

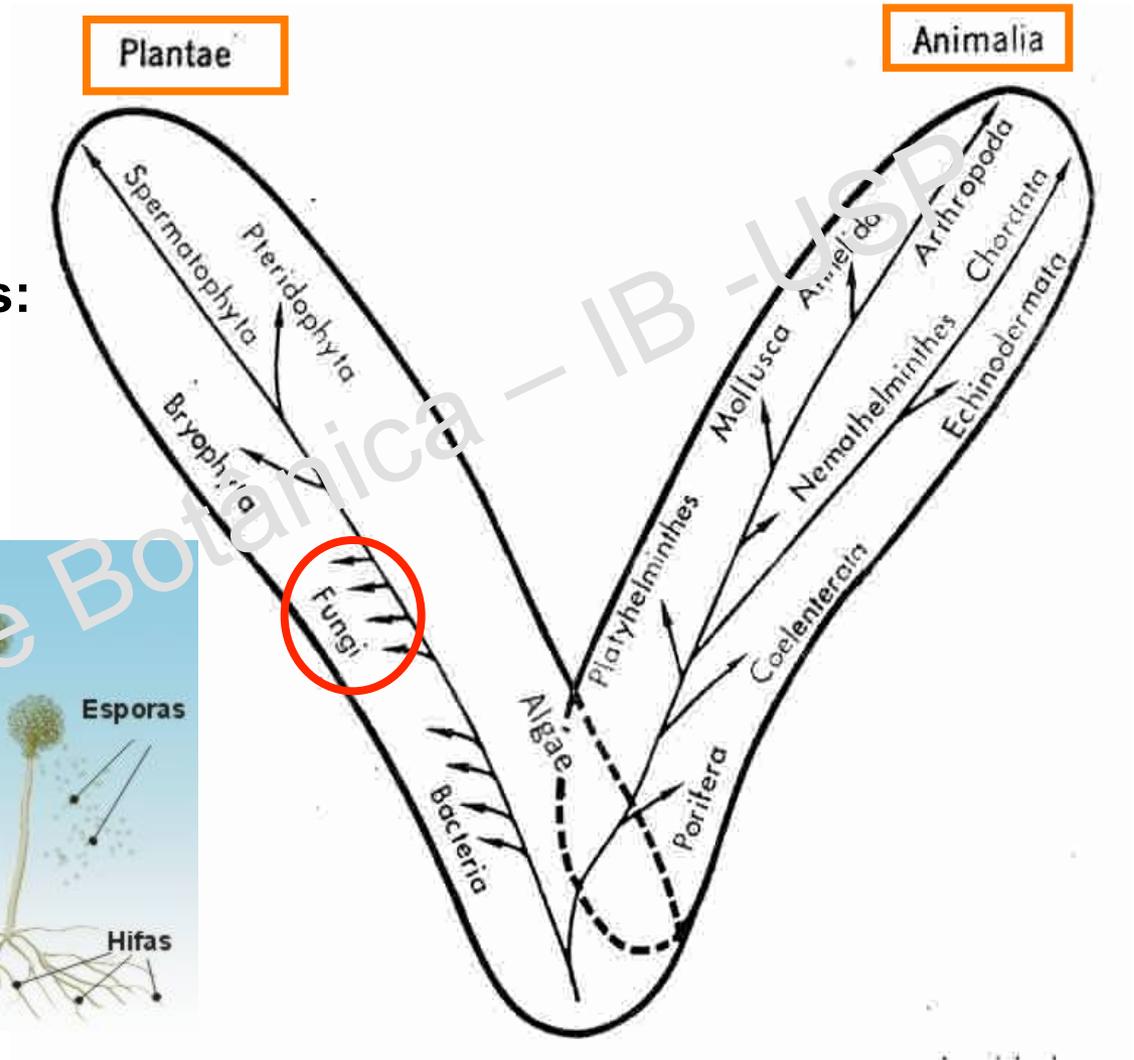


# Filo Oomycota

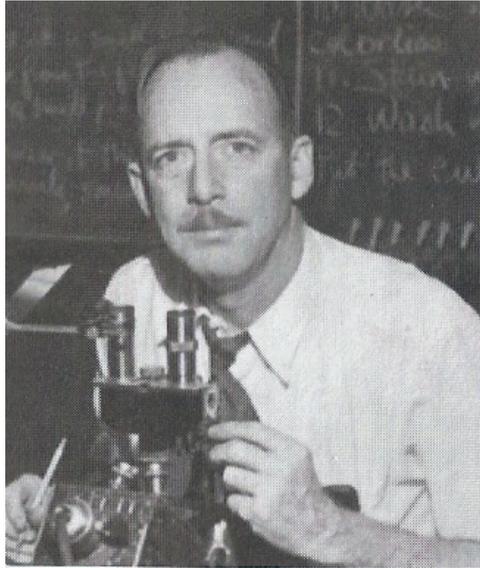
- Histórico de classificação
- Relações filogenéticas com os demais organismos
- Quem são?
- Onde podem ser encontrados?
- Importância ecológica
- Importância econômica

# Dicotomia: sistema de dois reinos

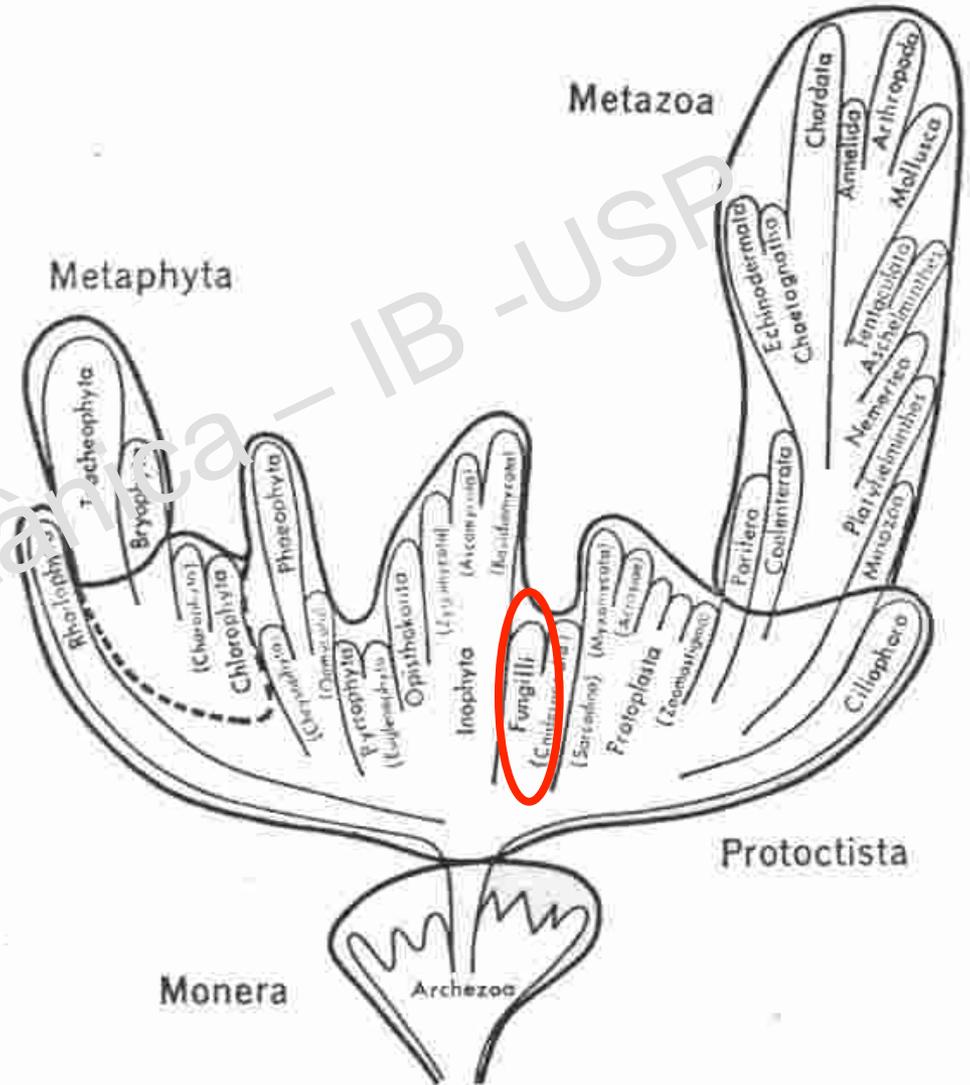
- fungos como plantas:  
parede celular e rizóides



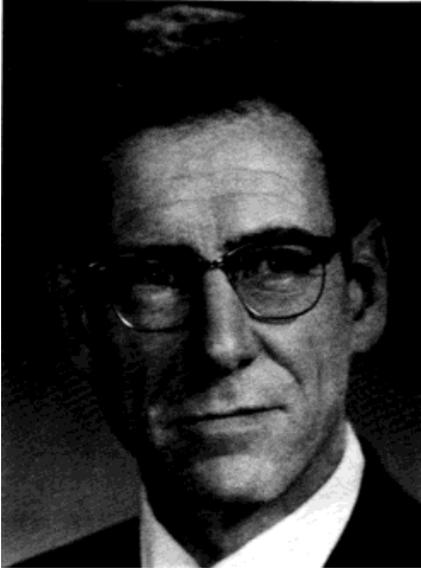
# Diagrama do Sistema de 4 Reinos



**Copeland, H. F. 1938.** The kingdoms of organisms. Q. Rev. Biol. 13:383-420; 386.



Sistema de 5 reinos  
Whittaker (1969)

