



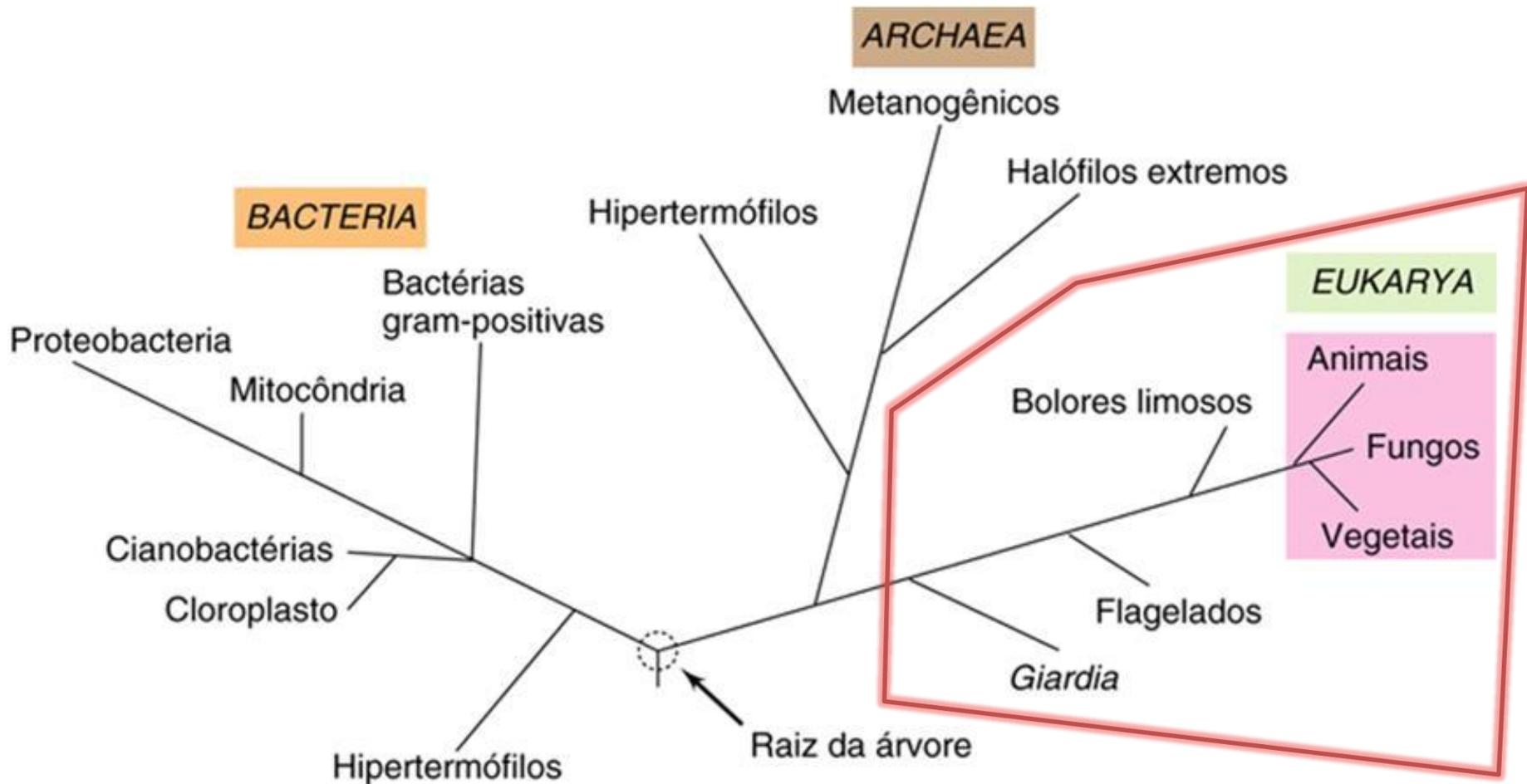
Fungos



Biologia IV
Profa. Ilana L. B. C. Camargo

Fungos

- Grupo grande diverso e amplamente disseminado de organismos (bolors, cogumelos e leveduras);
- Cerca de 100.000 espécies descritas e estima-se existir até 1,5 milhões de espécies;
- Grupo filogeneticamente distinto de outros organismos, sendo relacionados de forma mais estreita aos animais;
- Habitats diversos: aquáticos (doce ou salgada) e terrestres (maioria);
- Habitam o solo e a matéria vegetal morta;



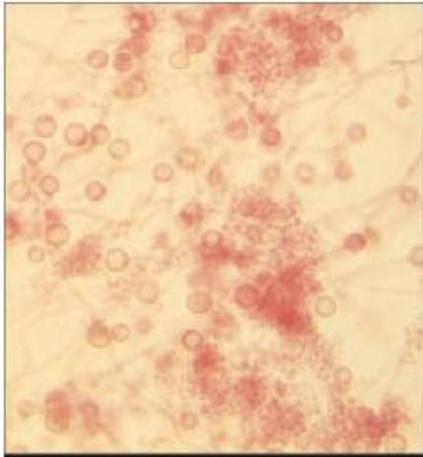
Árvore filogenética da vida, definida a partir de comparações entre sequências de RNA ribossomal.



Shimeji

Fungos

- **Micologia:** ramo da microbiologia que estuda os fungos.
- > 100 mil espécies conhecidas, ~ 200 sp patógenos do homem e outros animais.
- Bolores e cogumelos (filamentosos), leveduras (unicelulares)
- *Bolores limosos: eucariotos que tem similaridade fenotípica com protozoários e fungos. São classificados como Protistas!!*



(a)



(b)



(c)

Figure 12.12 Fungi Range in Size from Microscopic to Macroscopic Forms (a) Microscopic *Candida albicans*, showing the chlamydoconidia (large, round circles) that are an asexual reproductive spore. (b) *Polyporus sulphureus* (chicken of the woods), a shelflike fungus growing on a tree. (c) *Amanita muscaria*, a highly poisonous mushroom, growing in a cranberry bog on the Oregon coast.

Fungos

Quimiorganotrófico - usam compostos orgânicos (C+H) como fonte de energia

Maioria aeróbia

Alimentam-se por meio de enzimas extracelulares que digerem compostos orgânicos complexos, como polissacarídeos ou proteínas, em seus componentes monoméricos que são captados pelas células

