Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Fitopatologia e Nematologia

PATÓGENOS ASSOCIADOS ÀS DOENÇAS DAS GRANDES CULTURAS

PROF. JOSÉ OTÁVIO MENTEN
Colaboradores: Daniel B. M. Grossi e Ticyana Banzato

Piracicaba-SP
Março/2017

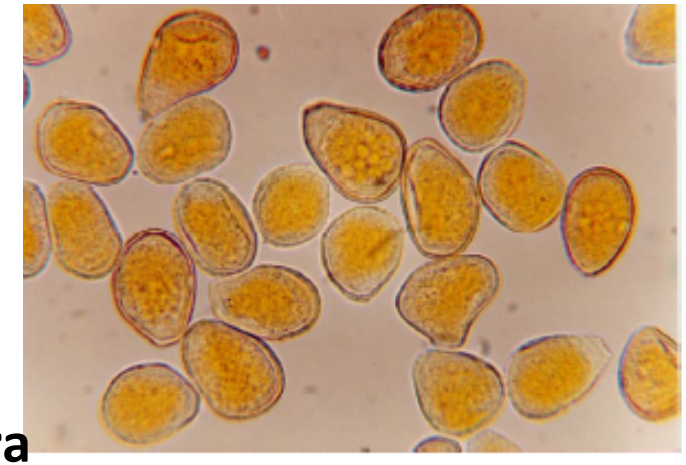
DIAGNOSE

SINTOMAS **X** **SINAIS**

Exteriorização da doença

Ferrugem Polysora

Estruturas ou Produtos do Patógeno associados aos Sintomas



Puccinia polysora

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

QUAIS OS PRINCIPAIS AGENTES PATOGÊNICOS DE PLANTAS??

- Fungos
- Bactérias
- Vírus
- Nematoides
- Molicutes

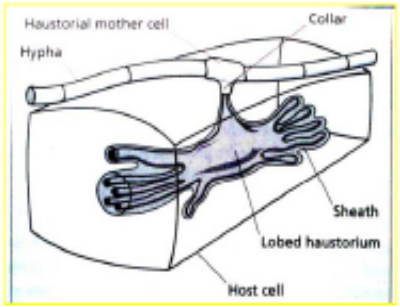
Fungos como agentes de doenças em plantas

Fungos

Biotrofismo ⟷ **Necrotrofismo**

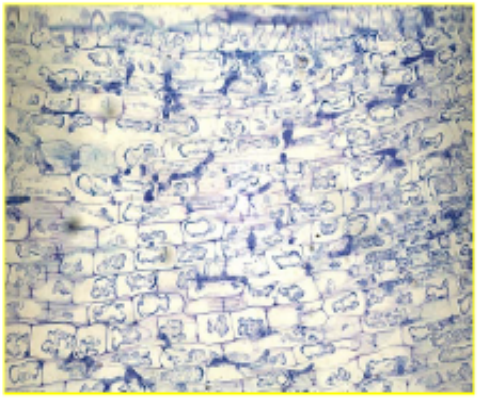
Míldios, oídios, ferrugens, carvões

Nutrem-se somente de tecido vivo



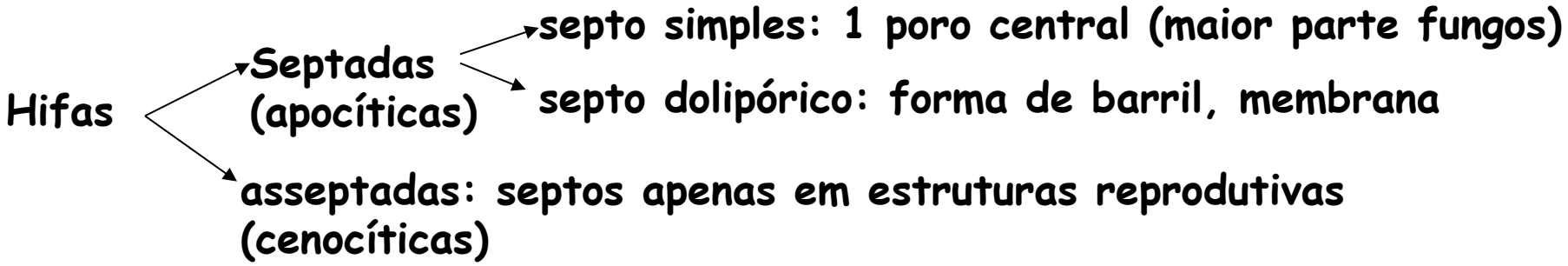
Manchas, podridões, murchas

Nutrem-se de tecido morto



CARACTERÍSTICAS DOS FUNGOS

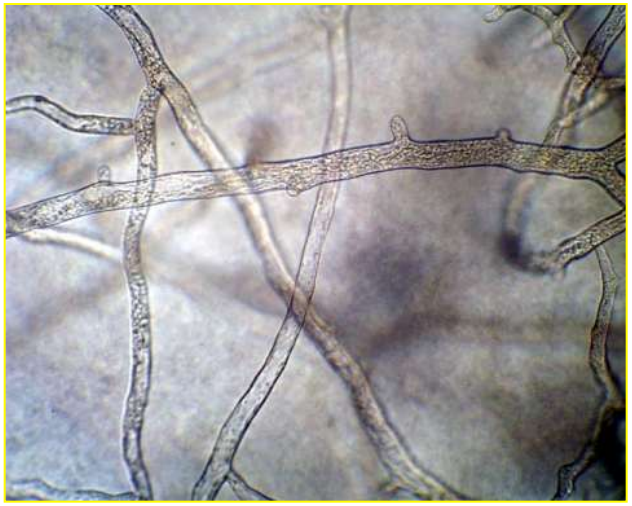
- **Talo somático: Hifas - apresenta crescimento apical**