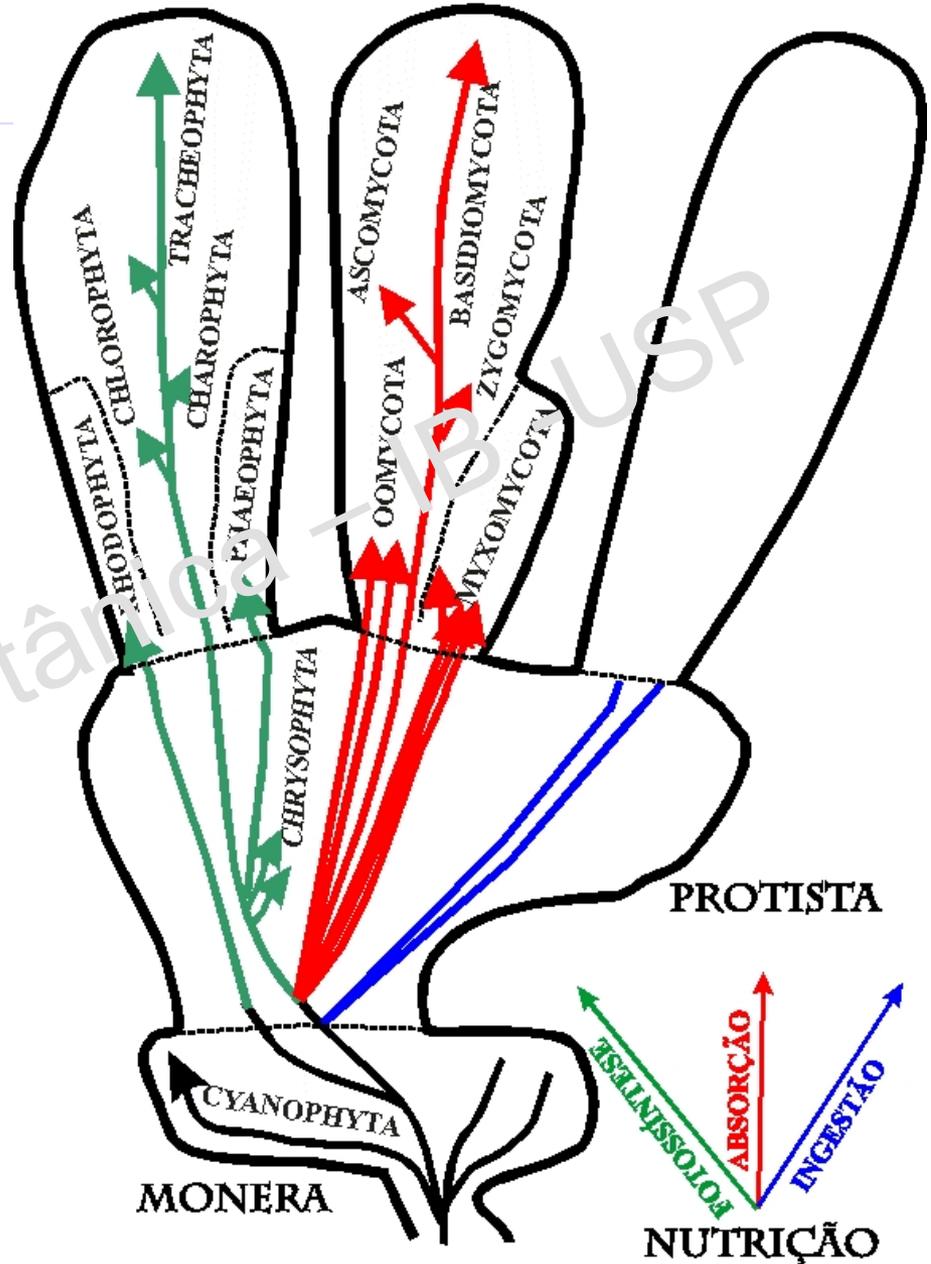


- Reino Monera
- Reino Protista
- Reino Plantae
- Reino Fungi
- Reino Animalia

PLANTAE

FUNGI

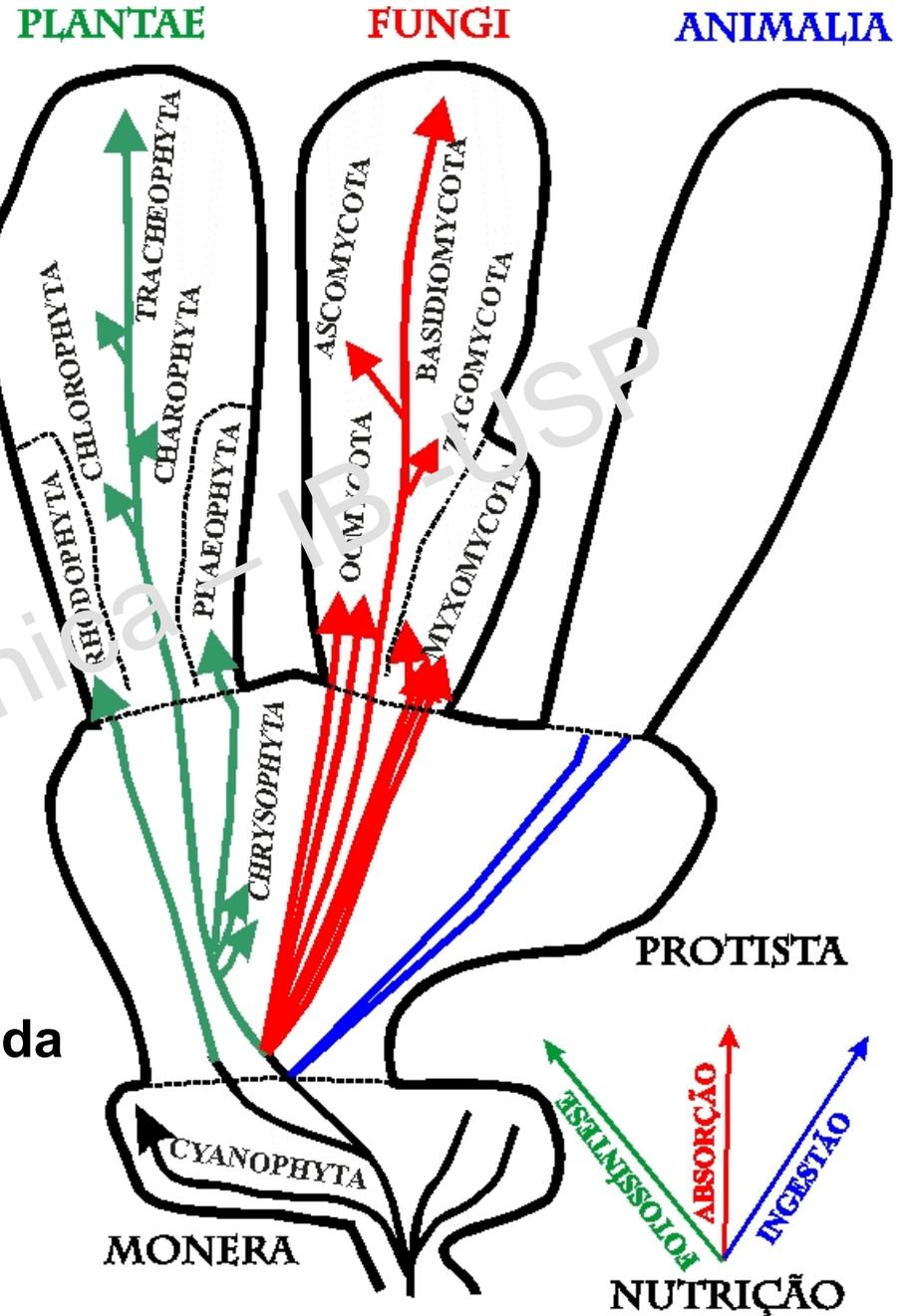
ANIMALIA



Sistema de 5 reinos  
Whittaker (1969)

Reino Fungi:

- Organismos eucarióticos
- Produtores de esporos
- Aclorofilados
- Nutrição → absorção
- hifas/micélio
- Reprodução sexuada e assexuada



**Onde podem ser encontrados?**

- Ambientes diversos

**-SAPRÓBIOS** (maioria) - Decompõem a matéria orgânica morta

**PRINCIPAIS DECOMPOSITORES DE MATÉRIA ORGÂNICA DA BIOSFERA, juntamente com as bactérias heterotróficas.**

**Decompõem quase todos os materiais.**

**Arsenal poderoso de enzimas que quebra moléculas orgânicas, incluindo lignina e celulose.**

Depto de Botânica - IB - USP

Onde podem ser encontrados?

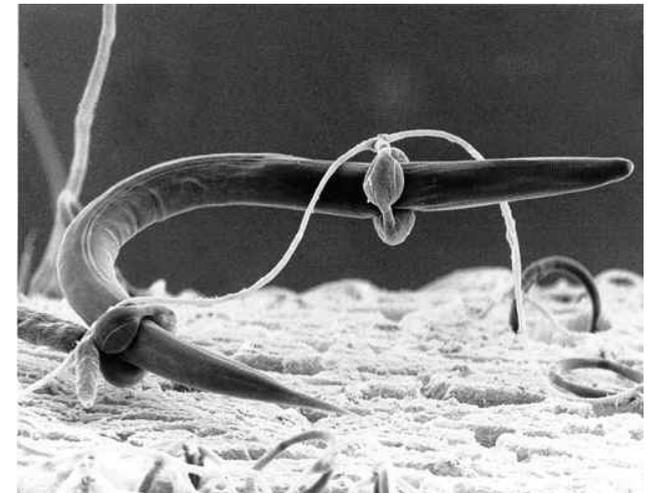
- Ambientes diversos.

**BIOTRÓFICOS** - Atacam a matéria orgânica viva

**Parasitas** - Plantas, algas, animais, fungos, inclusive o homem.

**Simbiontes** - ex. Líquens, micorrizas, endófitos, formigas, etc.

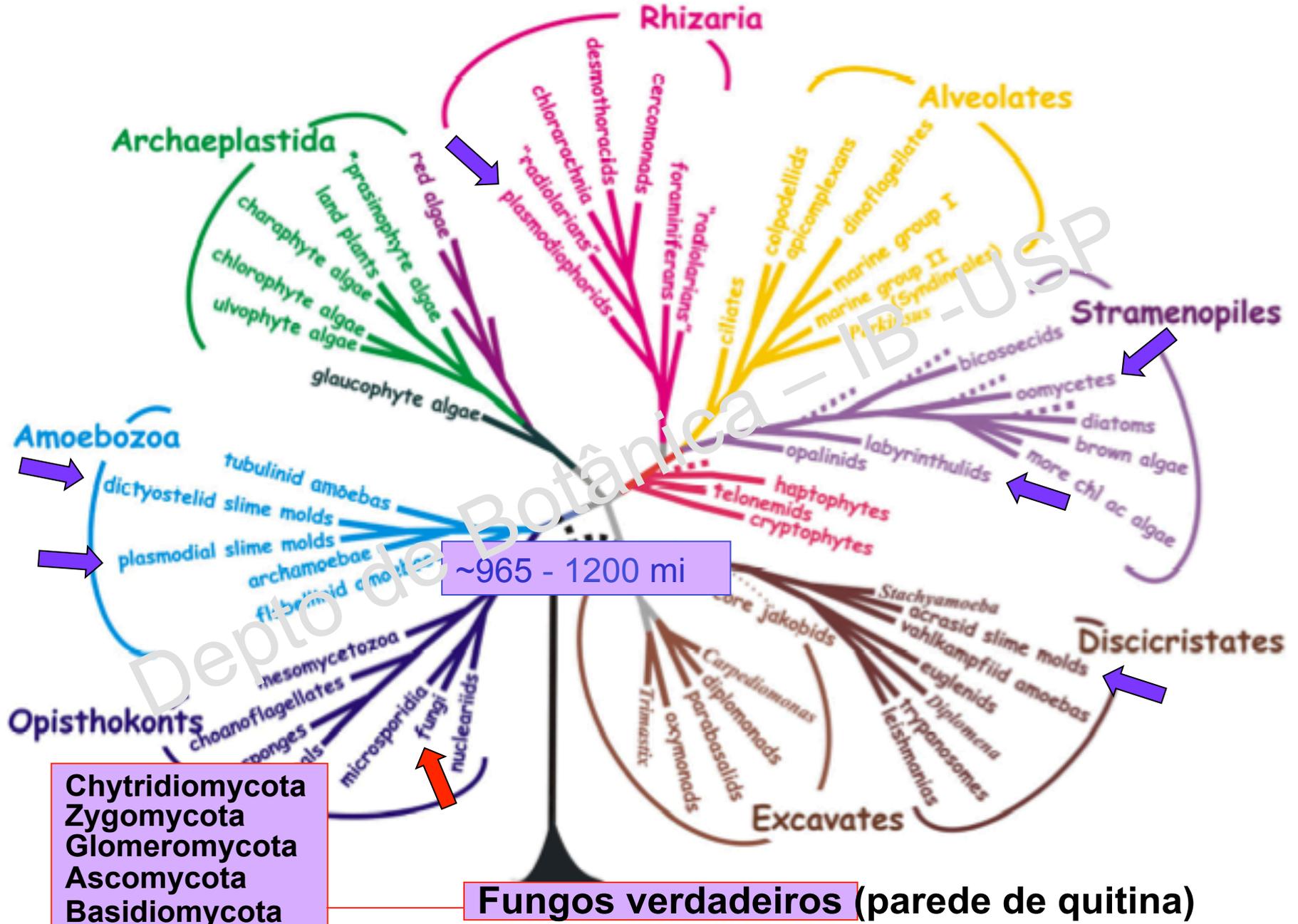
**Predadores:** Fungos microscópicos capturam pequenos animais vivos (nemátodos, protozoários, rotíferos, pequenos insetos). Mais de 500 spp.