Reciclam a matéria orgânica não viva e viva



Fungos

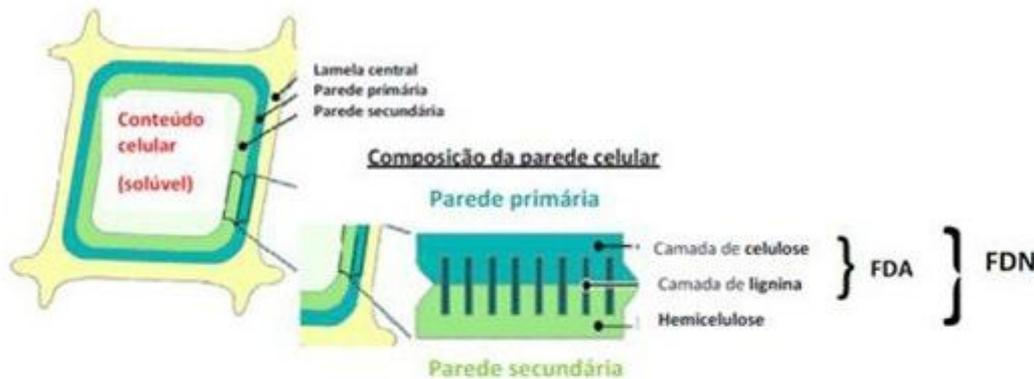
Importante atividade ecológica

Basideomicetos – decomposição de madeira, papel, tecido e outros derivados

Utilizam **celulose e lignina** como fontes de carbonos e energia

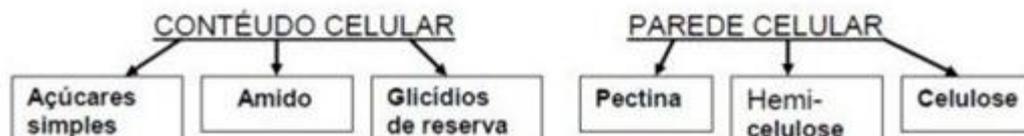
Rigidez

Polímero complexo, no qual os blocos constituintes são compostos fenólicos



Fungo da podridão da madeira decompõe a lignina em plantas

GLICÍDIOS DAS PLANTAS



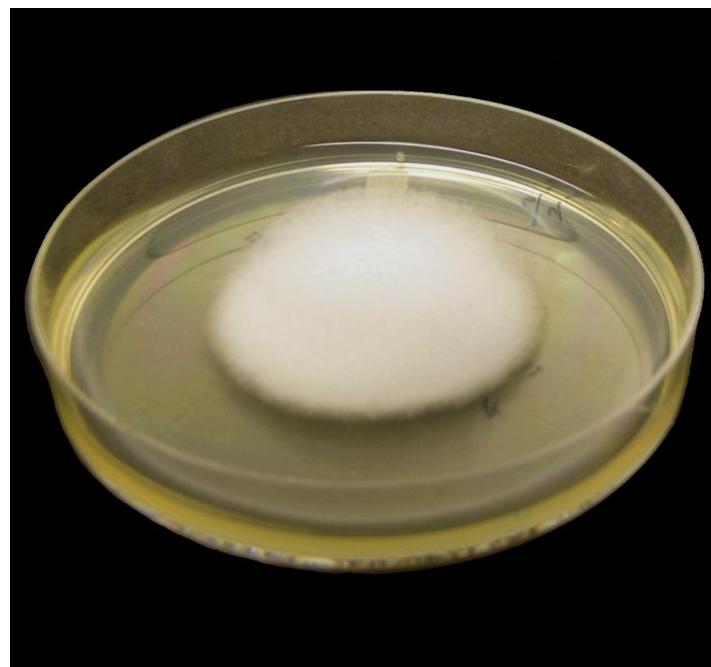
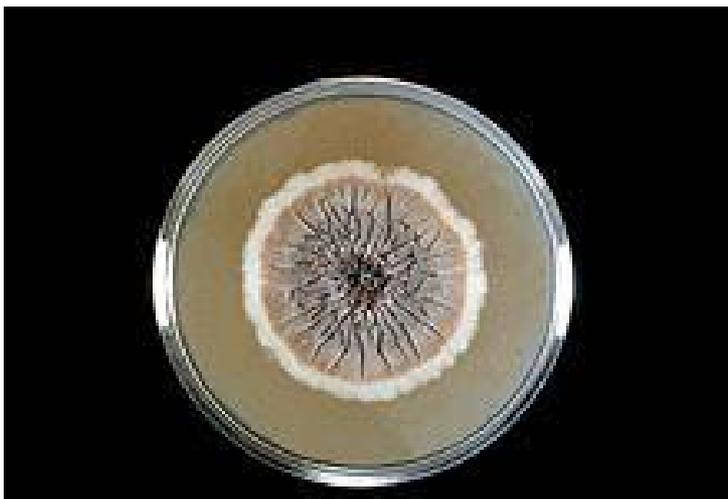
Fungos

Crescem em extremos ambientais com baixo pH e temperatura elevada (até 62°C)

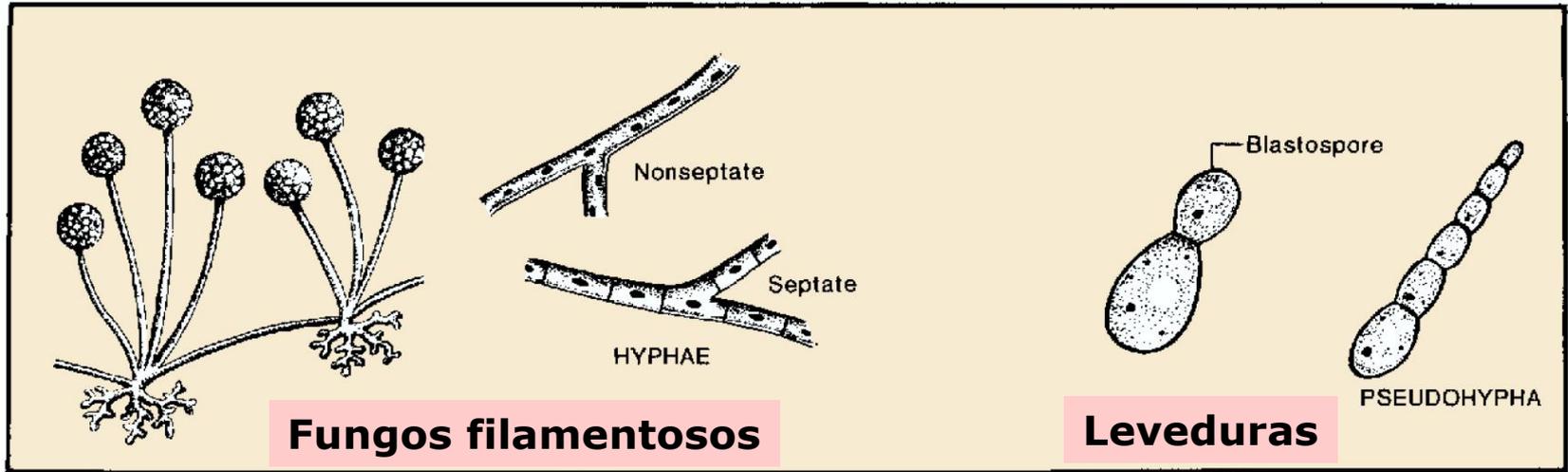
Facilidade de dispersão dos esporos fúngicos

Contaminantes comuns em alimentos, meios de cultura e superfícies em geral.

ágar Sabouraud



Fungos - Características



Multicelular com rede de filamentos chamada de hifas;

Hifas – paredes celulares tubulares que envolvem a membrana citoplasmática

Cada filamento de hifa cresce a partir da extremidade, por meio da extensão da célula terminal