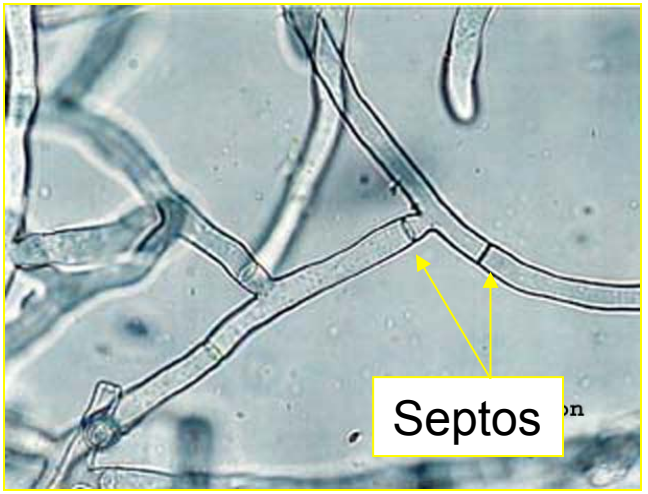
- **Talo reprodutivo: grande variedade de formas**

Esporos / Conídios

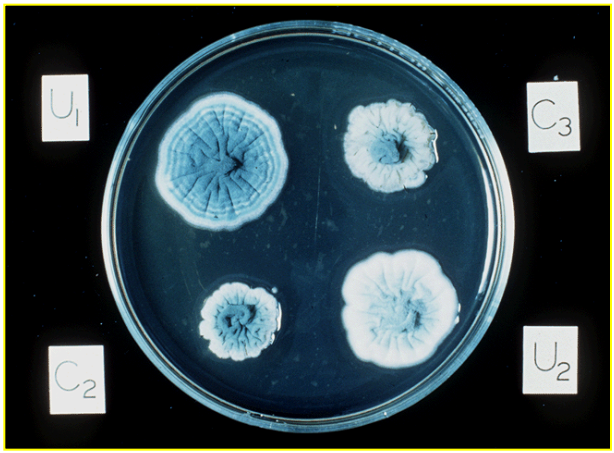
Talo somático



Hifa cenocítica



Hifa septada



Crescimento radial da colônia

Fungos como agentes de doenças em plantas

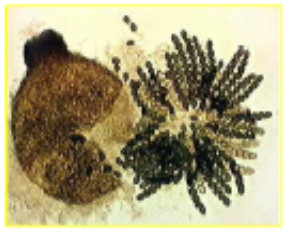
Morfologia do talo reprodutivo:

Esporo = unidade reprodutiva { Móveis (com flagelos) / Imóveis

Esporângios

Corpos de frutificação

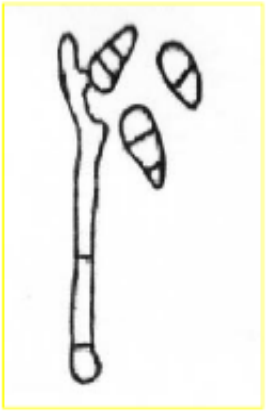
Ascomas



Basidiomas

Conidiomas

Conidióforos



Obs: Classificação, identificação

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

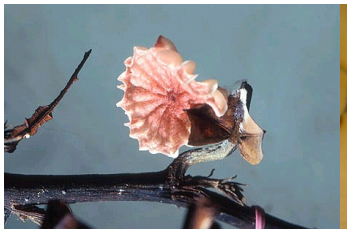
SINAIS FUNGOS

Estruturas de patógenos

Esporos



Corpos de frutificação





Micélio

Estruturas de resistência

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

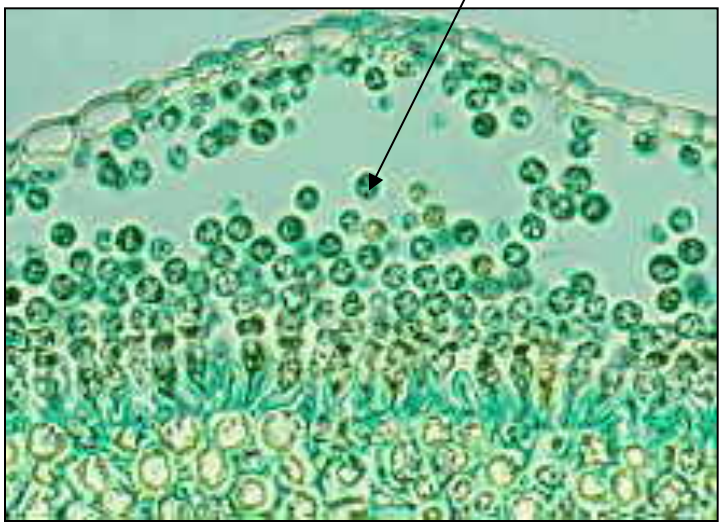
EXEMPLOS DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE FUNGOS

OOMICETOS

Albugo (Ferrugem branca)