Armadilha de um fungo predador envolvendo um nemátodo.

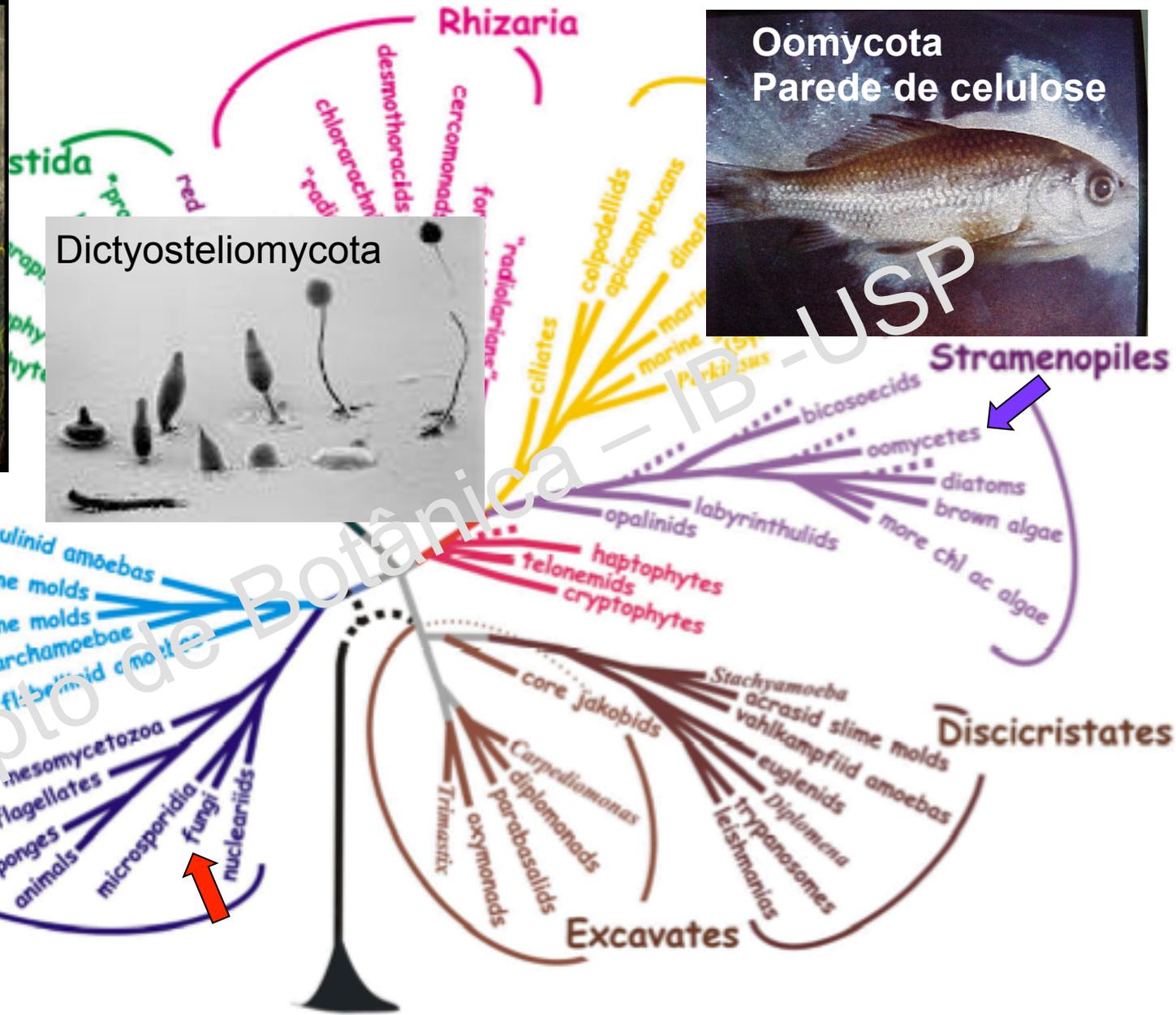
# Eumycota

*mycota* = *Mikes* = fungo

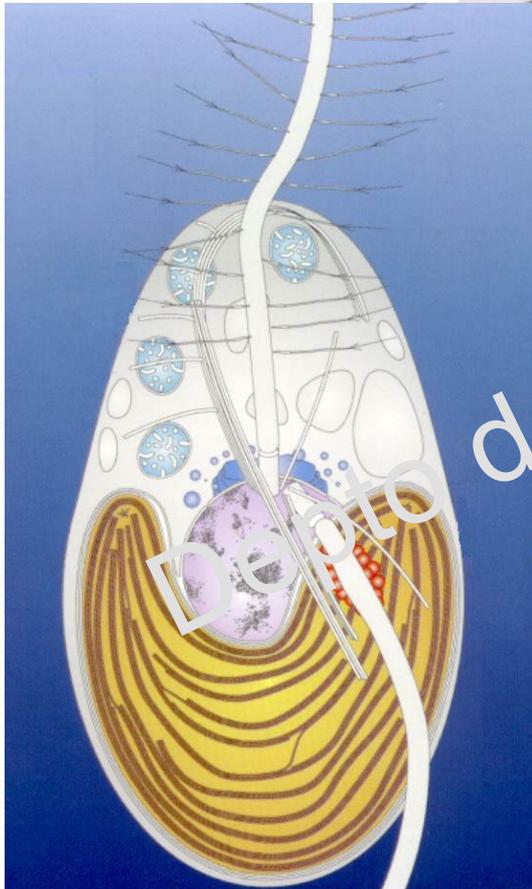




Oomycota  
Parede de celulose



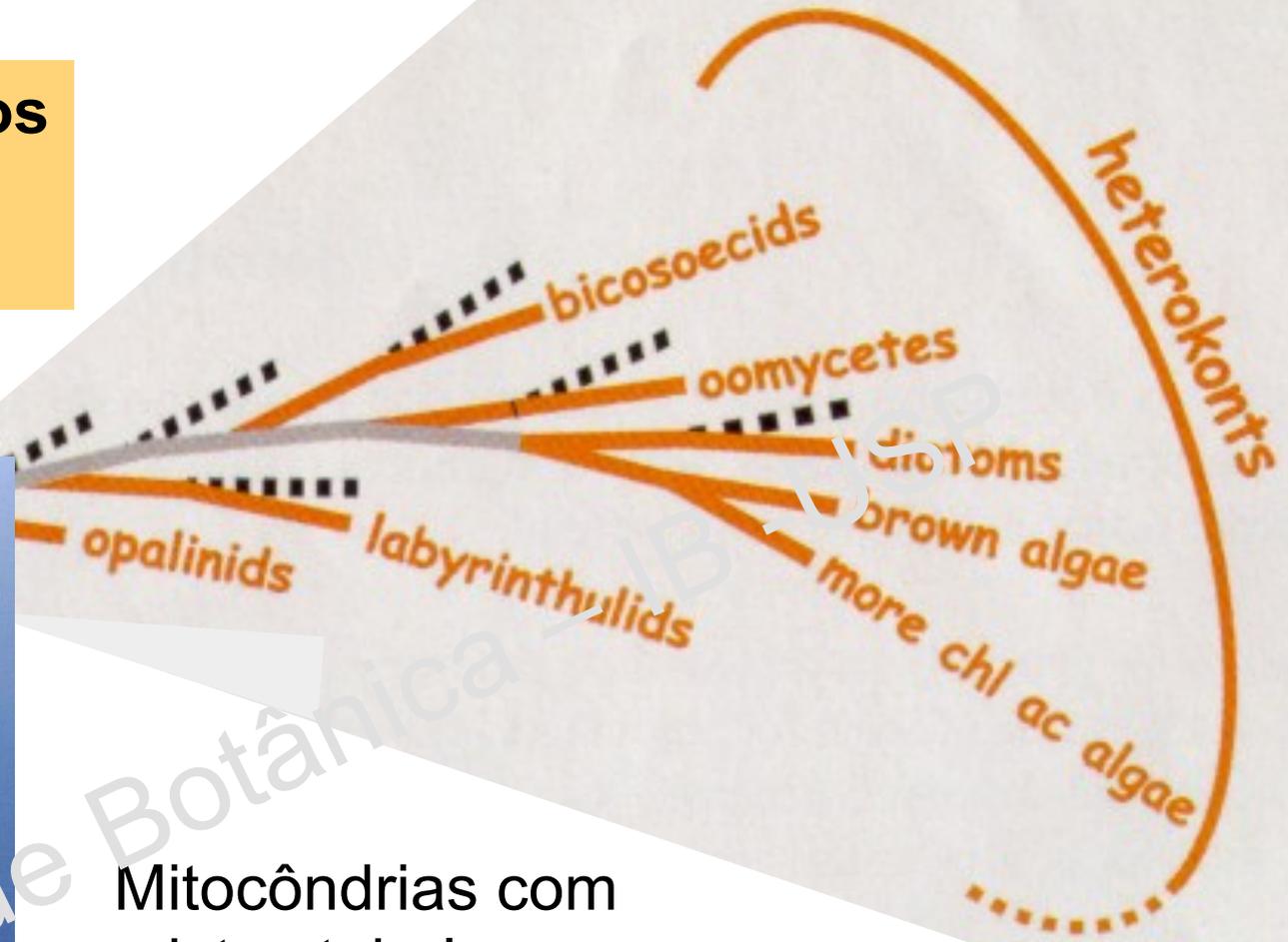
# Estramenopilos Heterokontes



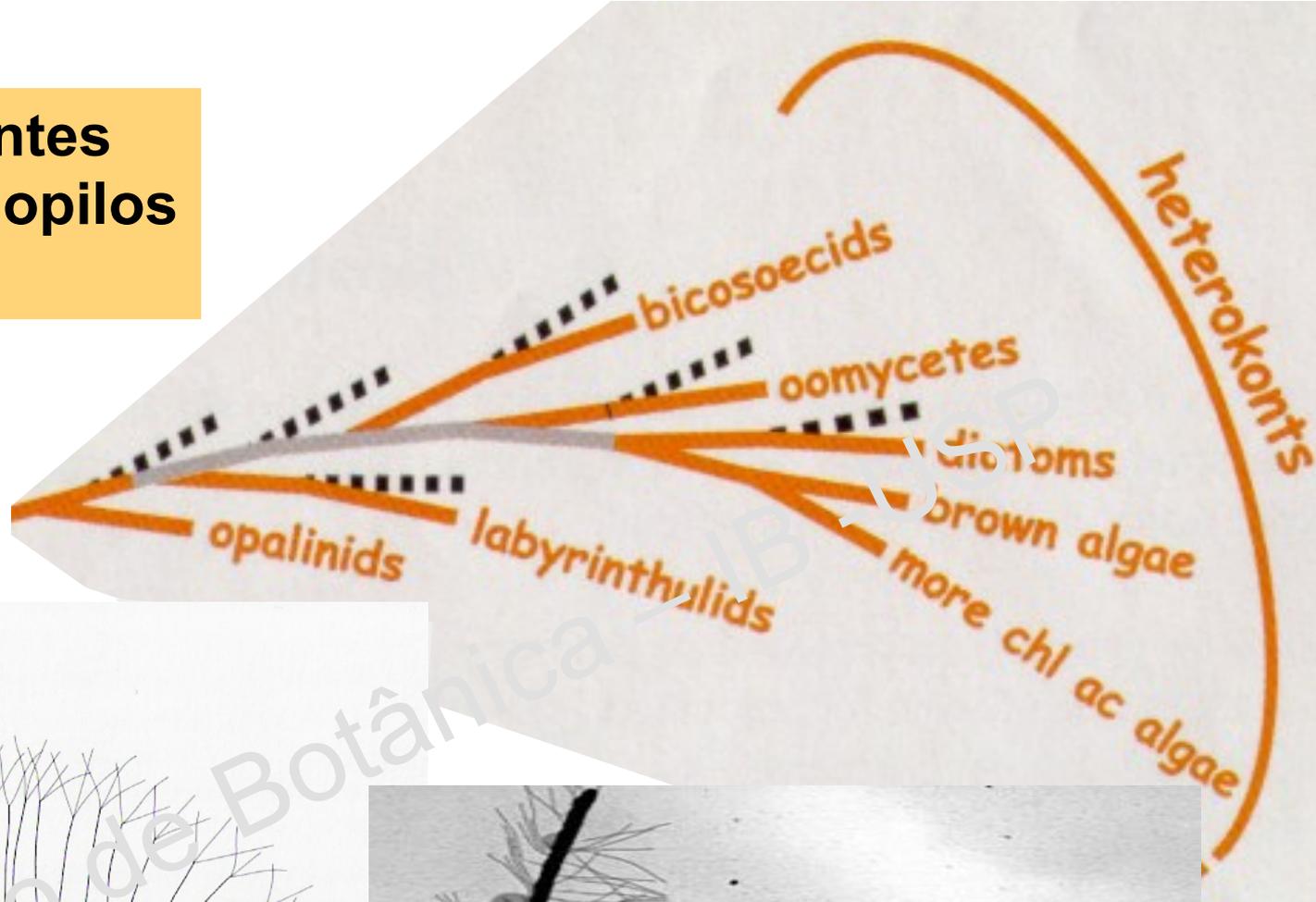
Mitocôndrias com  
cristas tubulares

Grego  
Hetero = diferente  
Kontes = flagelo

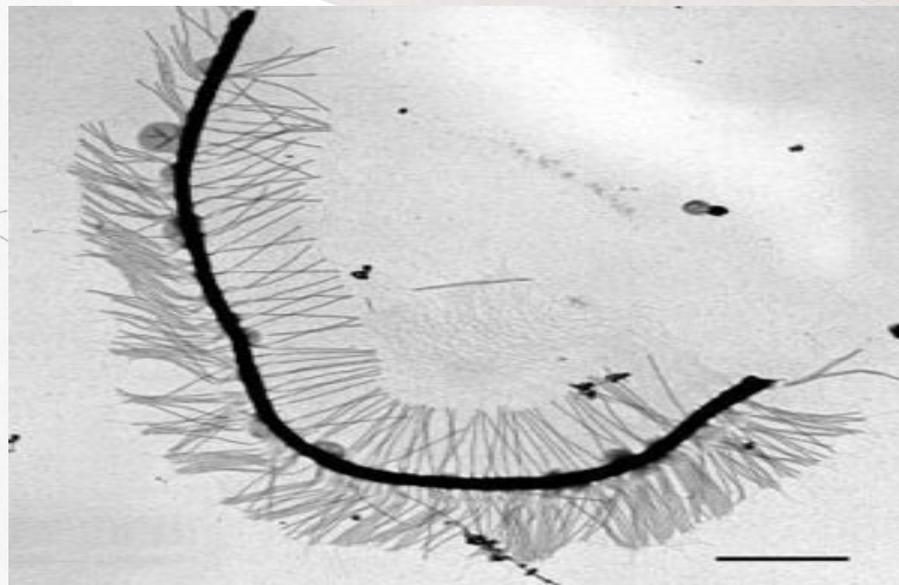
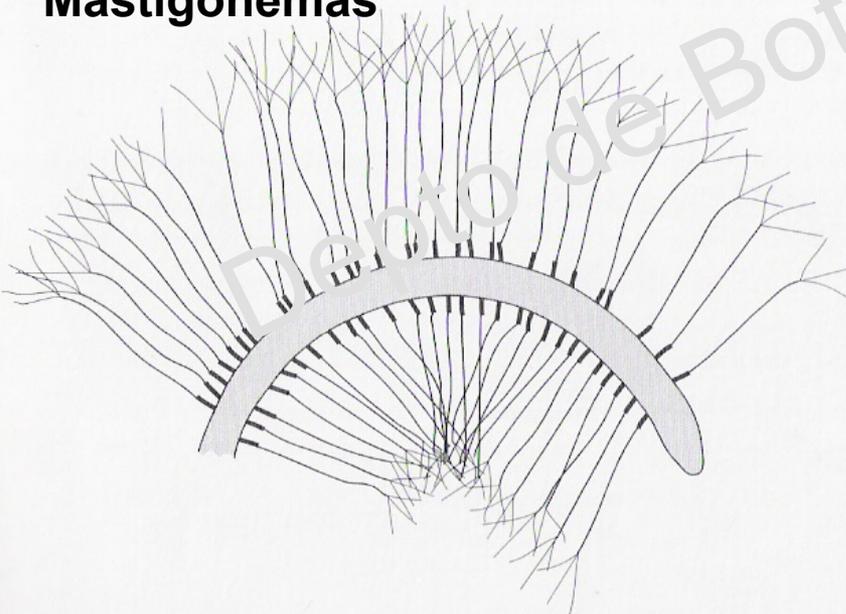