Conjunto de hifas = micélio ou bolor – observação a olho nú



Fungos - Características

Leveduras – células únicas – crescimento por brotamento

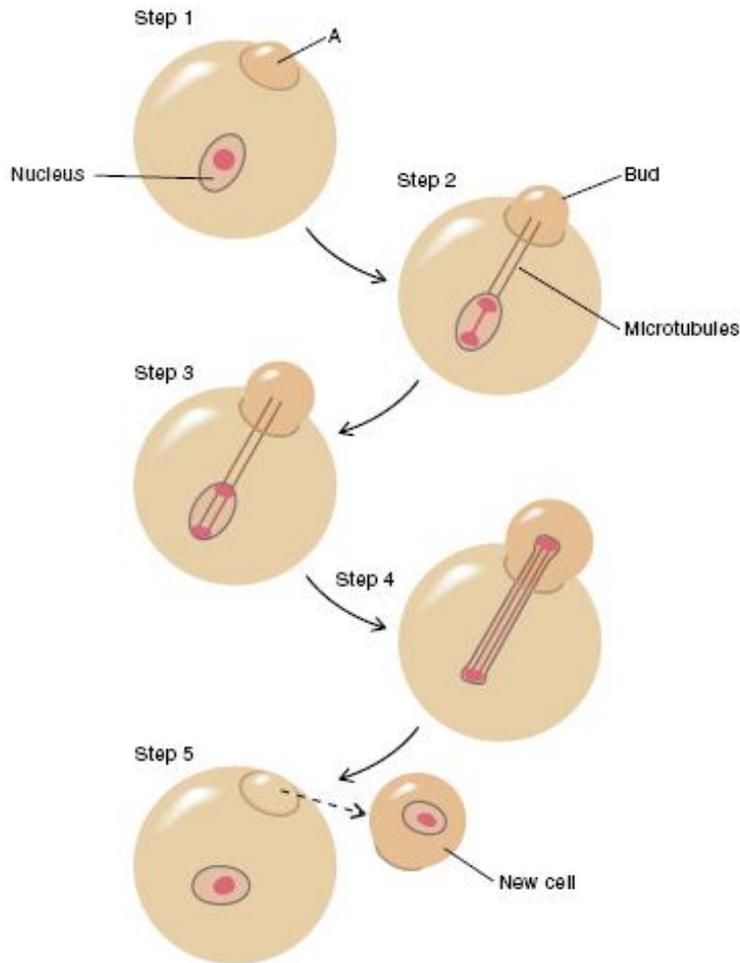
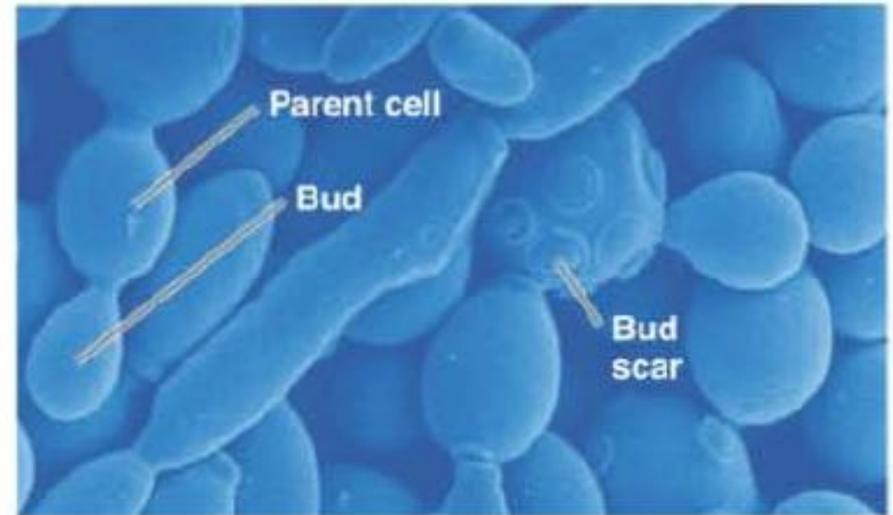
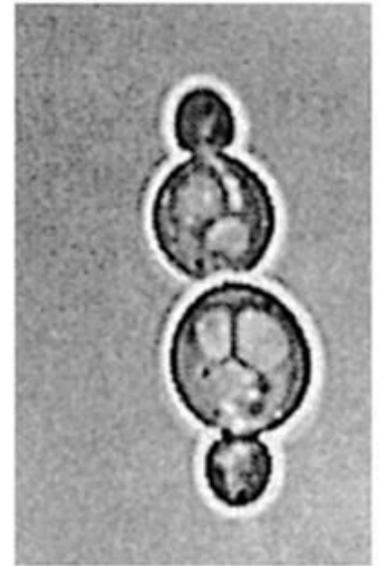
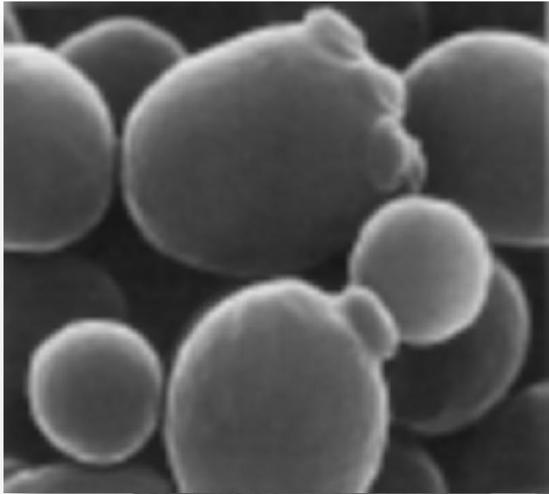


Figure 12.14 Budding in Yeast (1) Cell wall softens at point A, allowing the cytoplasm to bulge out. (2, 3) Nucleus divides by mitosis, and (4) one of the nuclei migrates into the bud. (5) Cell wall grows together and the bud breaks off, forming a new cell.



SEM 5 μ m

Figure 12.3 A budding yeast. A micrograph of *Saccharomyces cerevisiae* in various stages of budding.



T. D. Brock

Levedura *Saccharomyces cerevisiae*. Foto superior: MEV, mostrando uma célula com broto e outra com a cicatriz do broto. Foto ao centro: MO de uma célula em brotamento.