Albugo

Esporângios



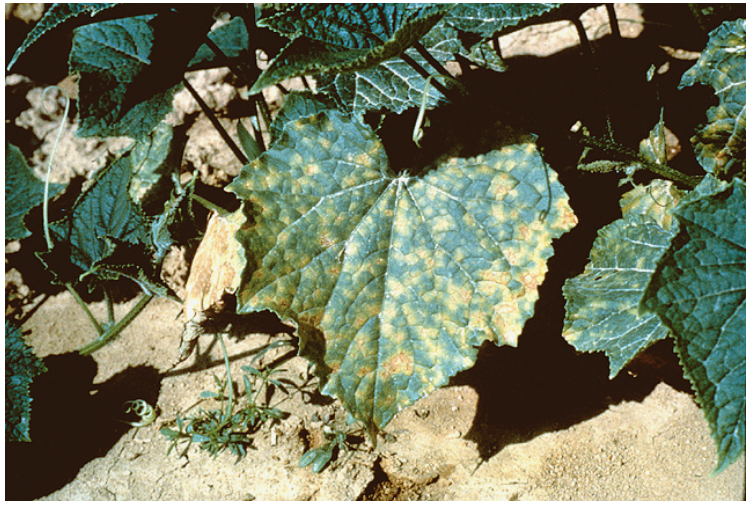
OOMICETOS

Peronospora
Plasmopara
Bremia
Peronosclerospora
Pseudoperonospora
Basidiophora

} Míldios

Peronospora

Plasmopara viticola



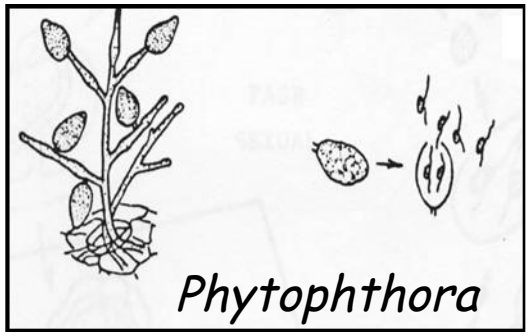
Pseudoperonospora cubensis

OOMICETOS

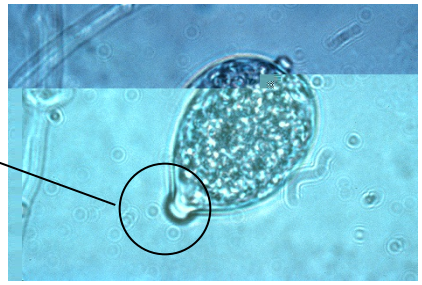
Pythium
Phytophthora

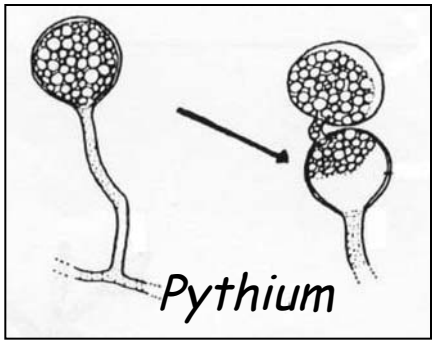
P. citrophthora/P. nicotianae

P. capsici



papila





vesícula

ASCOMICETOS

- **Ascocarpos (ascomas):**

***Sem ascocarpos: ascos nus (ex: *Saccharomyces*)**

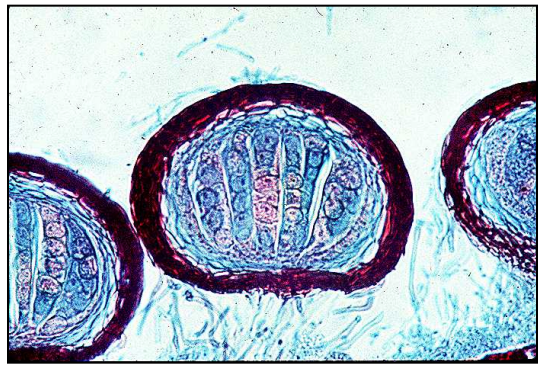
***Cleistotécio: globoso, fechado**

***Peritécio: forma de pera, com rostro (pescoço) e ostíolo (abertura)**

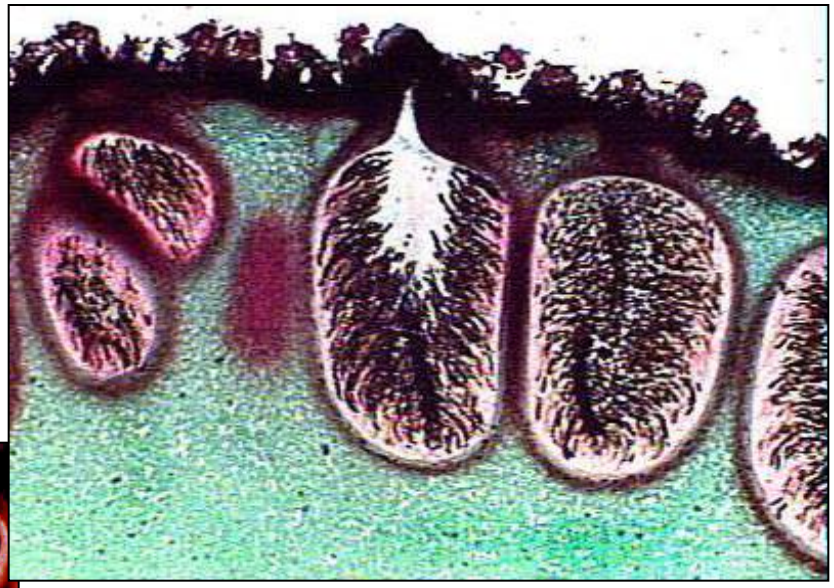
***Apotécio: aberto, forma de taça, disco ou prato**