Latim  
Stramen = flagelo  
Pilos = pêlos



# Heterocontes Estramenopilos



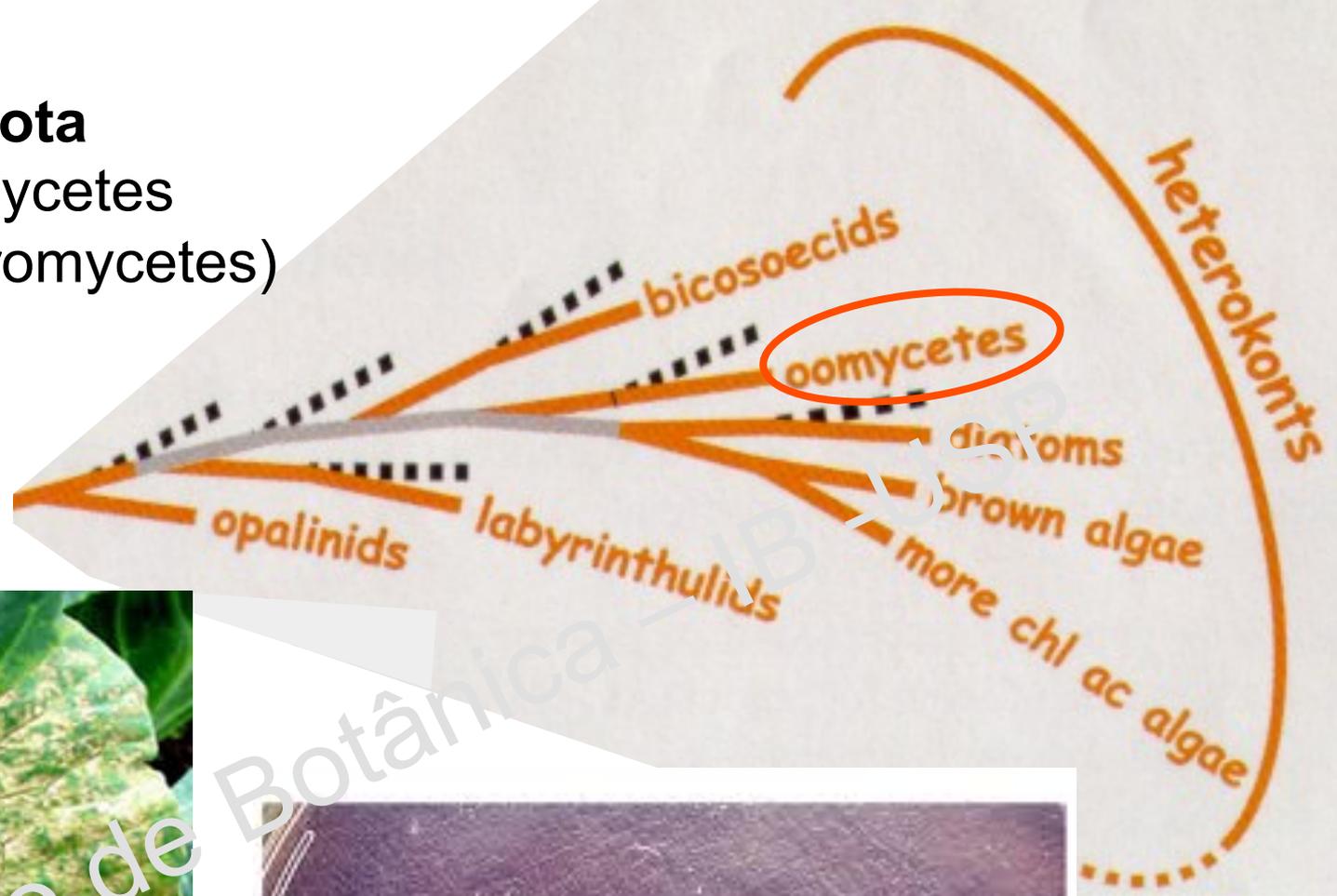
## Mastigonemas



# Filo Oomycota

## Classe Oomycetes (Peronosporomycetes)

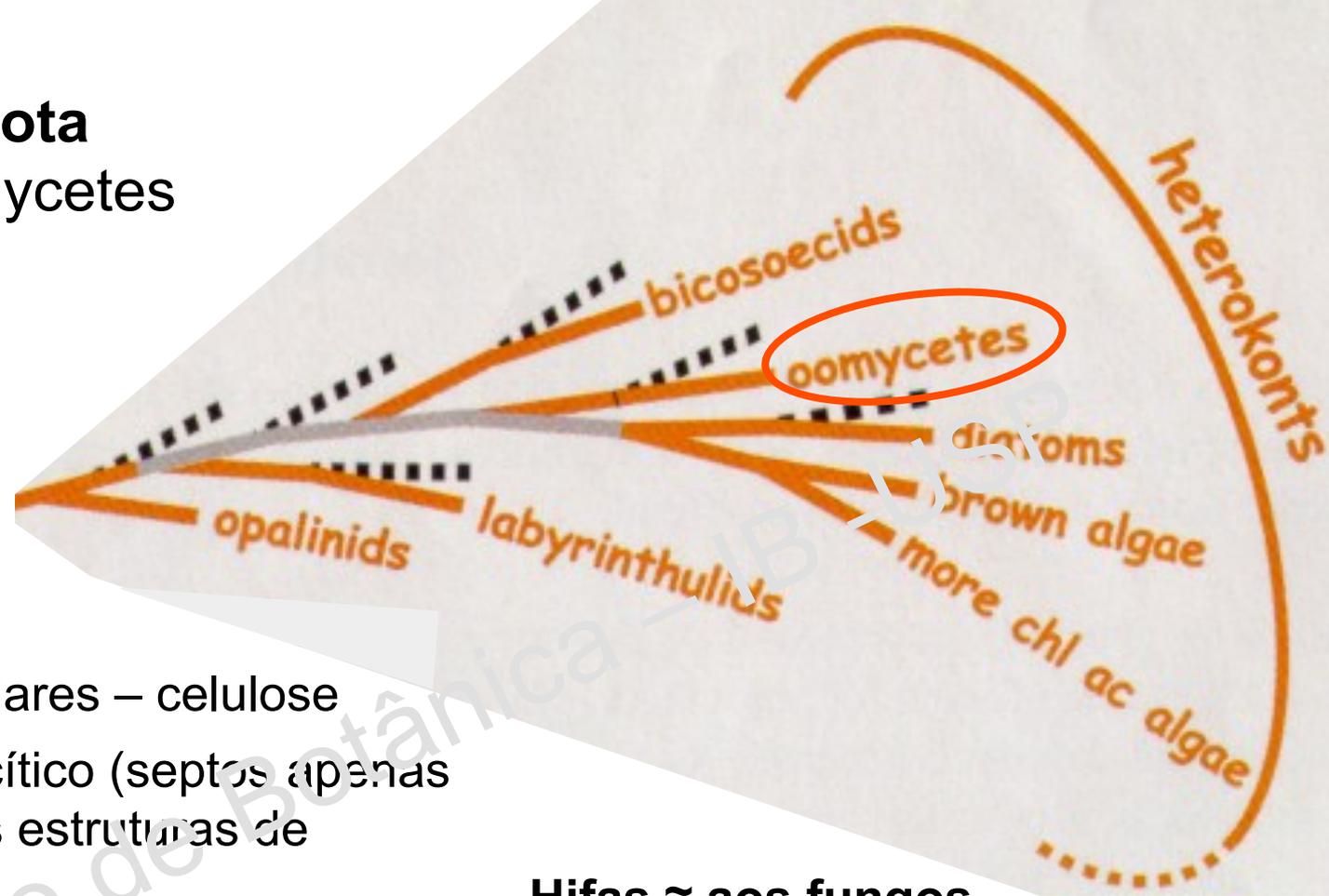
~700 espécies



# Filo Oomycota

## Classe Oomycetes

~700 espécies



- Paredes celulares – celulose
- Micélio cenocítico (septos apenas separando as estruturas de reprodução)
- Zoósporos biflagelados com um flagelo plumoso e outro liso.