Fungos Dimórficos

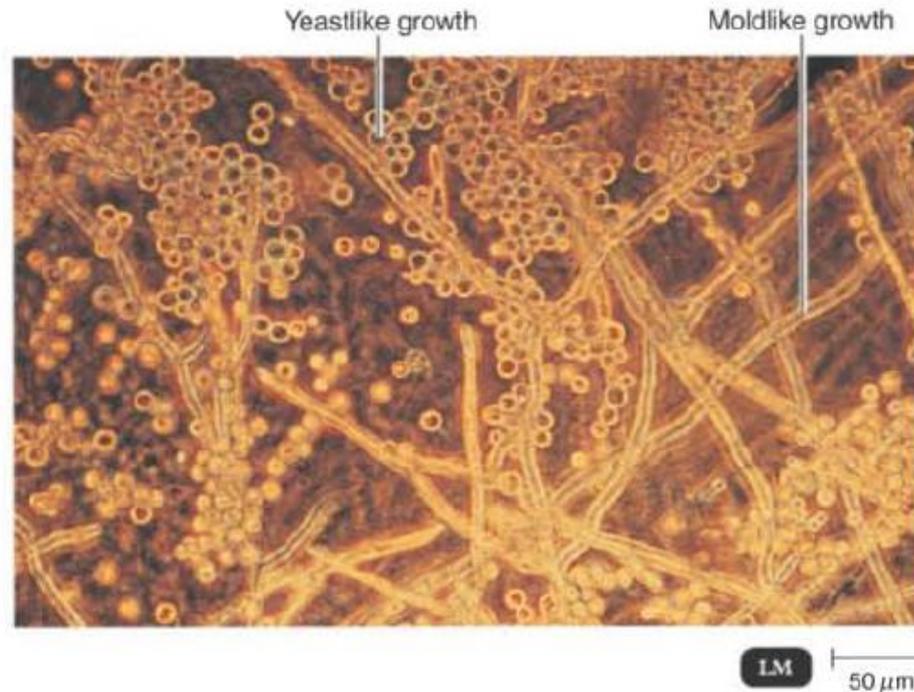
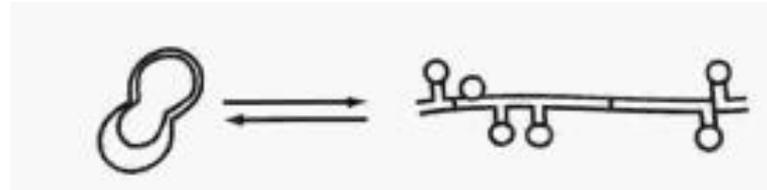
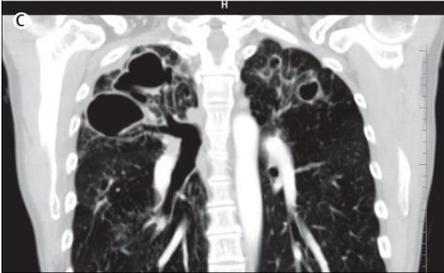
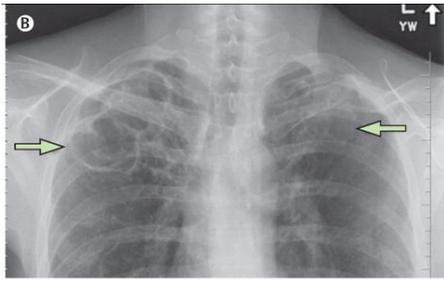
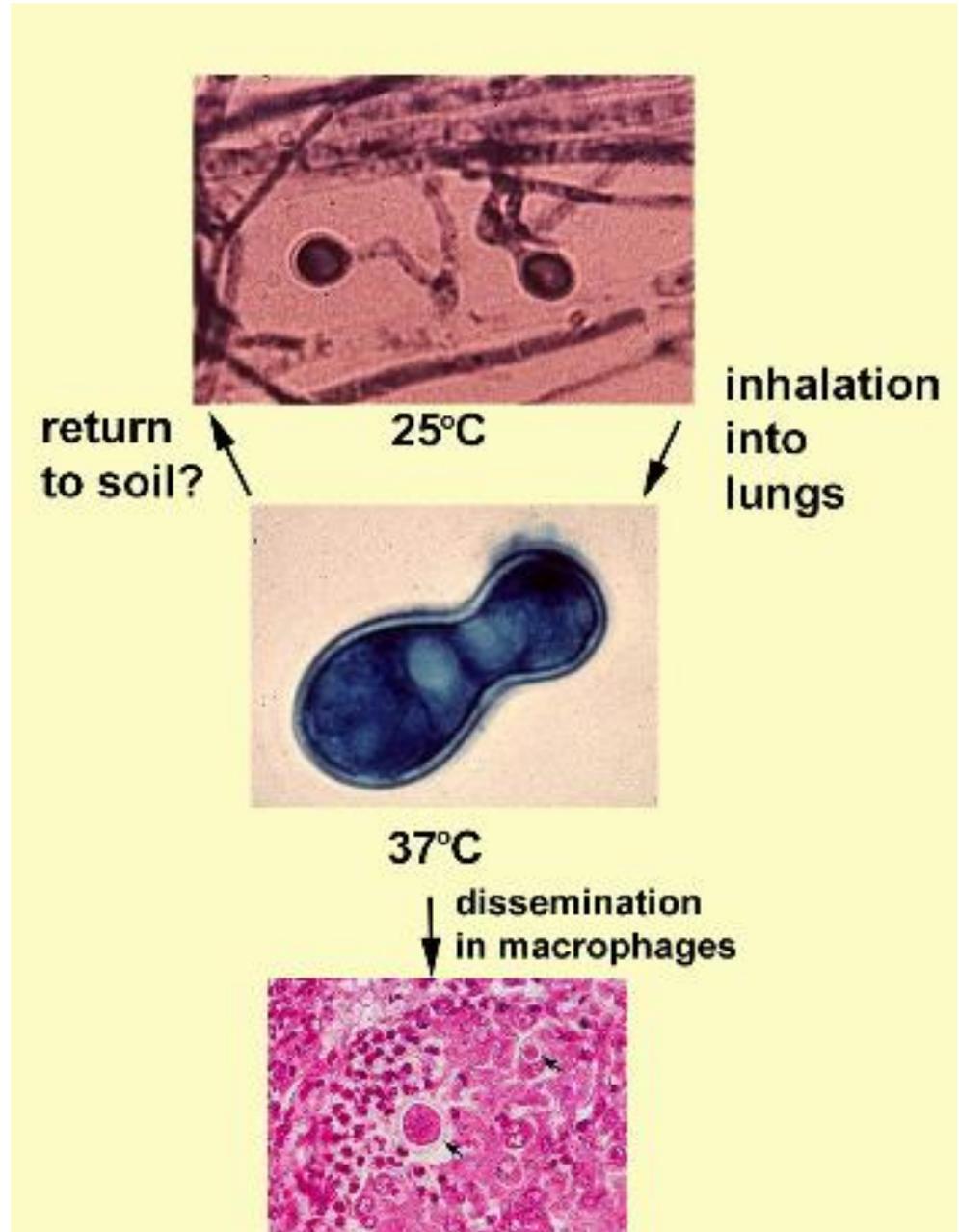


Figure 12.4 Fungal dimorphism. Dimorphism in the fungus *Mucor indicus* depends on CO_2 concentration. On the agar surface, *Mucor* exhibits yeastlike growth, but in the agar it is moldlike.

Fungos Dimórficos



Blastomyces dermatitidis



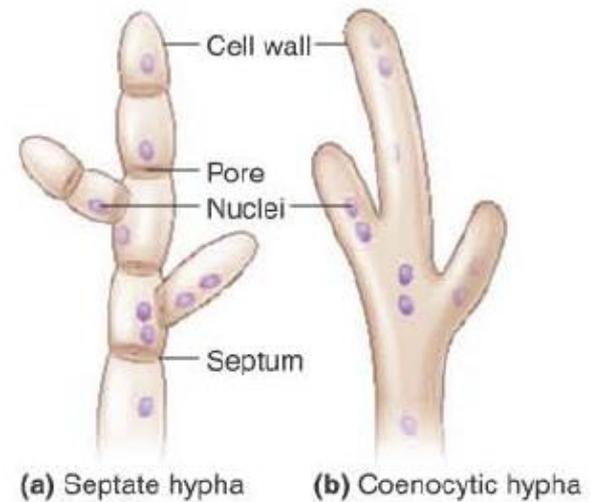
Fungos - Características

Formação de hifas

Septadas

Não septadas
(Cenocíticas)

Vários núcleos!

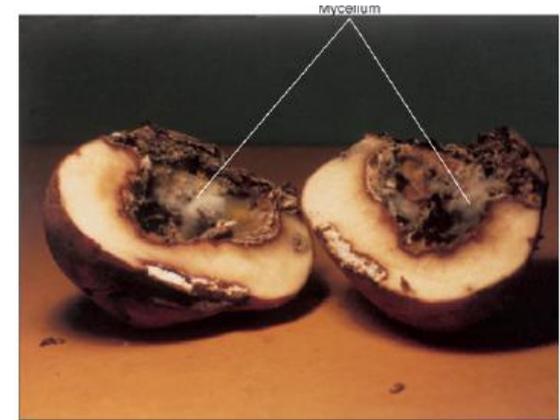
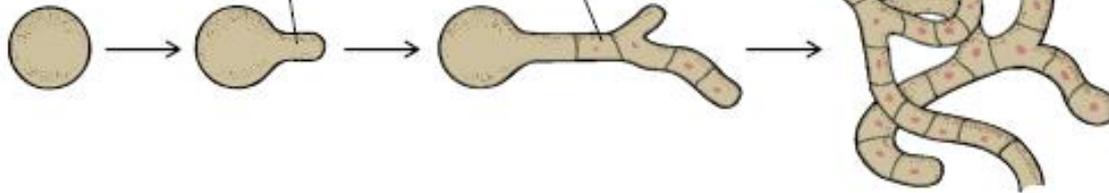


Esporo

tubo
germinativo

Hifa

Micélio



Composição parede:

Quitina (polímero de N-acetilglicosamina) disposta nas paredes como feixes microfibrilares para formar uma parede de estrutura grossa e resistente. **Outros polissacarídeos, como mananas e galactomananas ou mesmo a celulose**, podem substituir ou complementar a quitina na parede celular de alguns fungos.