***Ascostroma: estroma com cavidades no interior**

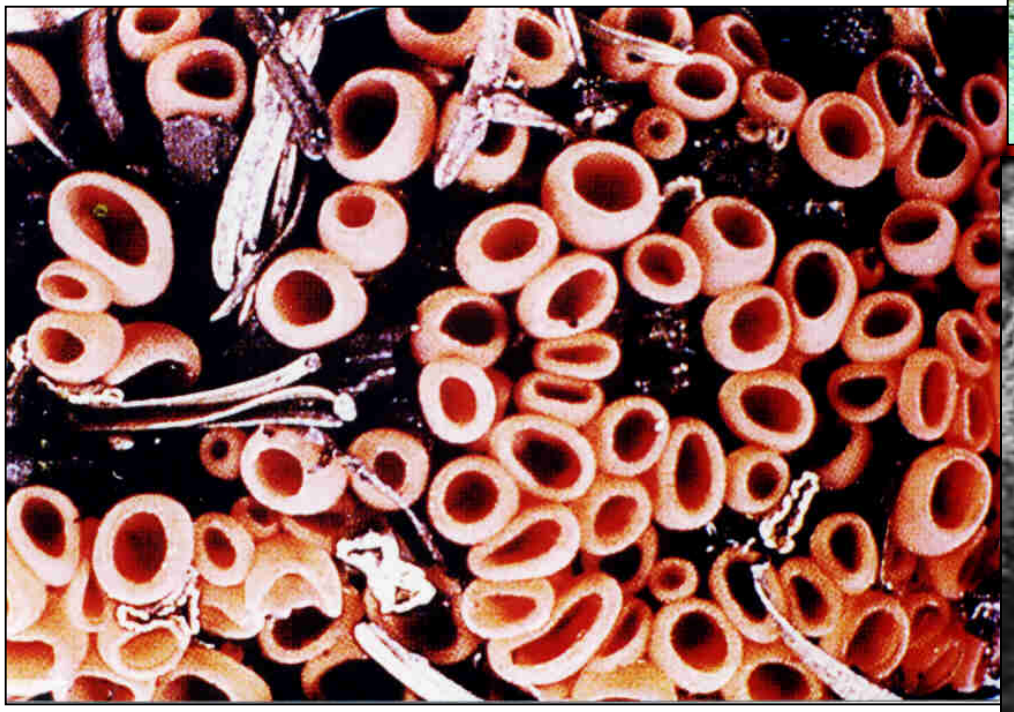
Peritécio

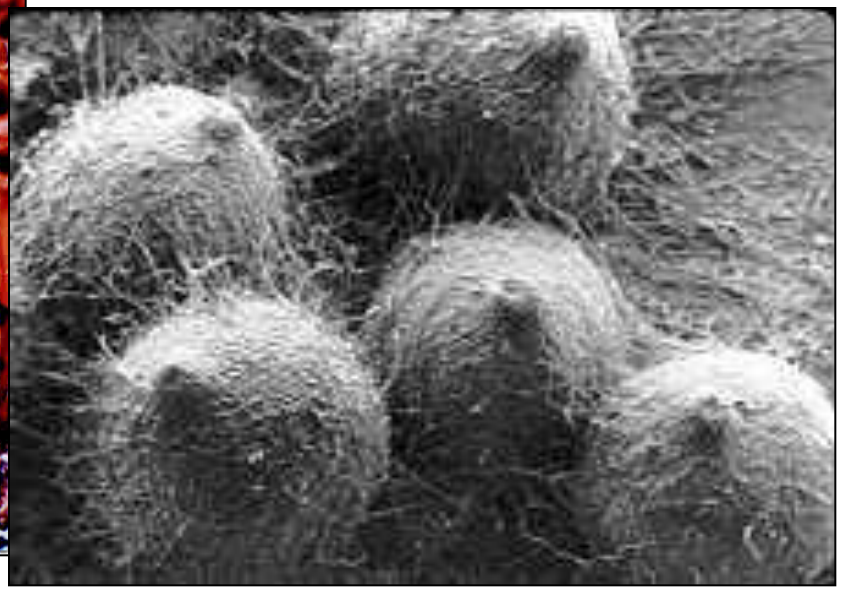


Cleistotécio



Apotécio

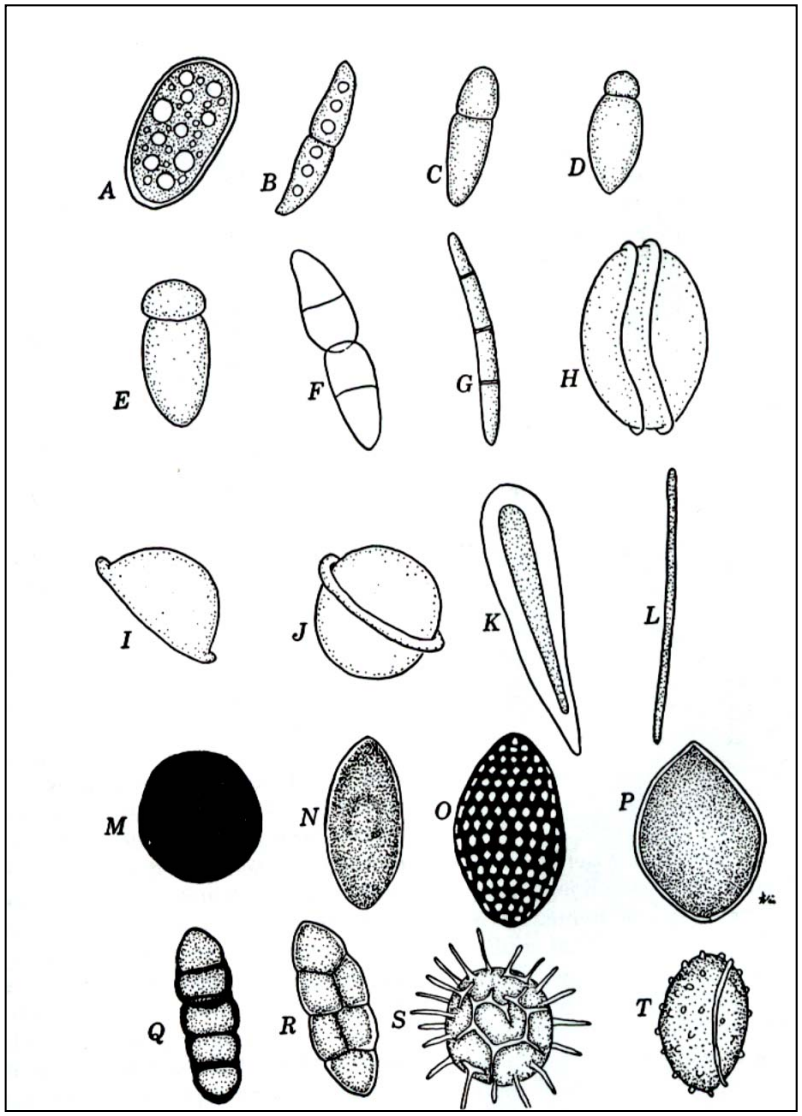




ASCOMICETOS

- **Asco: cilíndrico, clavado ou globoso**

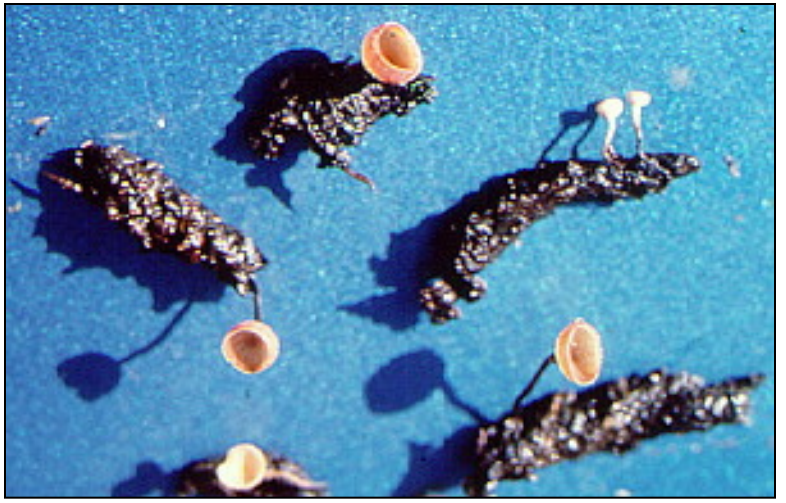
