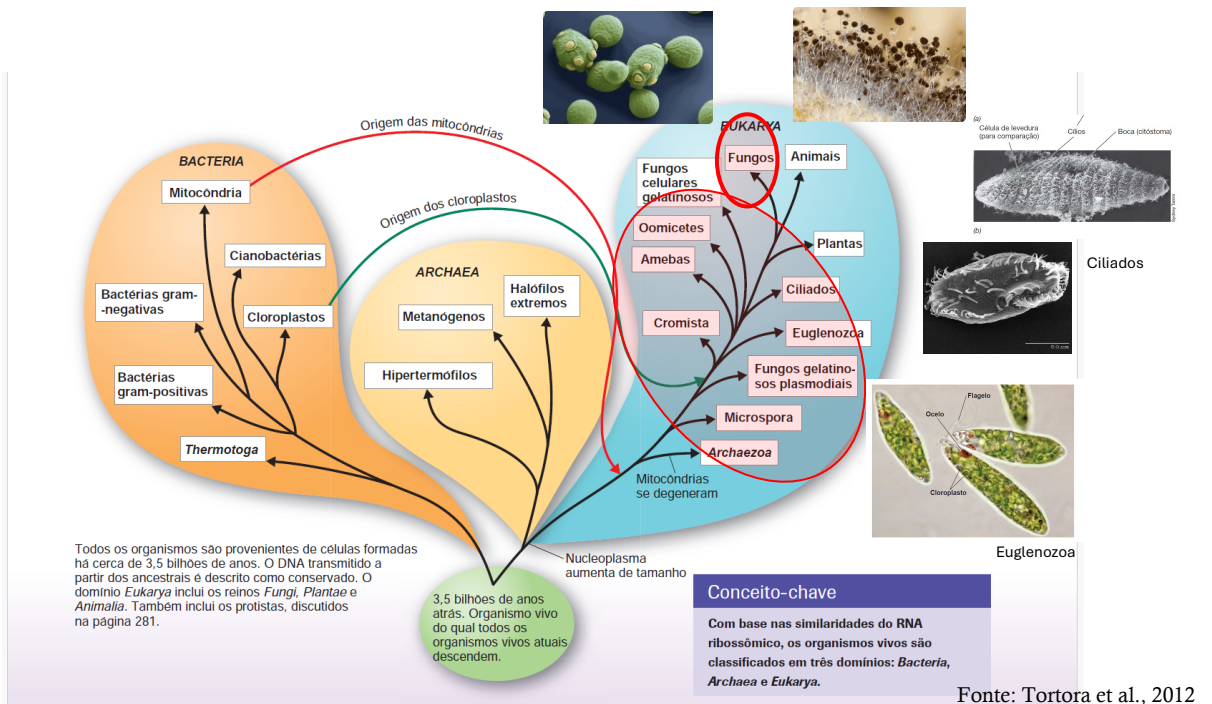




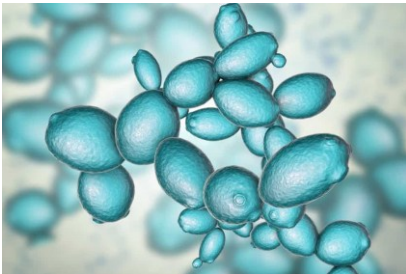
2



3

FUNGOS

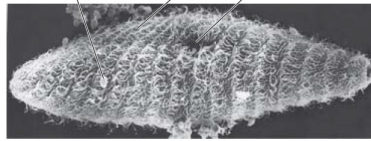
- ❑ Alimentam-se por meio da secreção de enzimas extracelulares
- ❑ Parede celular de Quitina
- ❑ Multicelular ou Unicelulares
- ❑ Reprodução sexuada e assexuada



Leveduras



(a) Célula de levedura (para comparação) Cílios Boca (citóstoma)



(b)