Normalmente 80 a 90% de polissacarídeos, com somente uma pequena quantidade de proteínas, lipídeos, polifosfatos e íons inorgânicos formando a matriz de cimentação da parede.

Características e Adaptações nutricionais

- pH ótimo de crescimento ~ 5,0; alguns crescem até 62°C.
- Maioria aeróbia. Leveduras – anaeróbia facultativa.
- Resistentes à pressão osmótica – crescem em [] altas de açúcar ou sal.
- Metabolizam carboidratos complexos (p.e., lignina).
- Podem também crescer sobre substâncias com baixo grau de umidade.
- Necessitam de menos nitrogênio para crescimento equivalente ao das bactérias
- Formam esporos sexuais e assexuais (relacionados com reprodução)



Não exibem extrema tolerância e longevidade

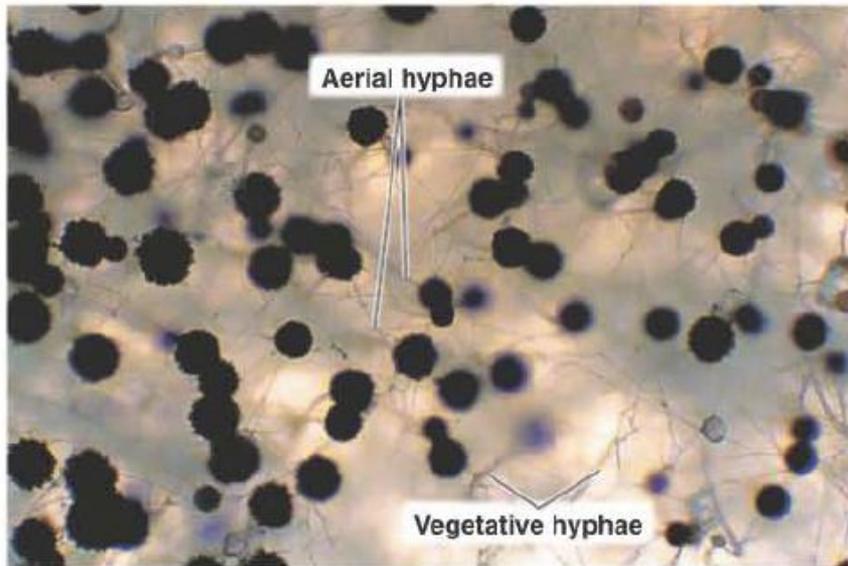
Auxiliam na identificação!!

Fungos - Características

Hifas aéreas e vegetativas

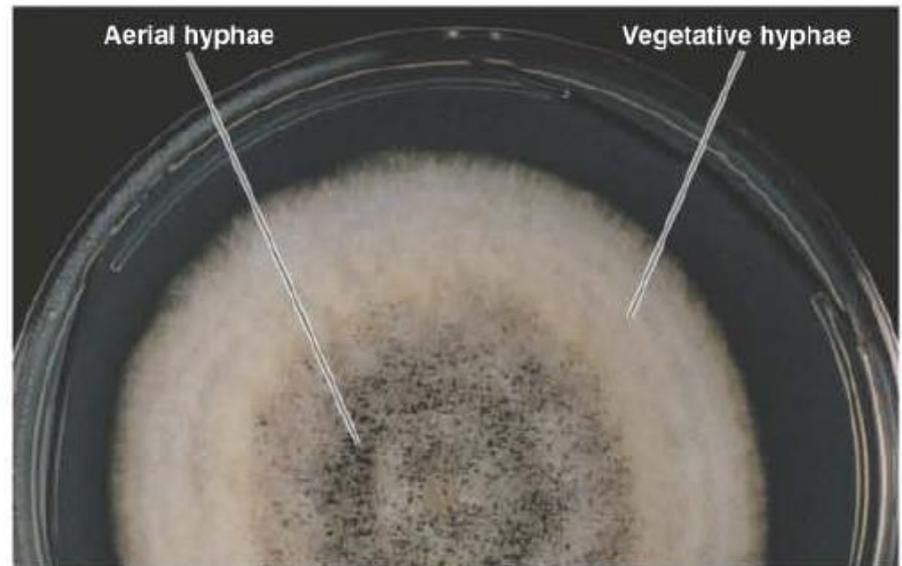
Os **conídios** são esporos assexuados

podem ter pigmento negro, verde, vermelho, amarelo ou marrom



(a) *Aspergillus niger*

LM 20 μ m



(b) *A. niger* on agar

Figure 12.2 Aerial and vegetative hyphae. (a) A photomicrograph of aerial hyphae, showing reproductive spores. (b) A colony of *Aspergillus niger* grown on a glucose agar plate, showing both vegetative and aerial hyphae.

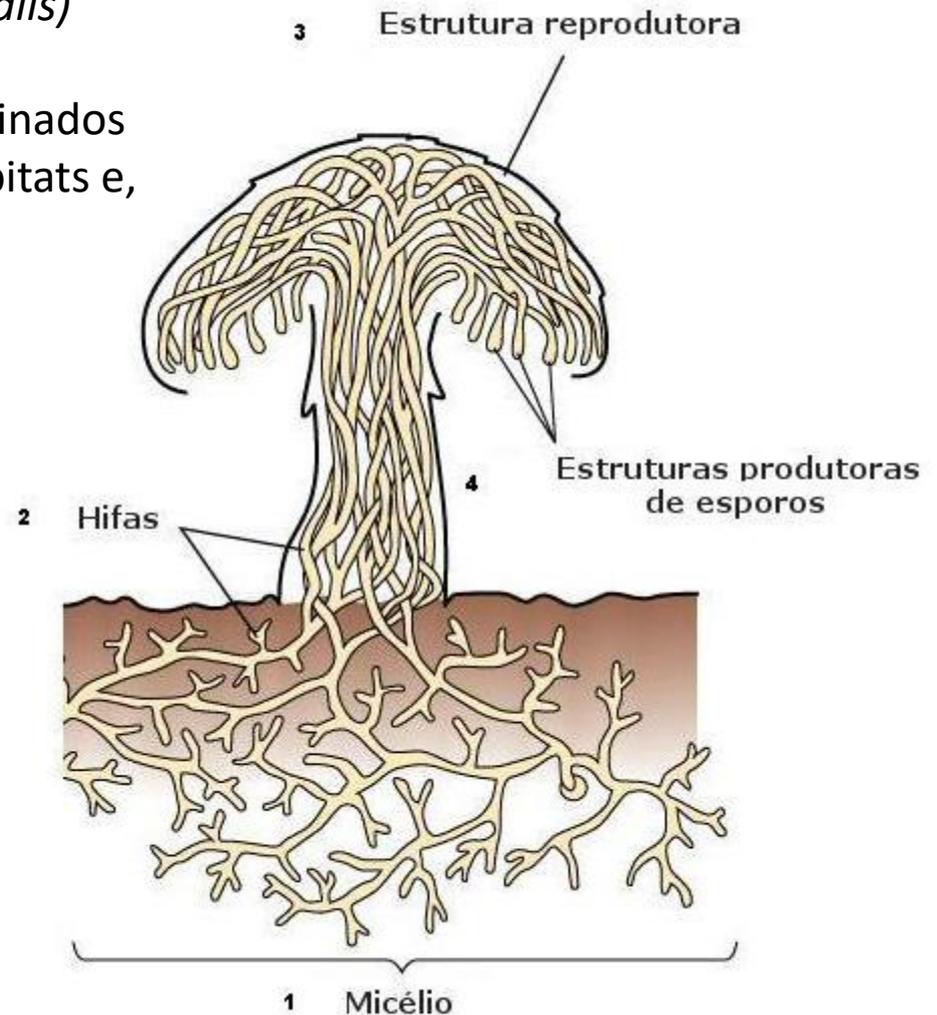
Hifas aéreas podem conter esporos assexuais frequentemente pigmentados chamados de conídios