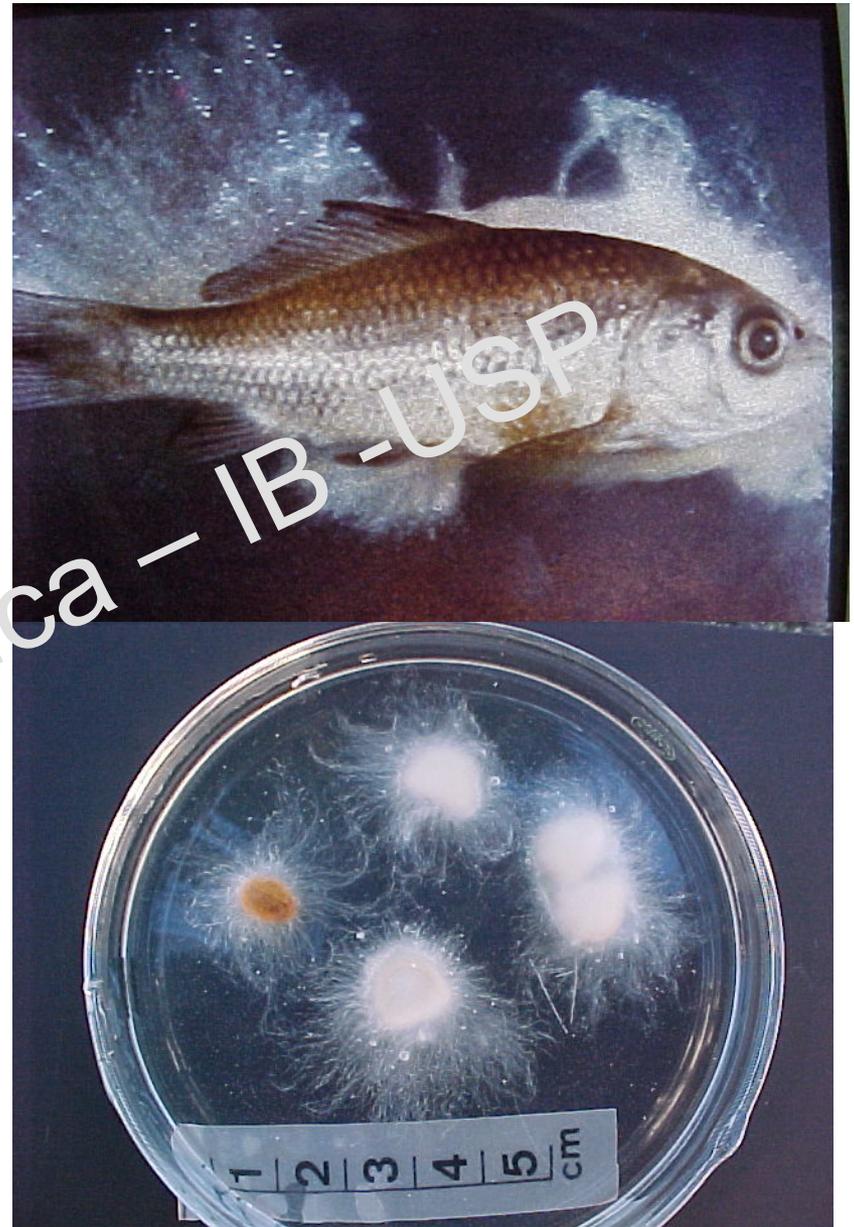
### **-Hifas ≈ aos fungos verdadeiros**

rede de células filamentosas parece ideal para organismos que vivem dentro de seu alimento.

# Oomycetos: ocorrência

- Aquáticos de vida livre ou parasitas de outros organismos aquáticos (esporos disseminados pela água)

*Saprolegnia* cultivada em sementes de moranga



# Oomycetos: ocorrência

- Decompositores
- Parasitas de plantas (esporos disseminados pelo vento)



(*Phytophthora*)



Ferrugem branca  
(*Albugo candida*)



# Filo Oomycota

## Semelhanças e diferenças com plantas e animais

### Características comuns às plantas:

Possuem parede celular

Organismos imóveis

Reprodução por esporos

→ Celulose

### Características comuns aos animais:

Ausência de clorofila

Reserva - Glicogênio

Heterotróficos (nutrição por absorção)

# Filo Oomycota

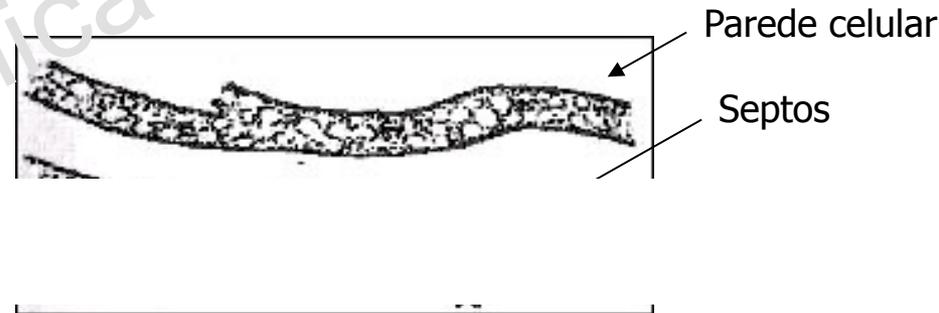
**HETEROTRÓFICOS:** necessitam de fontes de carbono fixado por outros organismos (vivos ou mortos)

## DECOMPOSITORES DE MATÉRIA ORGÂNICA

(juntamente com os demais fungos e bactérias heterotróficas).

- Unicelulares ou filamentosos não septados: HIFAS → MICÉLIO

(filamentos delgados e ramificados)



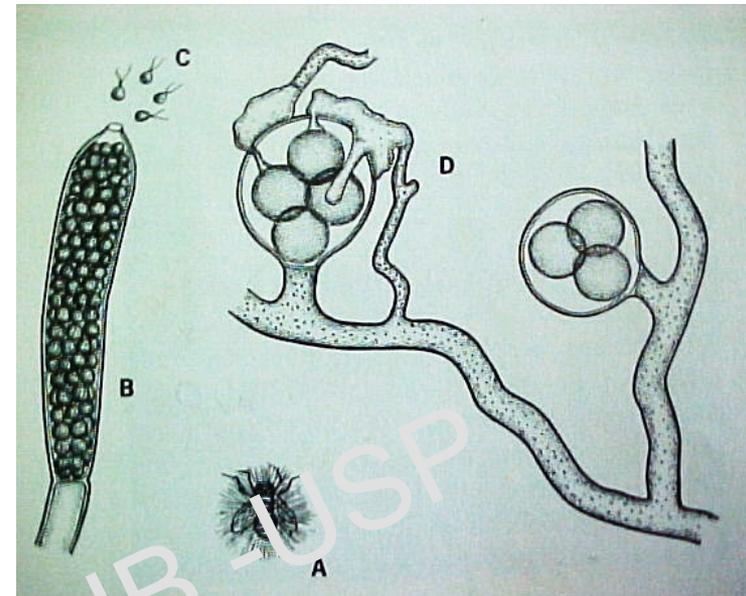
Hifa - surgiu independentemente em diferente linhagens de fungos. Essa organização na forma de rede de células filamentosas parece ideal para organismos que vivem dentro de seus recursos de alimento.

- Ao longo da evolução, enquanto houve numerosas adaptações e modificações nas estruturas de reprodução dos fungos, o micélio manteve-se extremamente conservado. Indicativo de que é ideal para um estilo de vida absortivo endotrófico.

# Filo Oomycota

## Características gerais

- 500 a 800 espécies
- Paredes celulares – celulose e glucanos
- Reserva: glicogênio
- Unicelulares ou filamentos (micélio cenocítico - septos apenas separando as estruturas de reprodução)
- Zoósporos biflagelados com um flagelo plumoso e outro liso.
- Reprodução sexuada oogâmica por contato de gametângios
  - Oogônio: uma ou muitas oosferas
  - Anterídeo (contém núcleos masculinos)
    - Zigoto com parede espessa: **oósporo** (“esporo” de resistência)
- Ciclo de vida haplobionte diplonte (meiose gamética)



# Filo Oomycota

## Histórico de vida:

-haplobionte diplonte  
(meiose gamética)



## *Saprolegnia sp.*

(homotático)