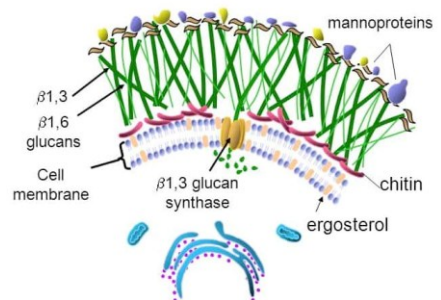
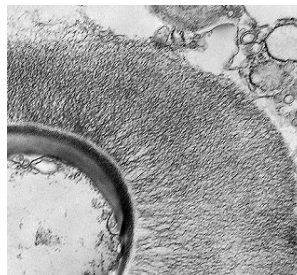
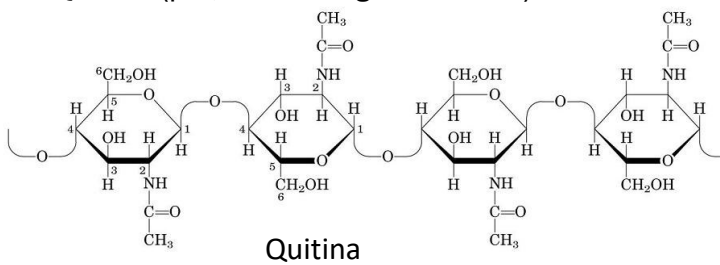
(a)

Fonte: Mandigan et al., 2016

4

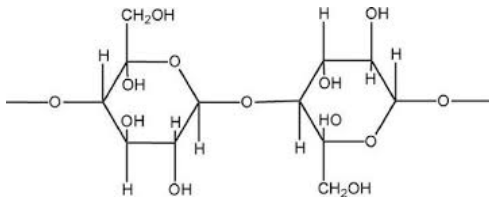
FUNGOS: PAREDE CLEULAR

- ❑ Quitina (β -1,4 N-acetilglucosamina)

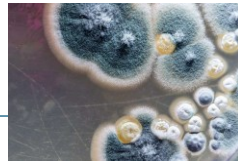
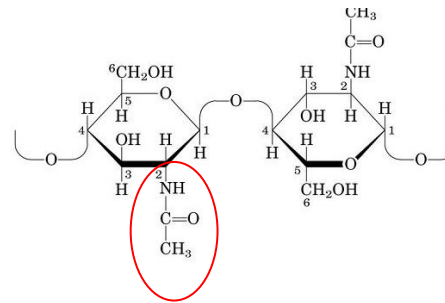


5

CELULOSE



QUITINA



6

FUNGOS: IMPORTÂNCIA ECONÔMICA



7

FUNGOS: IMPORTÂNCIA ECONÔMICA



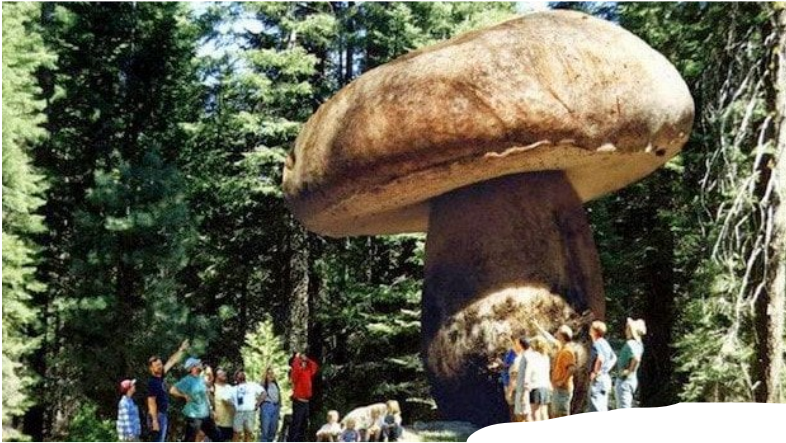
8

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA: PRODUÇÃO DE ÁCIDO CÍTRICO

- ❑ Utilizado na Indústria Alimentícia, Farmacêutica, têxtil, etc..
- ❑ Maior produtor: *Aspergillus*

Produção: ~2,1 milhões de ton. /ano!