Aspecto pulverulento
Atua na dispersão do fungo

Fungos - Características

Alguns com estruturas reprodutivas macroscópicas
Corpos de frutificação (cogumelos ou *puff balls*)

Liberam milhões de esporos que são disseminados pelo vento, água, ou animais para novos habitats e, então, podem germinar

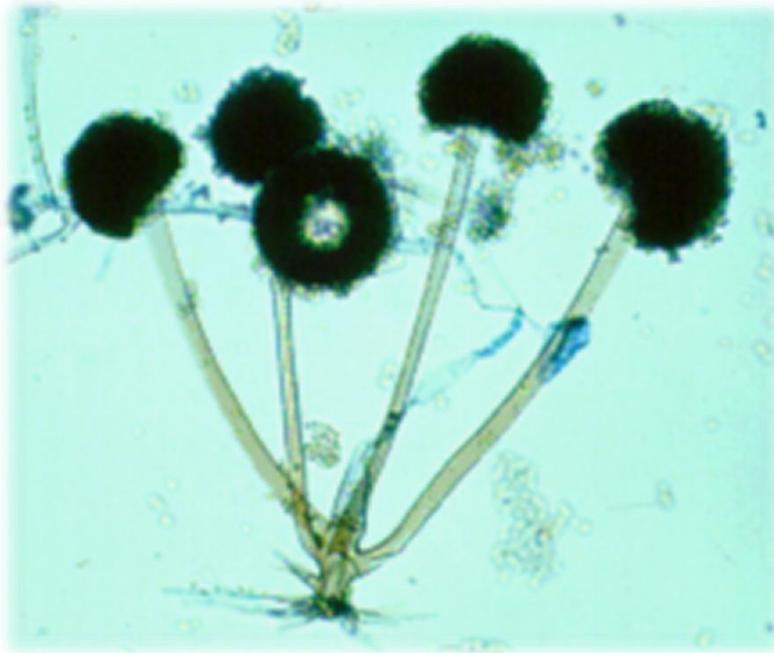


Ciclo de vida – reprodução

Maioria por reprodução assexuada
antigamente chamados de Deuteromicetos ou “fungos imperfeitos”

Reprodução sexual – “fungos perfeitos”

Com a sistemática molecular esta
classificação deixou de ser amplamente
utilizada



Ciclo de vida - reprodução assexual

Hifas
filamentosas

- Crescimento e dispersão

Brotamento

- Divisão celular simples

Conídeos

- Esporos assexuais

Ciclo de vida - reprodução assexual

Esporos assexuais – formados pelas hifas de um organismo por mitose e divisão celular (não envolve a meiose ou fusão de gametas).

Germinam e tornam-se organismos geneticamente idênticos ao parental

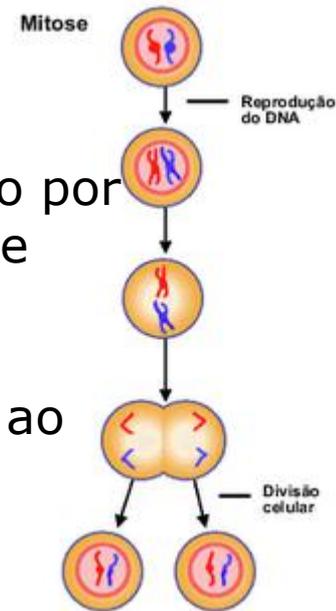
Esporos sexuais – desenvolvem-se a partir da fusão de gametas unicelulares ou hifas especializadas chamadas de gametângios

Esporos sexuais podem se originar pela **fusão de duas células haplóides** originando uma célula diplóide que então sofre meiose e mitose originando esporos haplóides individuais.

São produzidos menos frequentemente.