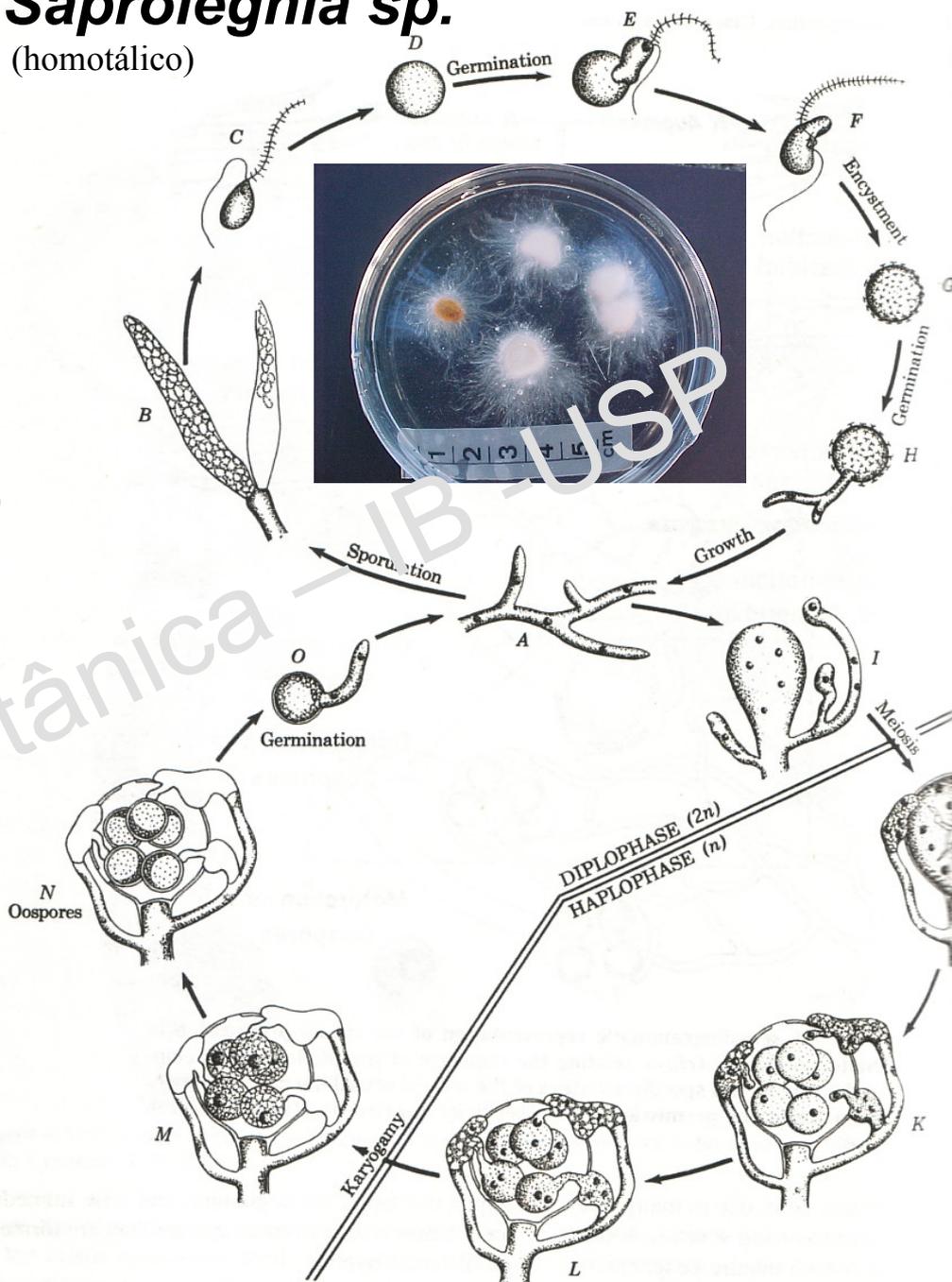


Figure 8.14 Life cycle of *Saprolegnia*. Saprolegnia is a heterokont.

# Filo Oomycota

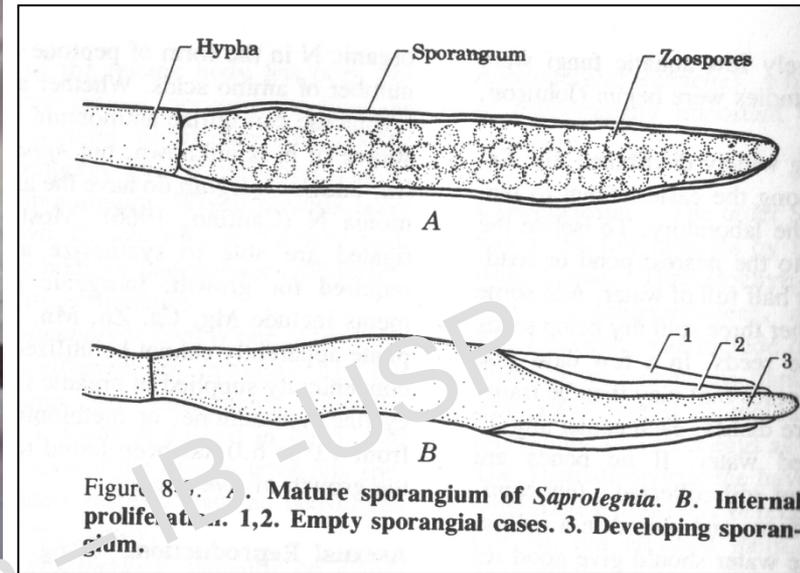


Figure 8-3. A. Mature sporangium of *Saprolegnia*. B. Internal proliferation. 1, 2. Empty sporangial cases. 3. Developing sporangium.

## REPRODUÇÃO

### - ASSEXUADA

### • ZOÓSPOROS

- Zoosporângios terminais
- Zoósporos biflagelados heterocontes
- mono/di/poliplanetismo – encistamentos sucessivos

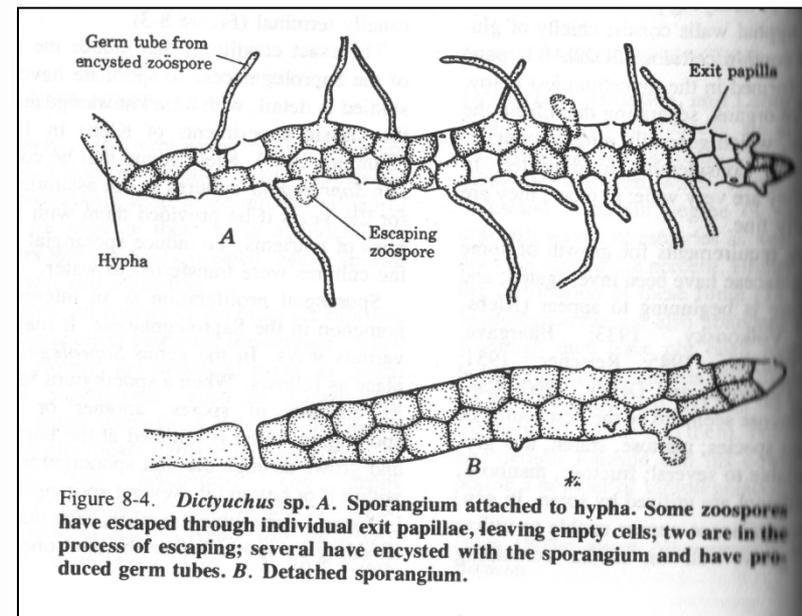
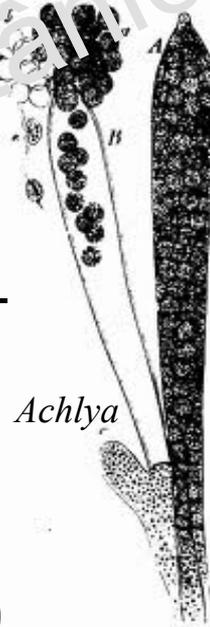


Figure 8-4. *Dictyuchus* sp. A. Sporangium attached to hypha. Some zoospores have escaped through individual exit papillae, leaving empty cells; two are in the process of escaping; several have encysted with the sporangium and have produced germ tubes. B. Detached sporangium.

### • GEMAS (clamidósporos)

# Filo Oomycota

## Diversidade de esporângios

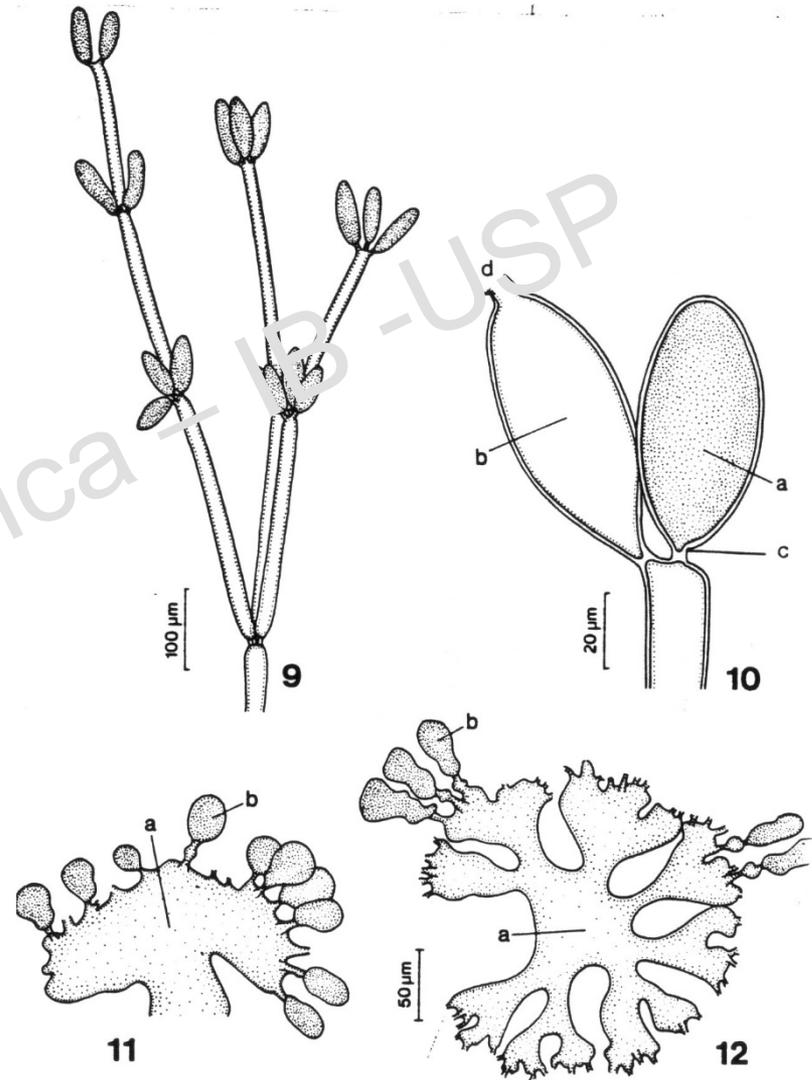
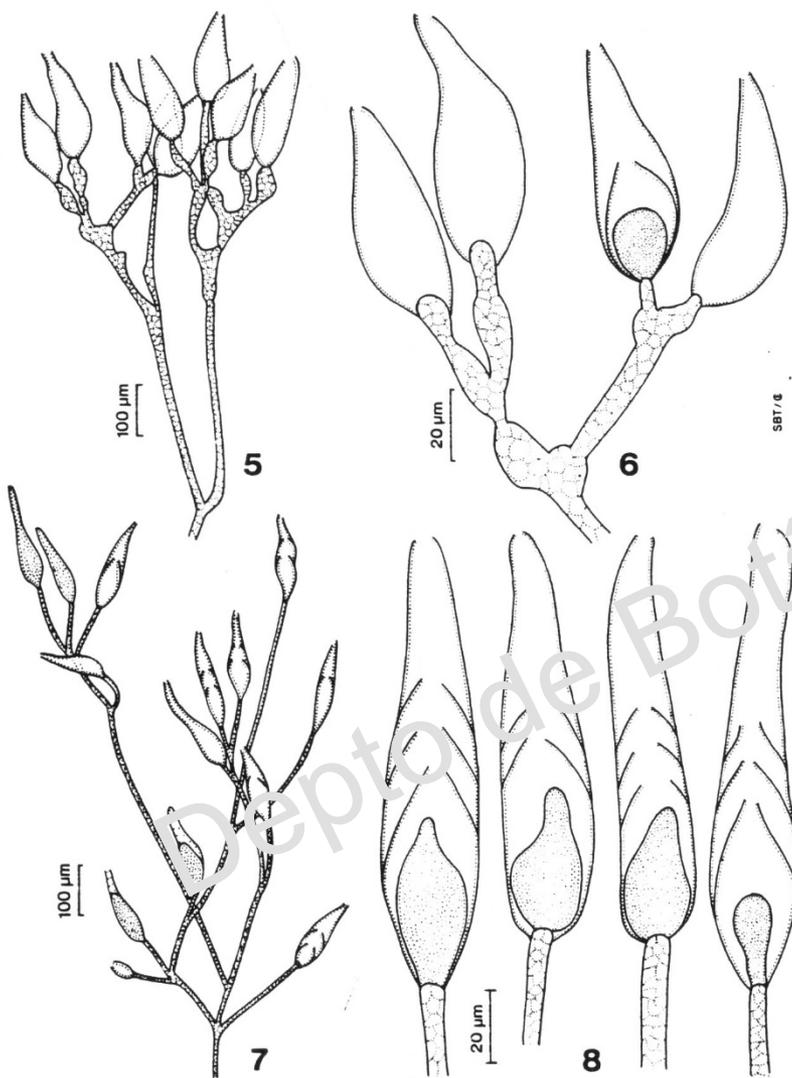


Fig. 5-6: *Gonapodya prolifera* — 5: aspecto geral do talo; 6: zoosporângios com proliferação interna. Fig. 7-8: *Gonapodya polymorpha* — 7: aspecto geral do talo; 8: zoosporângios com proliferação interna.