9



MAIOR SER VIVO

10

CLASSIFICAÇÃO

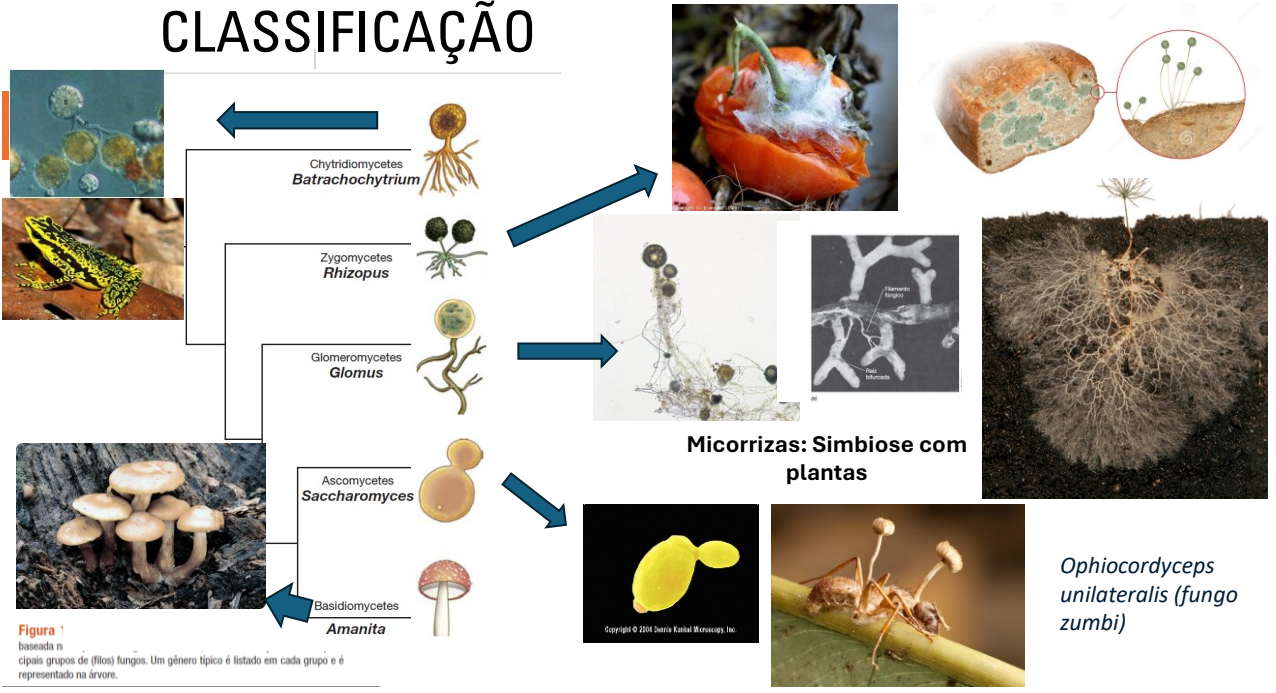


Figura 1 baseada n cipais grupos de (filos) fungos. Um gênero típico é listado em cada grupo e é representado na árvore.

11

FUNGOS: FILAMENTOSOS

Hifas vegetativas e hifas aéreas

Micélio: Massa de hifas

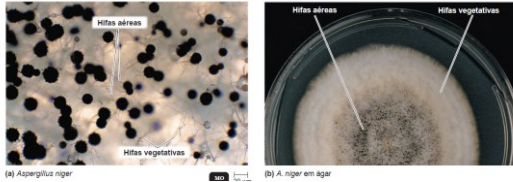
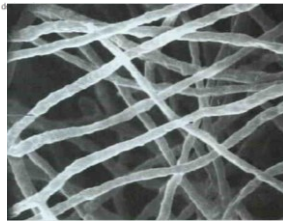


Figura 12.2 Hifas aéreas e vegetativas. (a) Uma fotomicrografia de hifas aéreas, mostrando as esporas reprodutivas. (b) Uma colônia de *Aspergillus niger* crescendo em uma placa de Petri, mostrando as hifas vegetativas e aéreas.

Fonte: Tortora et al., 2012



Micélio

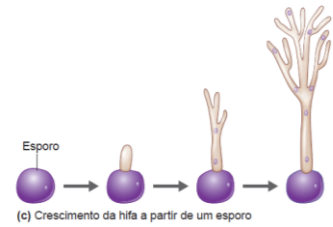
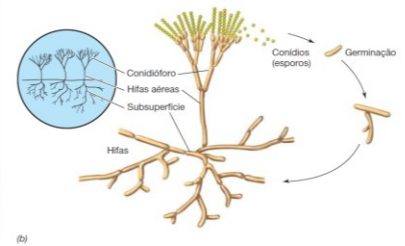


Figura 12.1 Características das hifas dos fungos. (a) Hifa septada com parede cruzada, ou septos, dividindo as hifas em unidades tipo célula. (b) A hifa cenocítica não contém septos. (c) Crescimento das hifas por alongamento das extremidades.



