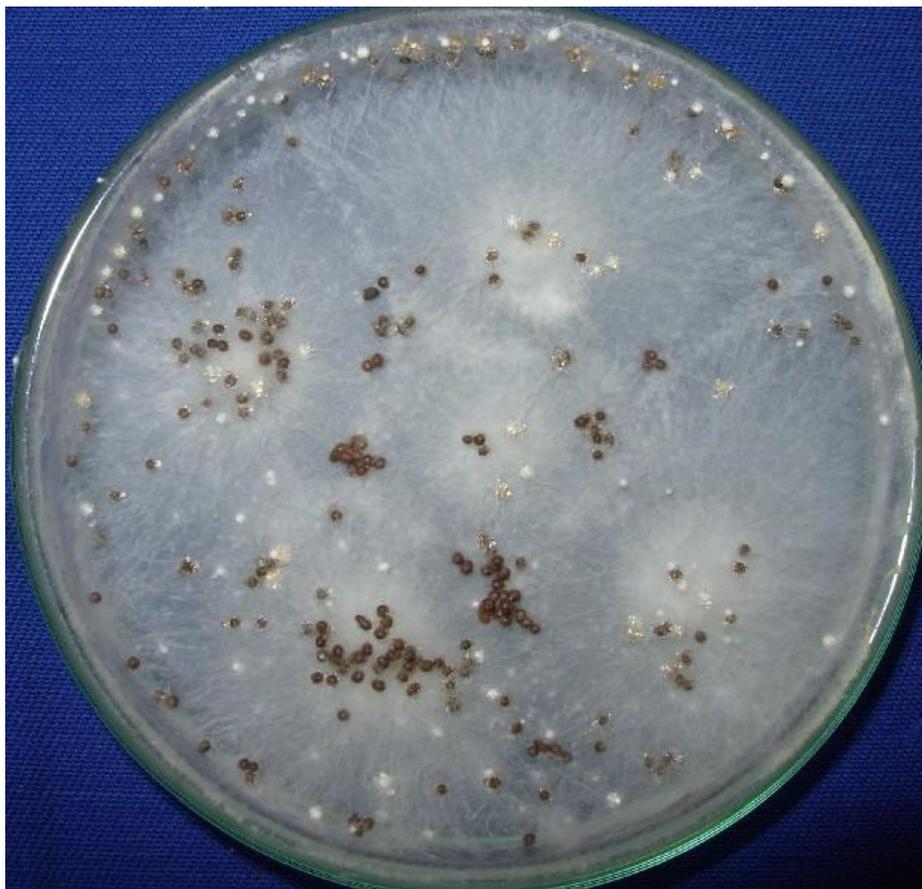




Mofu Branco – *Sclerotinia sclerotiorum*

# AMENDOIM





Murcha ou Podridão de Esclerócio -  
*Sclerotium rolfsii*



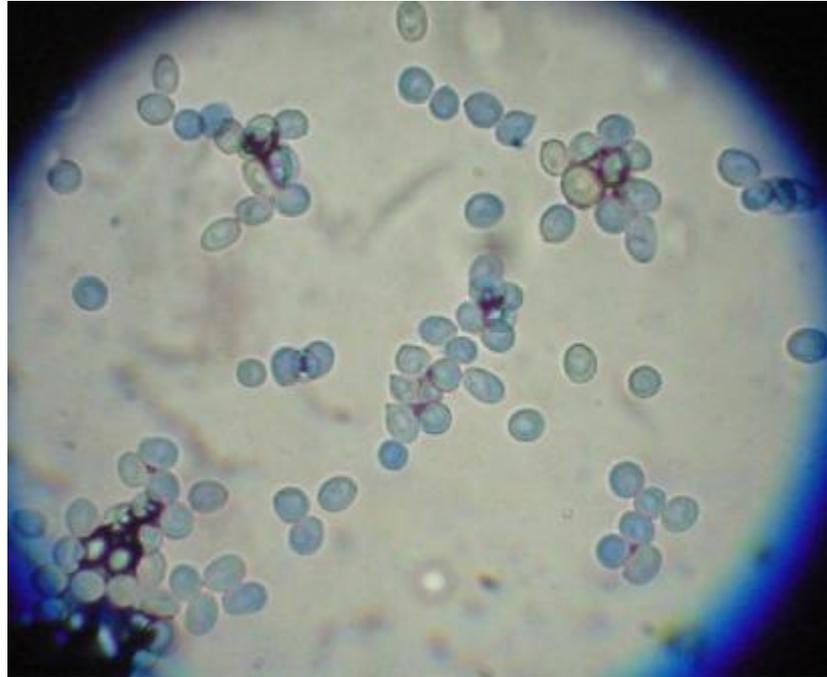




Seca da Figueira – *Ceratocystis fimbriata* / Nematóide: *Meloidogyne incognita*

# INGÁ





Galha pulverulenta parda – *Clinoconidium* sp.

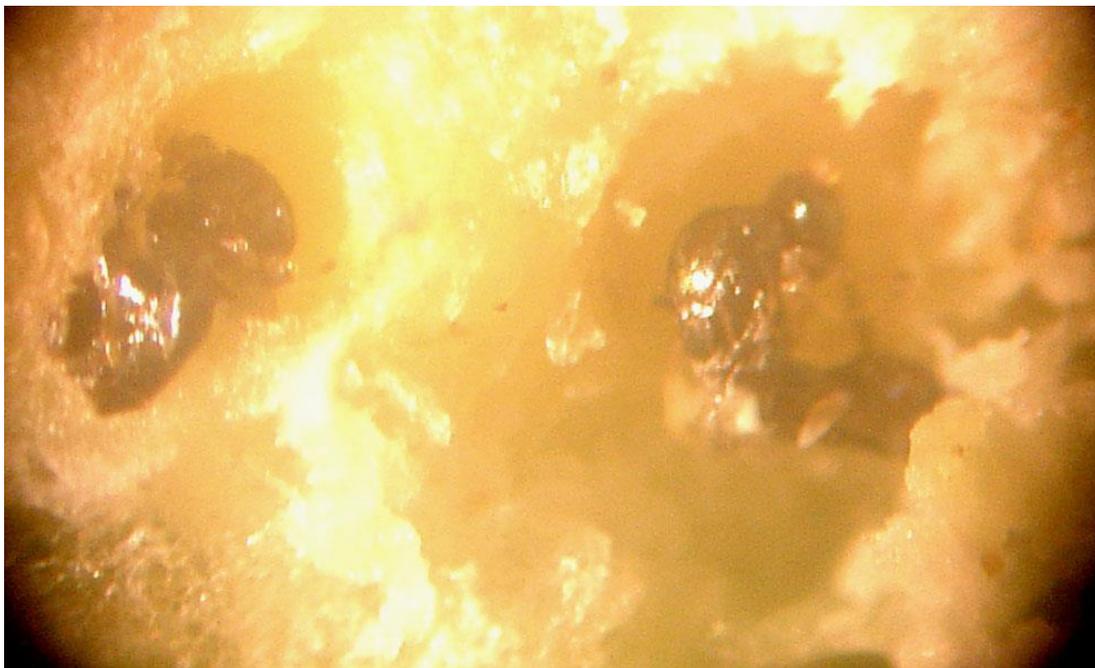




**Vespa da galha do Eucalipto**  
*Leptocybe invasa*

**Revista de Agricultura, v. 83, n. 2,  
p. 136-139, set 2008.**

**Clínica: Jan 2008 (Inhambupe – BA)**







Fitotoxemia devido à cigarrinha *Empoasca* sp.

# OBRIGADA PELA ATENÇÃO!

Clínica  
Fitopatológica

ESALQ  
USP

Prof. Hiroshi Kimati

[clinica.esalq@usp.br](mailto:clinica.esalq@usp.br)  
[www.lfn.esalq.usp.br/clinica](http://www.lfn.esalq.usp.br/clinica)