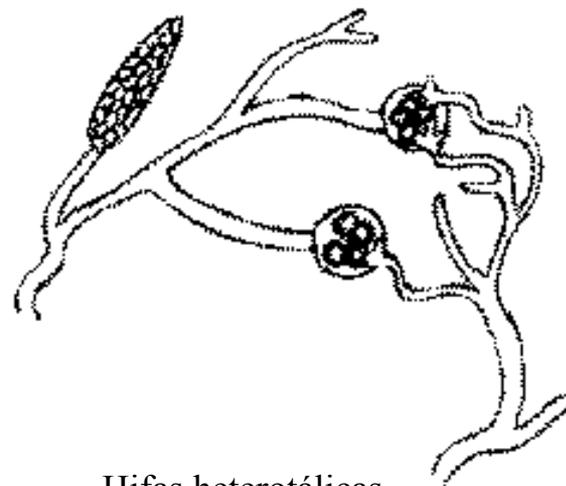
Fig. 9-10: *Sapromyces elongatus* — 9: aspecto geral do talo; 10: a. zoosporângio maduro; b. zoosporângio vazio; c. constricção característica; d. poro de descarga. Fig. 11-12: aspecto geral do talo de *R. idium* sp. — a. célula basal; b. zoosporângios.

# Filo Oomycota

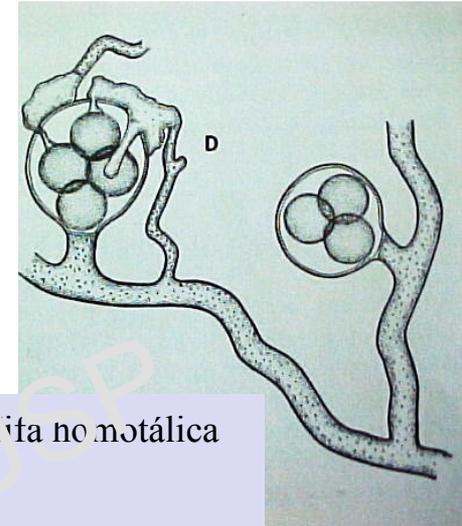
## REPRODUÇÃO

### •SEXUADA

- Heterogâmica (oogâmica)
- Hifas homotáticas ou heterotáticas (indivíduos diferentes ou auto-incompatibilidade)
- Oogônios terminais ou intercalares
- Copulação gametângial:
  - Núcleo espermático funde-se com a oosfera
  - Ausência de gameta masculino flagelado.
  - Meiose gamética
- OÓSPORO – zigoto encistado



Hifas heterotáticas



Hifa homotática



Oogônio

# Filo Oomycota

## Importância ecológica e econômica

Aquáticos



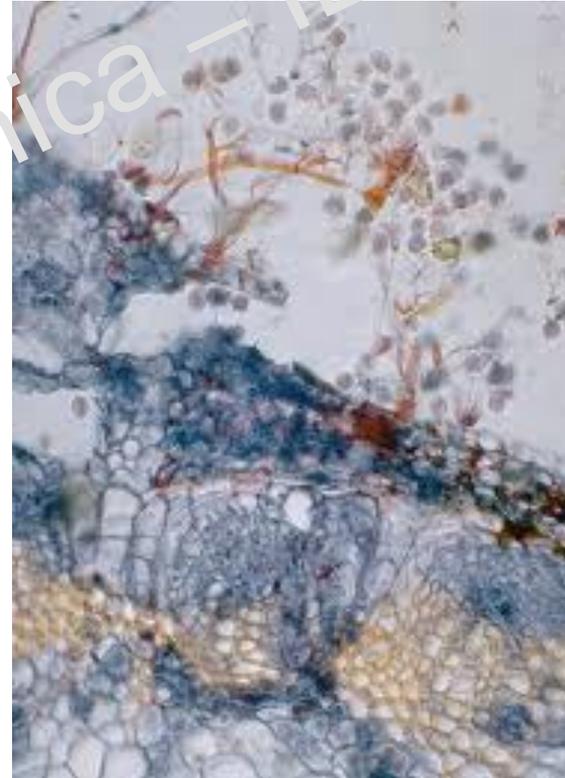
*Saprolegnia* cultivada em sementes de moranga



# Importância ecológica e econômica

## Parasitas de plantas terrestres (patógenos)

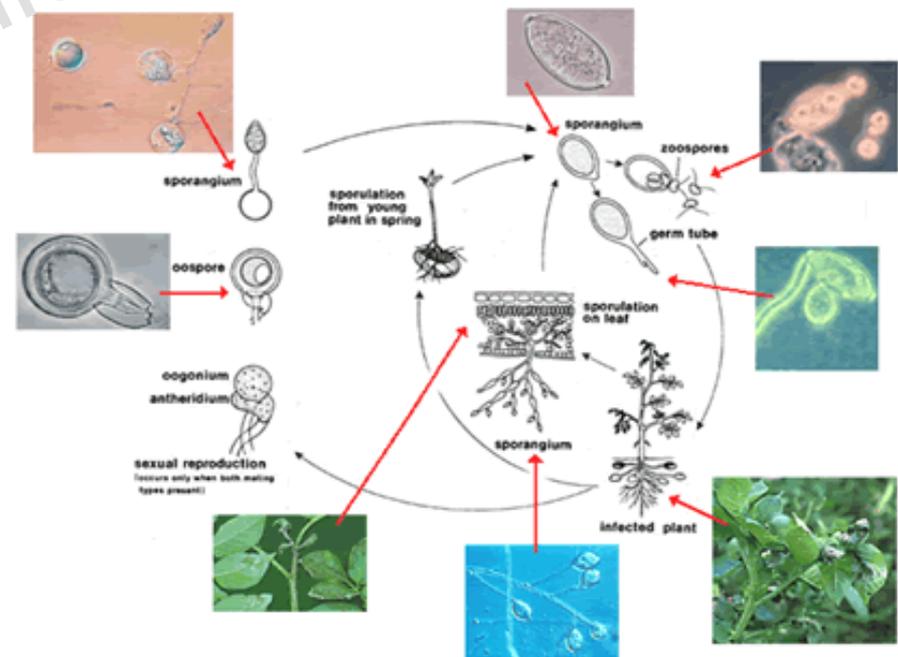
- *Plasmopara viticola* - Míldio da videira (Downy Mildew) - doença que atacou vinhedos na França na década de 1870 – controlada em 1880 (sulfato de cobre e cal).



Seção do caule do qual emergem conidiosporangióforos

# - *Phytophthora* (35 spp.)

*Phytophthora infestans* – parasita de batatas –  
fome na Irlanda, no séc XIX (1846/1847) – 800.000  
mortes. Emigração para a América.



# Oomycetos: ocorrência

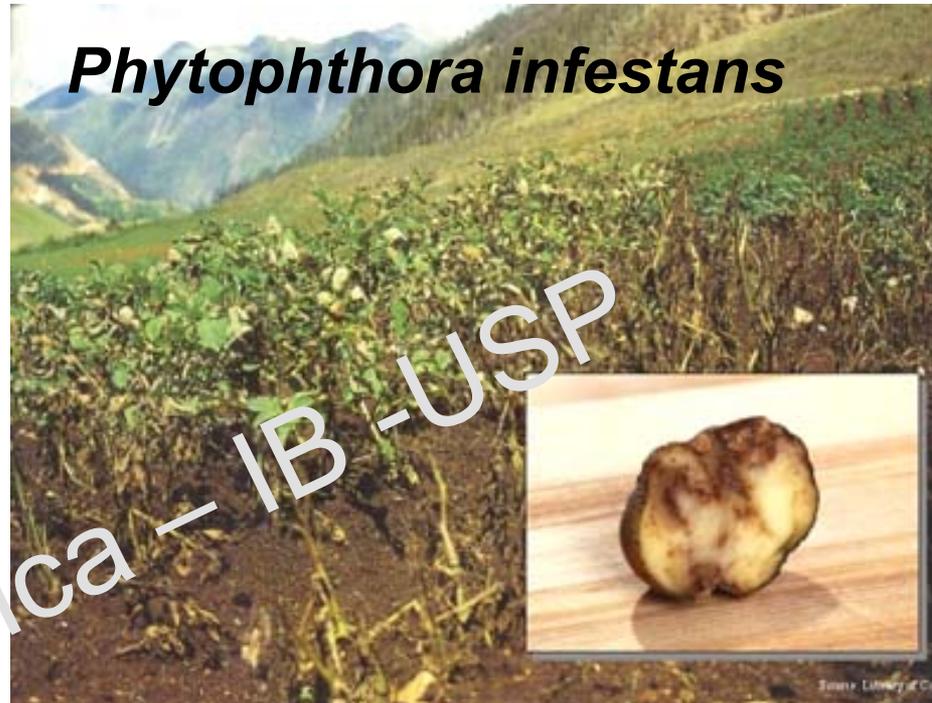
- Decompositores
- Parasitas de plantas

\* **Clareamento tardio de batatas – Fome na Irlanda, no séc XIX – imigração para a América**