➢ Ascósporos com formatos variados



Ascomicetos com apotécio

Mofo branco do feijoeiro

Sclerotinia sclerotiorum

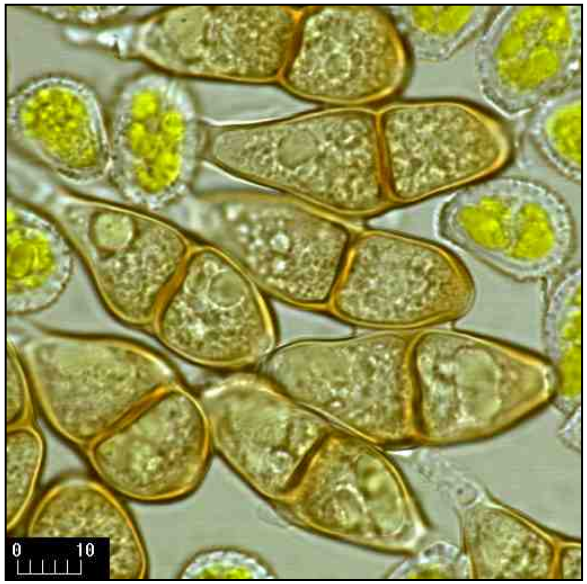


BASIDIOMICETOS

Ferrugens

Ferrugens = doenças destrutivas e muito comuns no mundo todo.
Conhecidas desde a antiguidade