Germinam e apresentam características de ambos os parentais

ESPOROS FÚNGICOS SÃO MENOS RESISTENTES AO CALOR QUE OS ENDÓSPOROS BACTERIANOS

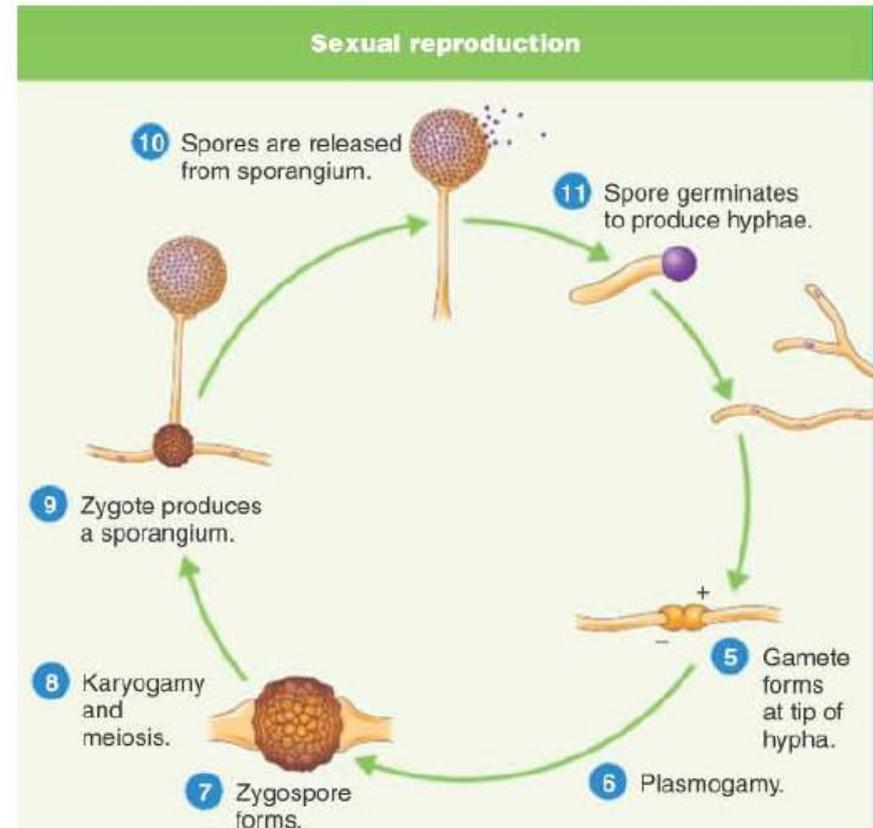


Ciclo de vida – reprodução sexual

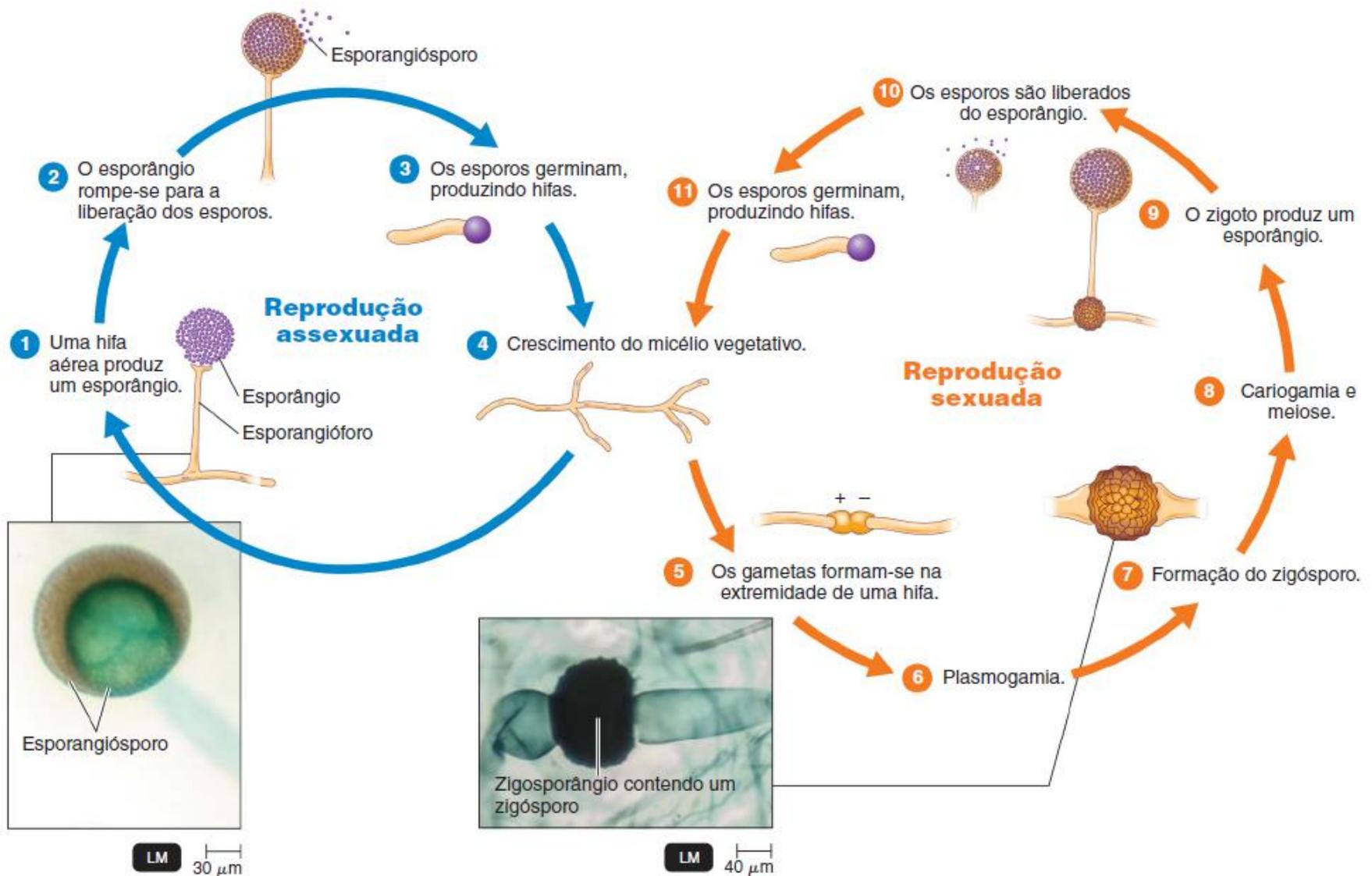
Plasmogamia: Citoplasma de 2 micélios próximos fundem-se. Os micélios formados pelas hifas de fungos sexualmente compatíveis unem-se de modo que uma hifa é denominada hifa(+) e outra hifa(-).

As hifas ao se unirem formam um corpo de frutificação sobre o solo denominado **zigósporo** que tem dois núcleos haplóides no qual se unem formando um diplóide. Essa junção cariótica denomina-se **cariogamia**.

Há a formação do esporângio que libera esporos



Ciclo de vida – reprodução sexual e assexuada



Ciclo de vida – esporos

Esporos produzidos:

No interior de sacos fechados (Ascos) são chamados de ascósporos

Na extremidade de uma estrutura claviforme (Basídeo) é chamado de basidiósporos

Ciclo de vida – reprodução sexual e assexuada

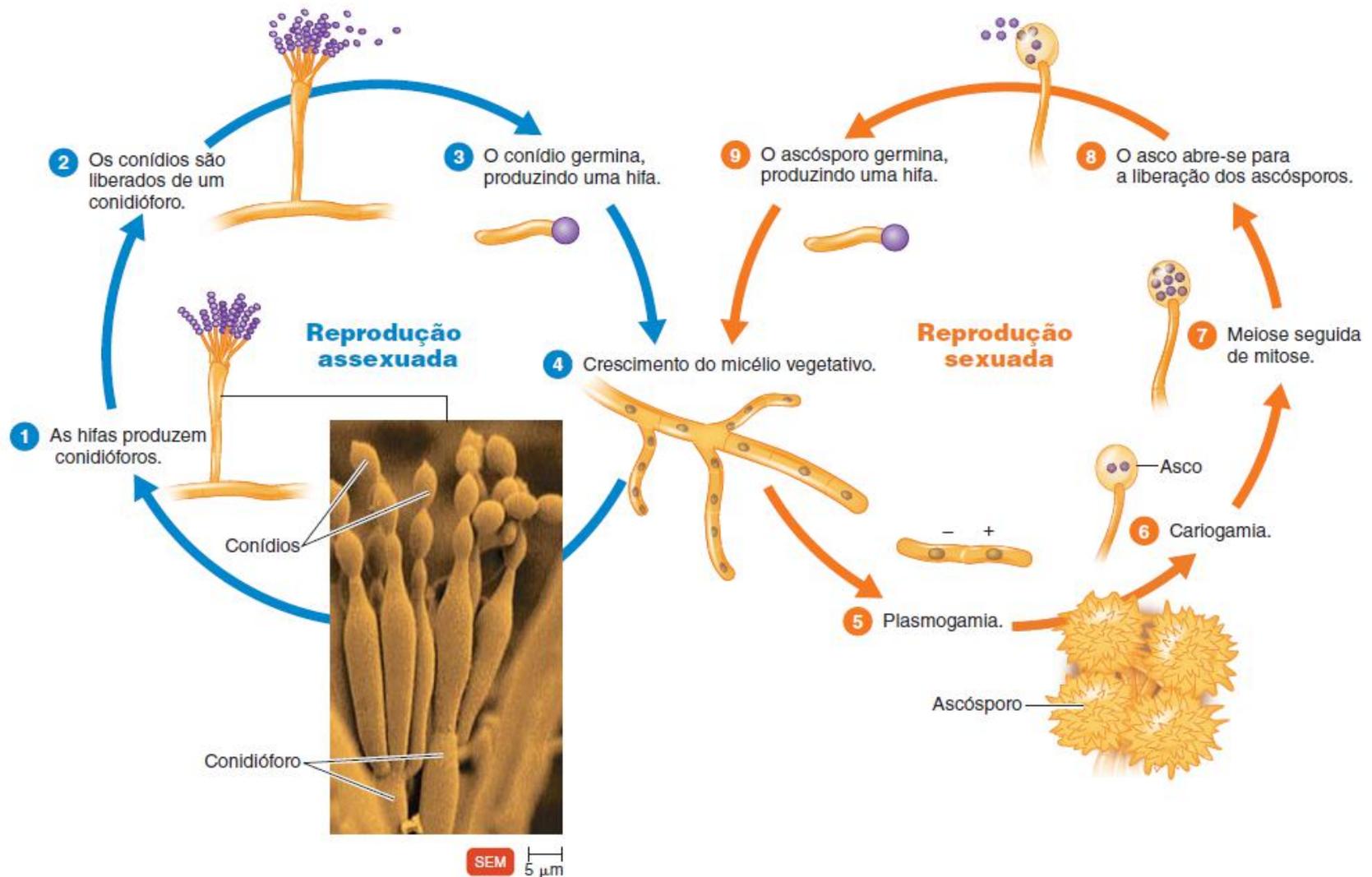


Figura 12.9 Ciclo de vida de *Talaromyces*, um ascomiceto. Ocasionalmente, quando duas células de cruzamento opostas de duas linhagens diferentes (+ e -) se fundem, a reprodução sexuada ocorre.