\* **“Downy Mildew” – doença que atacou vinhedos na França na década de 1870**

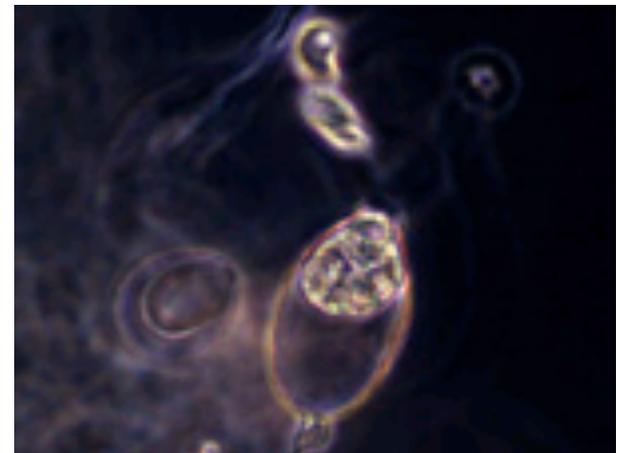
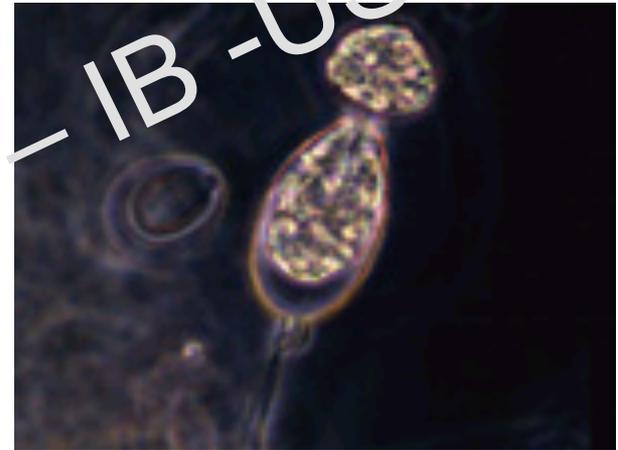
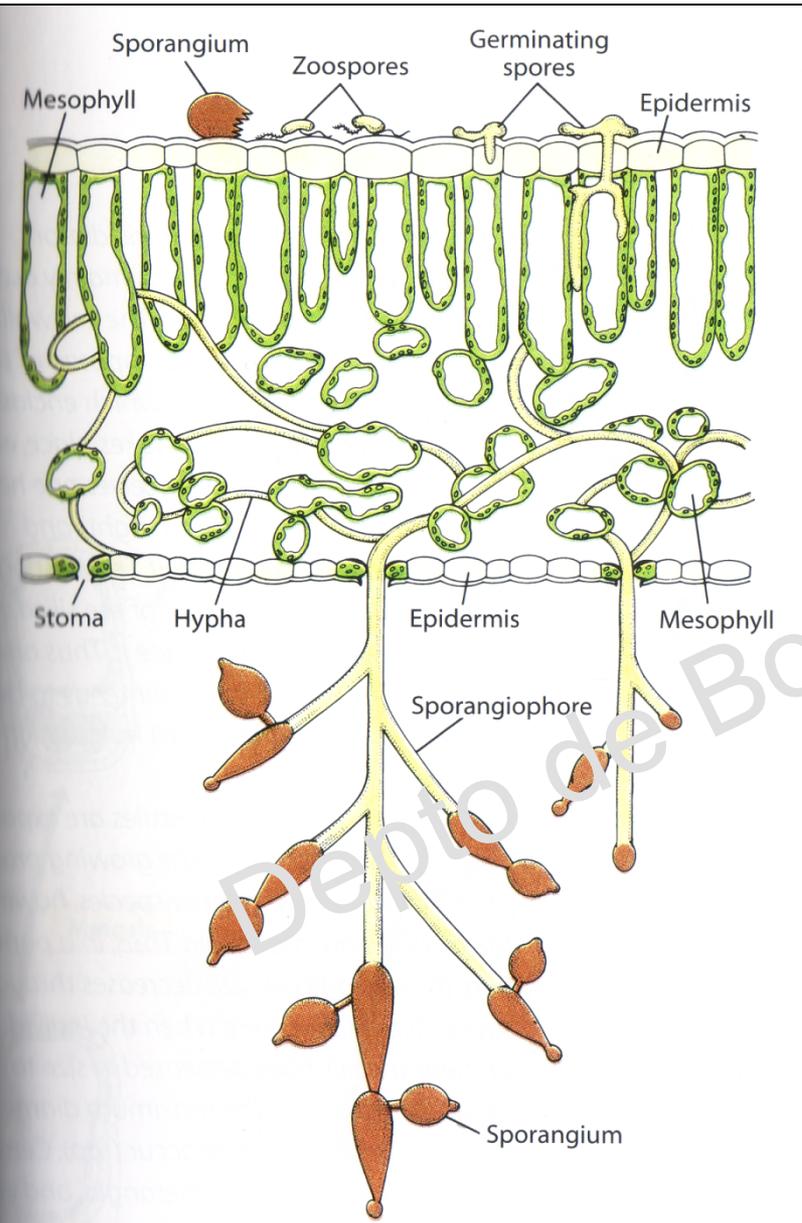
\* **Clareamento do tomate**

## *Phytophthora infestans*



# *Phytophthora* spp.

Liberação de zoósporos em *P. palmivora*



Depto de Botânica - IB-USP

# *Pythium* spp.

“ Tombamento ” – ataca as mudas após a germinação



- Parasita do tomate



• SEXUADA

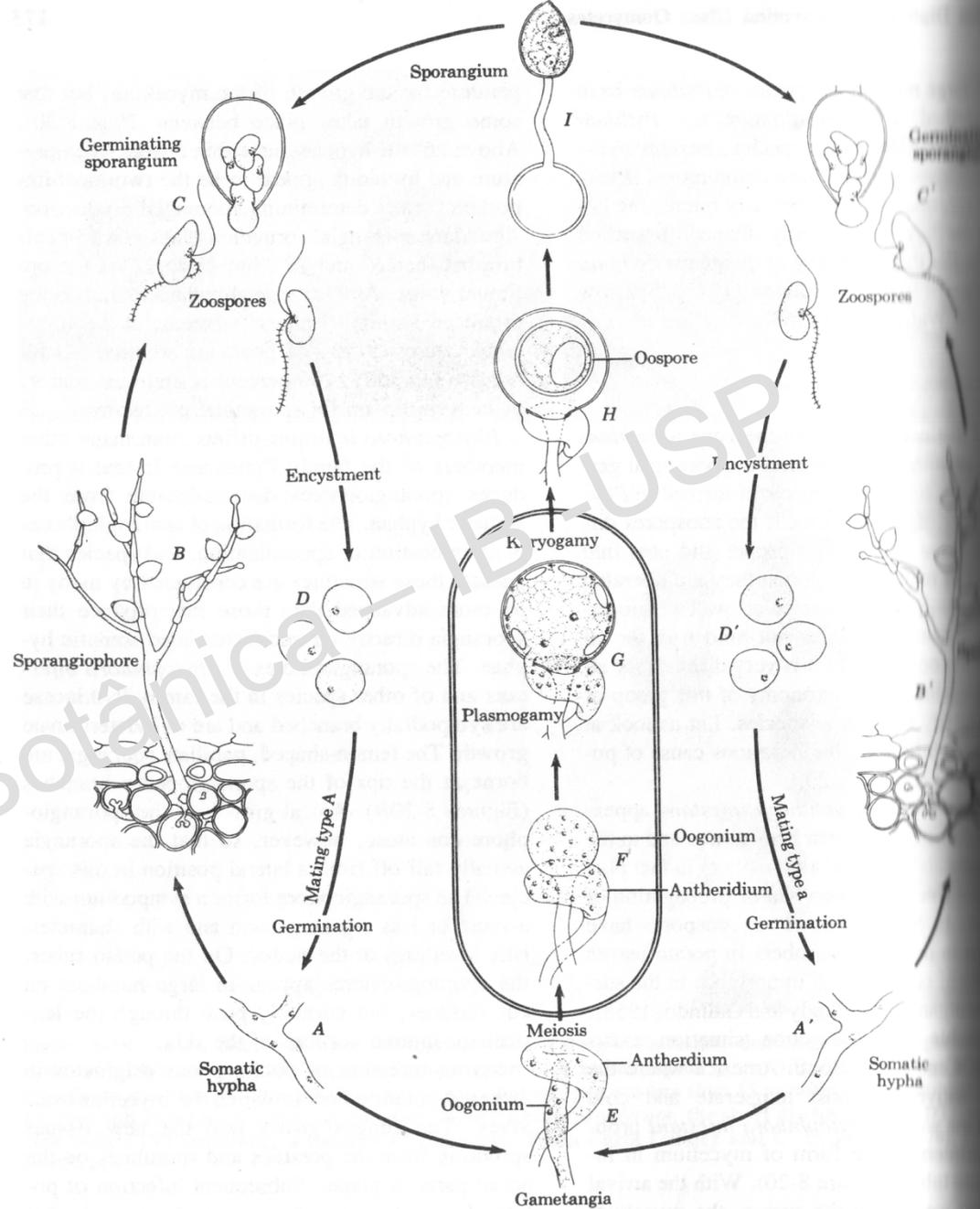
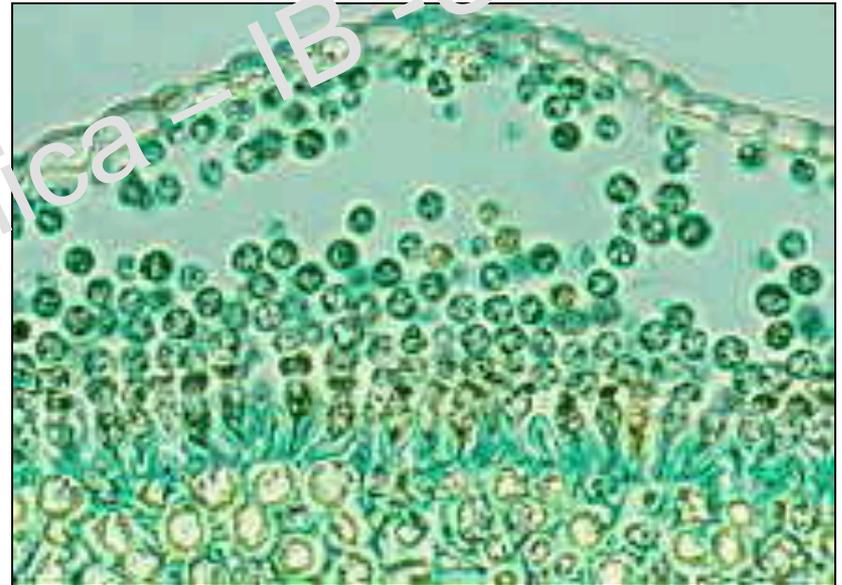


Figure 8-20. Life cycle of *Phytophthora infestans*. C-D, redrawn from Ward (1897). *Quart. J. Microsc.* 27:413-4251. E, I, adapted by permission of the U.S. Army from photographs in Smooth et al. (1950). *Phytophthora* 48:165-171. Entire figure modified by R. W. Scheetz from Alexopoulos (1962).

# Ferrugem branca (*Albugo candida*)



Depto de Botânica – IB – USP

**Classificação de organismos tradicionalmente considerados como fungos e número estimado de espécies descritas (modificado de Hawksworth *et al.* 1995).**

<b>Grande Grupo</b>	<b>Filo</b>	<b>Número de espécies conhecidas</b>
Unicontes (Amoebozoa)	Acrasiomycota	12
	Dictyosteliomycota	46
	Myxomycota	719
	Plasmodiophoromycota	45
Chromoalveolados (Heterocontes)	Hyphochytridiomycota	24
	Labyrinthulomycota	42
	Oomycota *	694
Unicontes (Opisthocoontes)	Chytridiomycota *	793
	Zygomycota *	1056
	Ascomycota	32267
	Basidiomycota	22244
	Fungos mitospóricos	14104
<b>Número total de espécies descritas</b>		<b>72036</b> (1,5 milhões de espécies)

**PHYCOMYCETES**

# PRÓXIMA AULA:

**7:30h Coleta de estrume de cavalo (veterinária); saída estacionamento da Botânica (enviar nomes).**

**Manutenção e acompanhamento da sucessão de fungos no estrume (**sala jardim / chave na portaria do jardim**).**

---

**Vídeo no Moodle / vídeo BBC**

<http://eaulas.usp.br/porta/video.action?idItem=1858>

---

**Distribuição dos temas de seminários/ Equipes**

## **Critérios relatório fungos 2016.**

<b>5%</b>	<b>Formatação; uso de figuras, fotos e complementos para o relatório; figuras com fonte; uso de bibliografia adequada (não apenas sites).</b>
<b>15%</b>	<b>Introdução adequada com embasamento teórico.</b>
<b>5%</b>	<b>Deve incluir hipótese, pergunta científica ou objetivos.</b>
<b>15%</b>	<b>Descrição de Materiais e Métodos; coleta de material; manutenção; acompanhamento; inclusão de identificação em laboratório.</b>
<b>25%</b>	<b>Resultados; inclusão de fotos; inclusão de identificação do material.</b>
<b>30%</b>	<b>Discussão; concordância coma hipótese, pergunta científica ou objetivos; inclusão de bibliografia para discussão.</b>
<b>5%</b>	<b>Referências.</b>
<b>100% da nota final</b>	

## **Seminários:**

- 15-20 min/5 min perguntas**
- apresentação do tema (pertinência, profundidade)**
- qualidade dos slides e da apresentação oral**
- referências, figuras, tabelas etc.**
- respostas as perguntas**