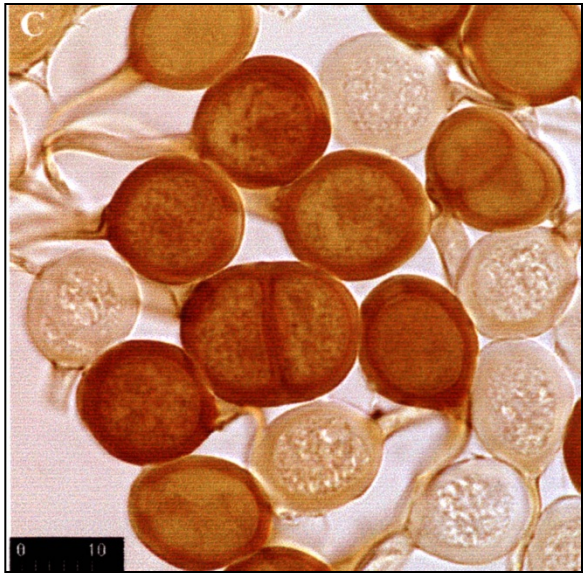
DIFERENTES ESPOROS DE FERRUGENS



Puccinia psidii

Uromyces

Puccinia arechavaletae



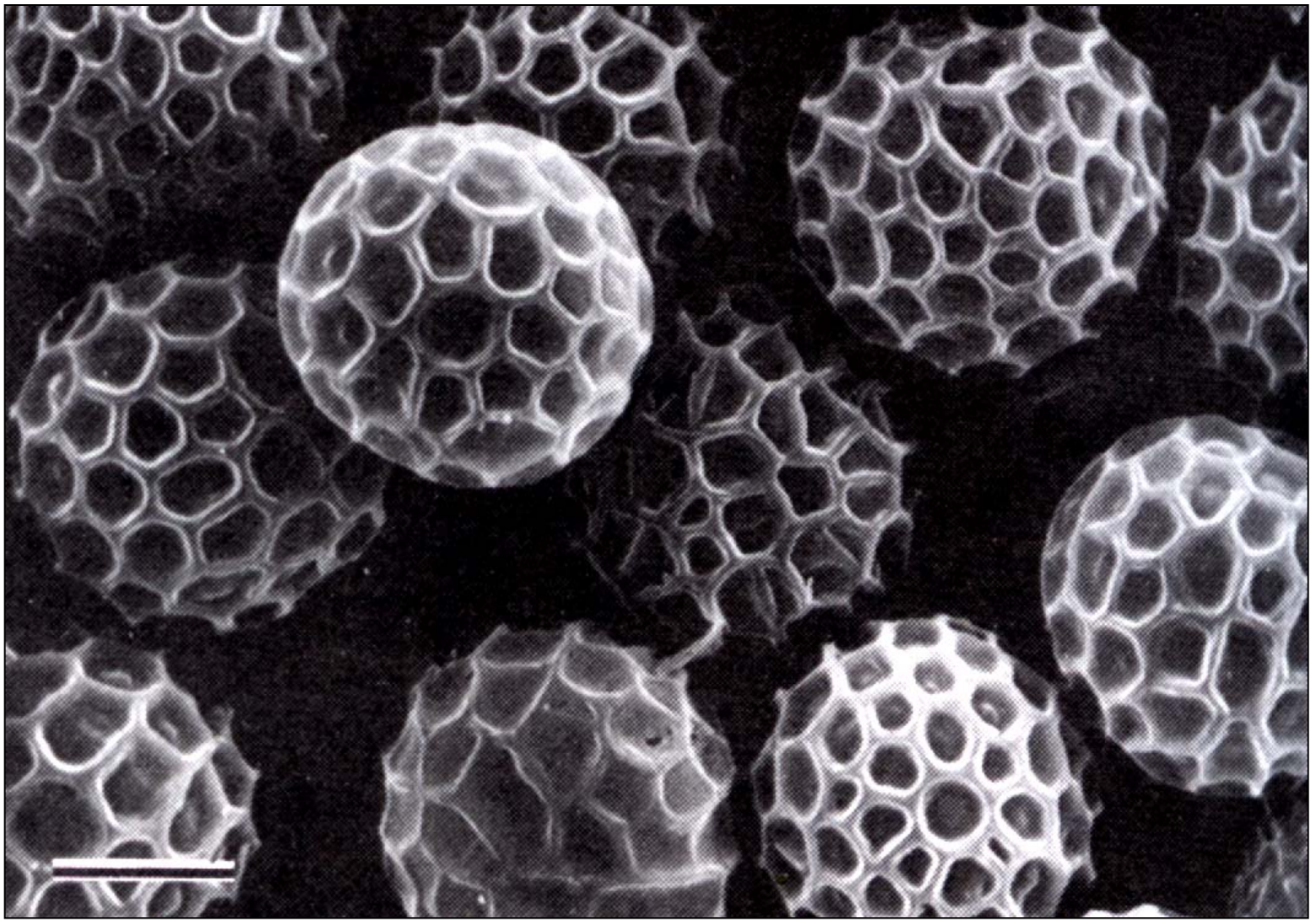
Carvões

Exemplos importantes

Carvão do milho – *Ustilago maydis*

Carvão dos cereais
Ustilago tritici, Ustilago avenae

Teliósporos



Fungos Mitospóricos (Deuteromicetos)

A) Talo somático - Hifa septada

B) Talo reprodutivo - Esporos = conídios

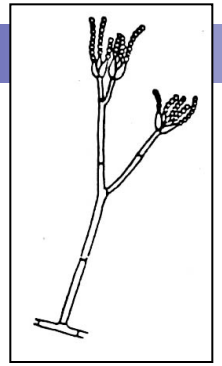
Classificação considera:

- Septação dos conídios
- Forma dos conídios
- Coloração dos conídios (hialinos ou pigmentados)

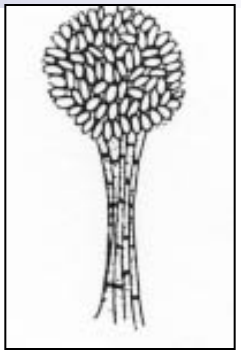
C) Conidióforos / Esporóforos

Conidióforos

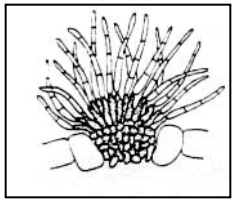
- **Isolados**



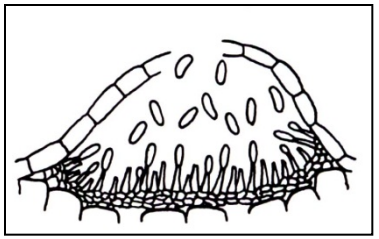
- **Agrupados**
  - **Desprotegidos**
    - **Sinema (Corêmio)** (ereto e alongado)



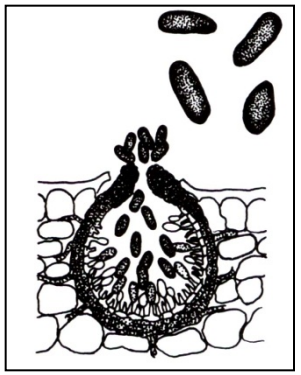
    - **Esporodóquio** (achatado, "almofada")

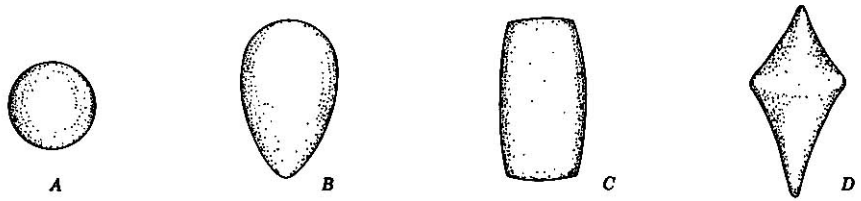


  - **Protegidos** (corpos de frutificação) (conidiomas)
    - **Acérvulo** (achatado)

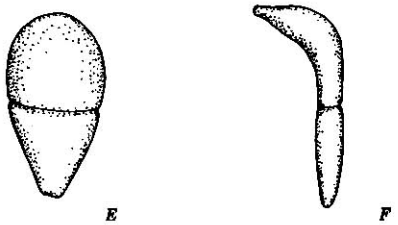


    - **Picnídio** (globoso)