Ciclo de vida – reprodução sexual e assexuada

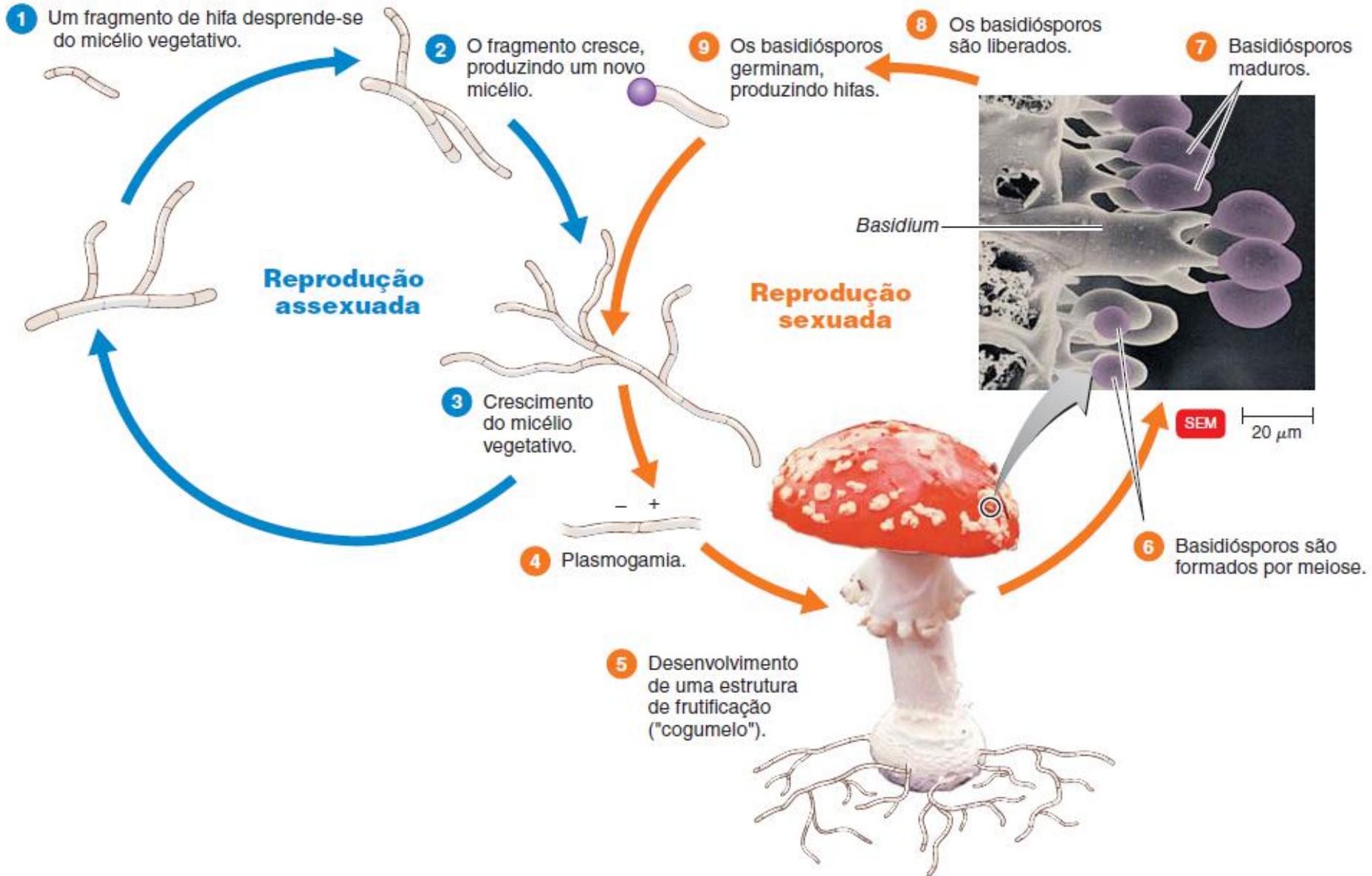


Figura 12.10 Ciclo de vida genérico de um basidiomiceto. Os cogumelos surgem após a fusão de células originadas de duas linhagens de cruzamento opostas (+ e -).

Filogenia dos fungos baseada no RNAr 18S

Chytridiomycetos
Zigomicetos
Glomeromicetos
Ascomycetos
Basidiomicetos

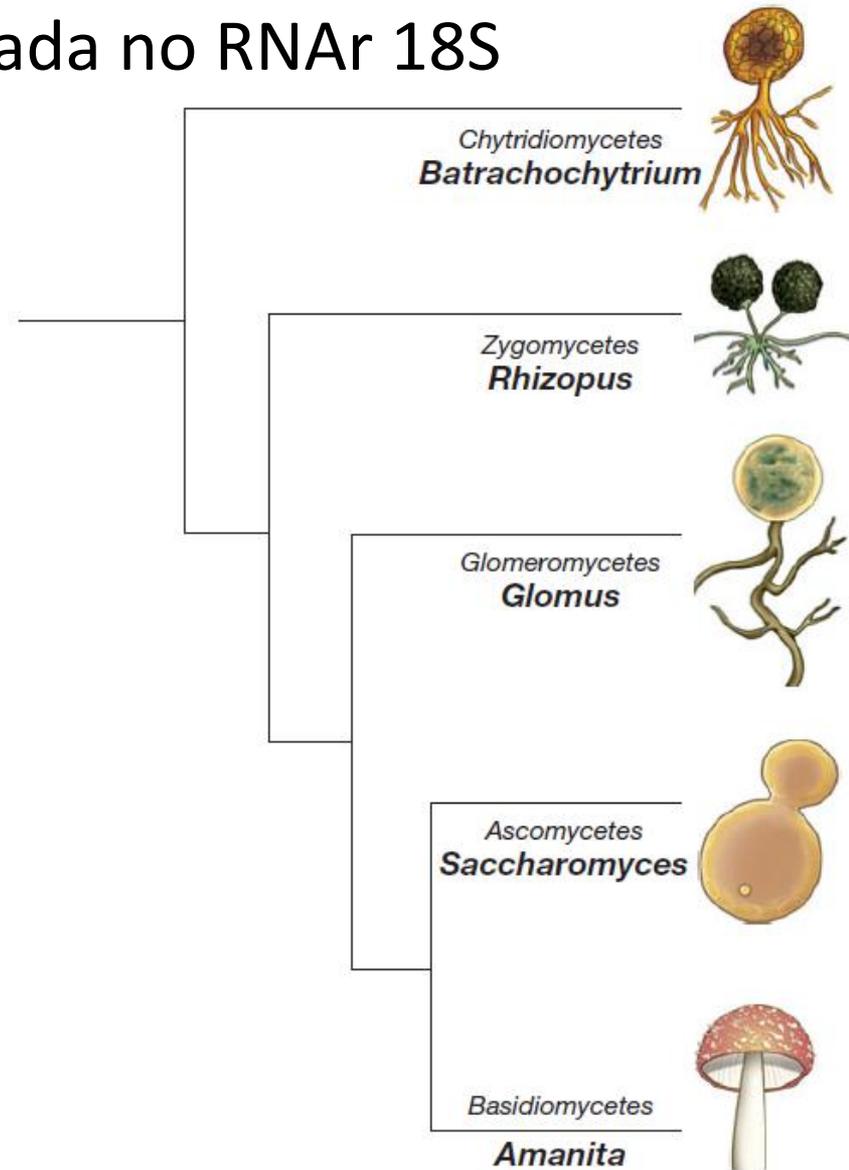


Figure 20.31 Phylogeny of fungi. This generalized phylogenetic tree based on 18S rRNA gene sequences depicts the relationships among the major groups (phyla) of fungi. A typical genus is listed for each group and depicted in the tree.