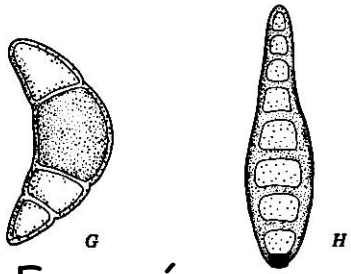




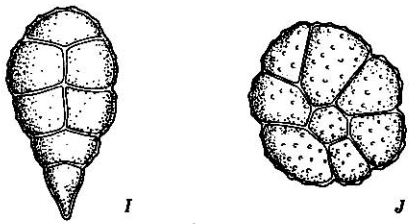
Amerósporos



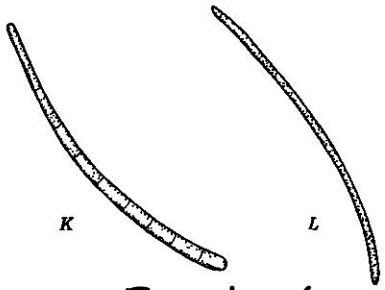
Didimósporos



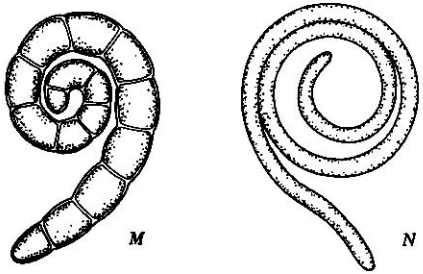
Fragmósporos



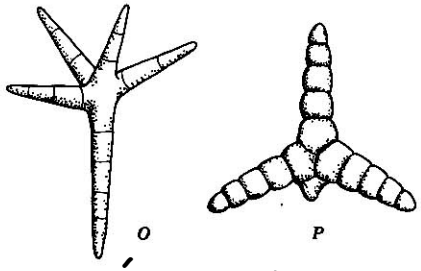
Dictiósporos



Escolecósporos

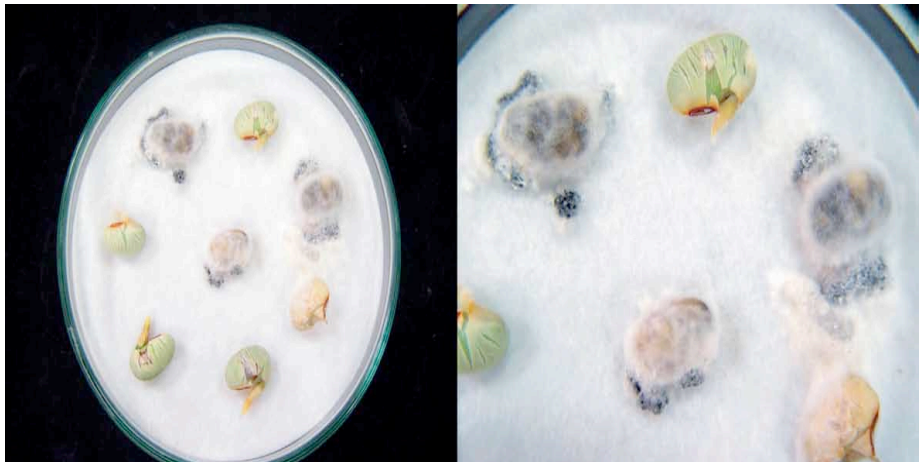


Helicósporos



Éstaurósporos

Fungos que formam estruturas de resistência



Escleródios de
Sclerotinia sclerotiorum

Escleródios de
Sclerotium rolfsii

QUAIS OS PRINCIPAIS AGENTES PATOGÊNICOS DE PLANTAS??

- Fungos
- Bactérias
- Vírus
- Nematoides
- Molicutes

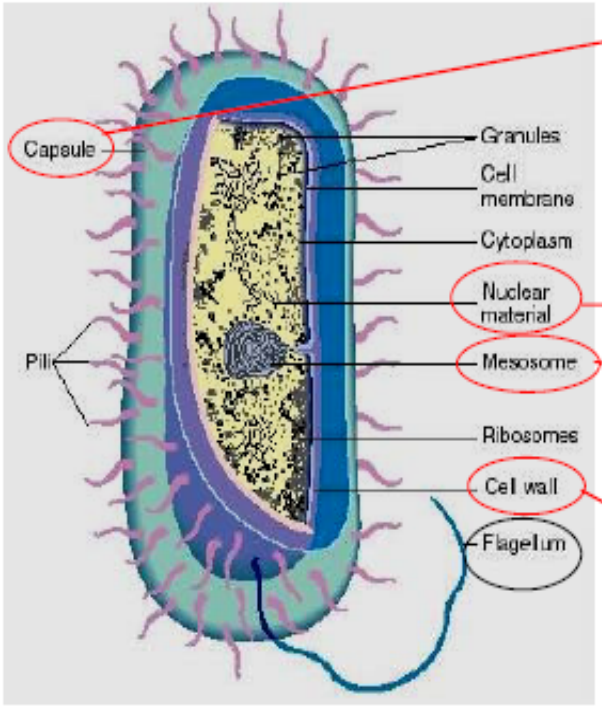
Bactérias como agentes de doenças em plantas

Morfologia

Observação em microscópio ótico, aumento de 100x

0,5 – 0,8 µm

1 - 4 µm



Mucilagem
Proteção e aderência

Não organizado

Produção energia
(ausência mitocôndrias)

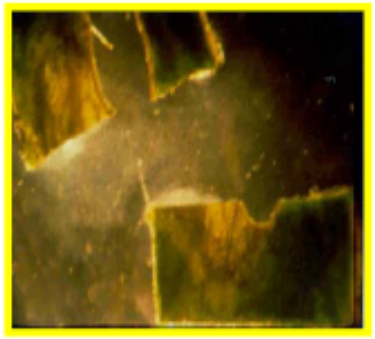
Rígida
Peptideo glicano
20% peso total

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

Bactérias como agentes de doenças em plantas

Bactérias → Sintomas

Bactérias → Sinais



Corrida bacteriana

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

Bactérias como agentes de doenças em plantas

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

Testes bioquímicos
ex: oxidase, ação pectolítica, etc.

Hipersensibilidade em fumo

Testes sorológicos

Testes moleculares

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

QUAIS OS PRINCIPAIS AGENTES PATOGÊNICOS DE PLANTAS??

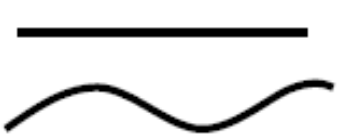
- Fungos
- Bactérias
- Vírus
- Nematoides
- Molicutes

Vírus como agentes de doenças em plantas

Vírus: nucleoproteína capaz de causar doença (Agrios, 2005)

- Capa protéica
- Material genético
  - RNA
    - Fita simples (ex: *Potyvirus*)
    - Fita dupla (ex: *Reoviridae*)
  - DNA
    - Fita simples (ex: *Geminivirus*)
    - Fita dupla (ex: *Caulimovirus*)

Morfologia das partículas



Alongada	Rígida	ex: TMV
	Flexuosa	ex: PVY
Isométrica		ex: CMV
Baciliforme		ex: CiLV

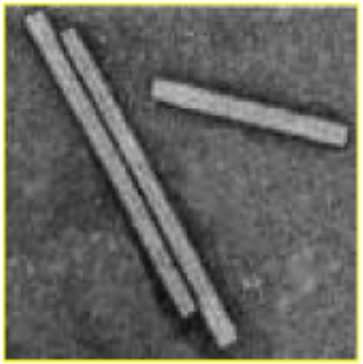
Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

Vírus como agentes de doenças em plantas

Morfologia das partículas

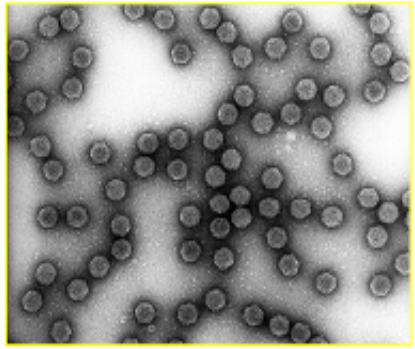
Observação: microscópio eletrônico de transmissão ou de varredura

Alongada rígida



Alongada flexuosa

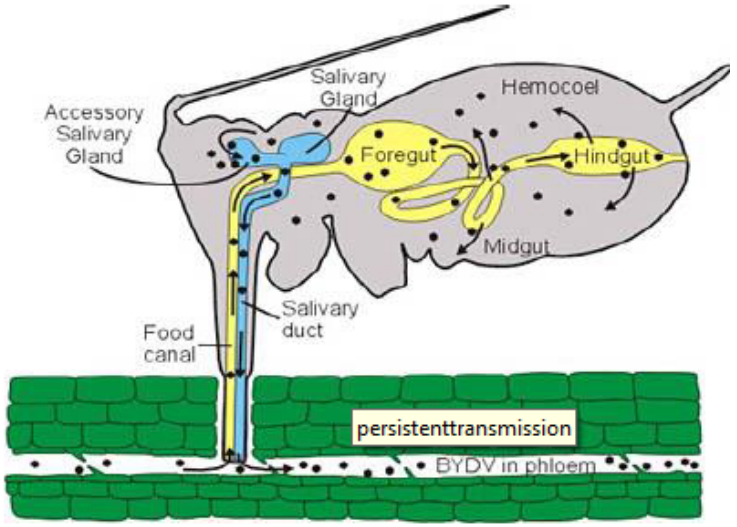
Isométrica



Baciliforme

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

Vírus como agentes de doenças em plantas



Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

QUAIS OS PRINCIPAIS AGENTES PATOGÊNICOS DE PLANTAS??

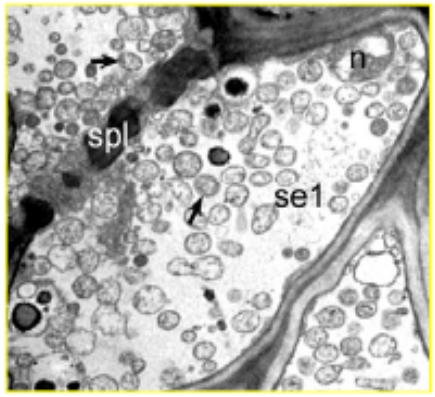
- Fungos
- Bactérias
- Vírus
- Nematoides
- Molicutes

Molicutes como agentes de doenças em plantas

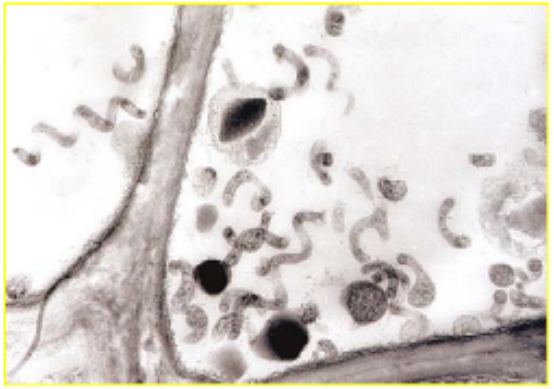
Até 1967: atribuídas a vírus.
Em 1967: MLO no floema de plantas com "amarelos"

Morfologia Organismos procariotos, sem parede celular

Fitoplasmas: esféricos, alongados, pleomórficos



Espiroplasmas: espiralados, helicoidais



Transmissão: insetos sugadores do floema (cigarrinhas)

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

Molicutes como agentes de doenças em plantas

Sintomas

Superbrotamento
Enfezamento (redução tamanho)
Amarelecimento

Material: Liliane D. Teixeira, Esalq/USP

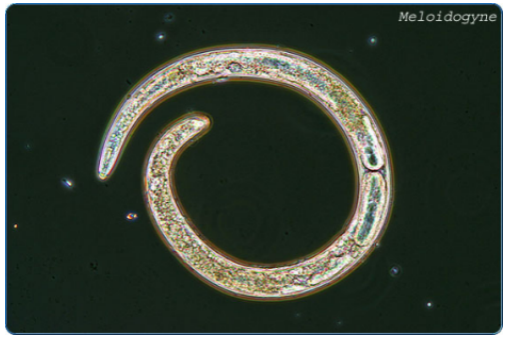
QUAIS OS PRINCIPAIS AGENTES PATOGÊNICOS DE PLANTAS??

- Fungos
- Bactérias
- Vírus
- Nematoides
- Molicutes

NEMATOIDES -SINAIS

Formas adultas

macho



fêmea

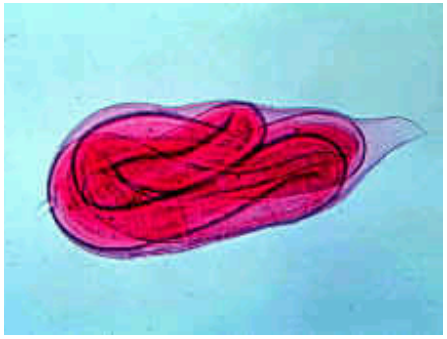
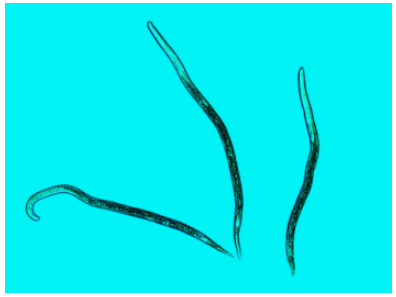
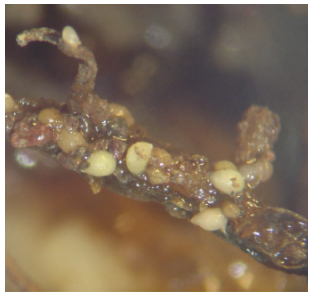


Foto: Valéria Faleiro

Jovens/ larvas



Ovos/ cistos



Meloidogyne incognita

Heterodera glycines


OBRIGADO!
jomenten@usp.br