12



FUNGOS FILAMENTOSOS: BASIDIOMICETOS

Basidium = base pequena

Decompõem restos de plantas (celulose e lignina)

13

BASIDIOMICETOS : CICLO DE VIDA

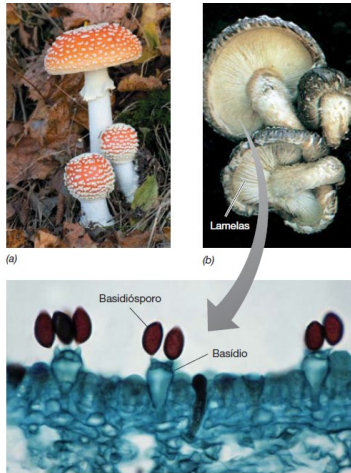


Figura 17.30 Cogumelos. (a) *Amanita*, um cogumelo altamente venenoso. (b) Lamelas na parte de baixo do corpo de frutificação do cogumelo contendo basídios com esporos. (c) Micrografia óptica dos basídios e basidiósporos do cogumelo *Coprinus*.

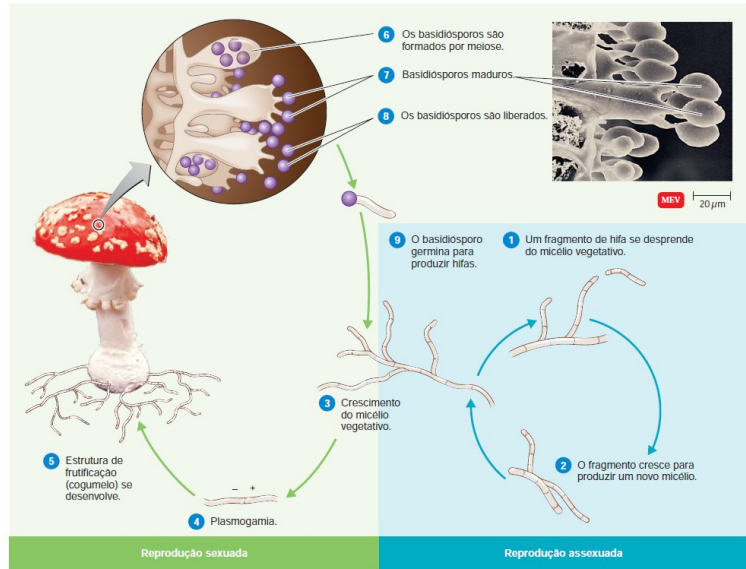


Figura 12.8 Ciclo de vida genérico de um basidiomiceto. Os cogumelos surgem após fusão de células originadas de duas linhagens de cruzamento coostas (+ e -).

14

ASCOMICETOS: LEVEDURAS

- Unicelulares não filamentosos
- Dividem-se por brotamento (Ex: *S. cerevisiae*) ou por fissão
- Diversidade metabólica: crescimento anaeróbico facultativo

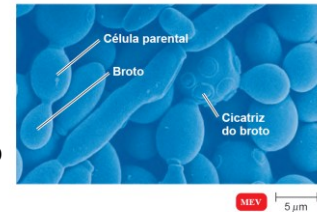
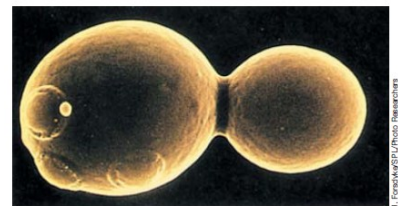


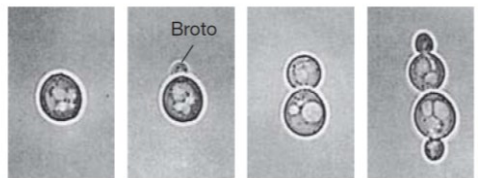
Figura 12.3 Levedura de brotamento. Micrografia de *Saccharomyces cerevisiae* em diversos estágios do brotamento.

Fonte: Tortora et al., 2012

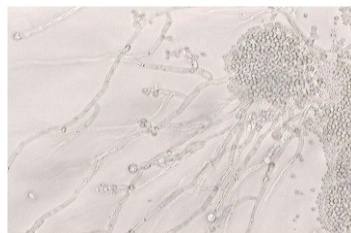
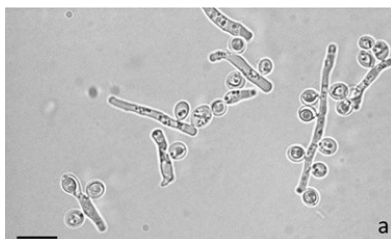


Fonte: Mandigan et al., 2016

Figura 17.26 Crescimento por brotamento em *Saccharomyces cerevisiae*. Micrografia de contraste de fase de uma série em diferentes tempos, mostrando o processo de divisão do broto começando de uma célula única. Observe o núcleo acentuado. Uma célula sozinha de *S. cerevisiae* tem aproximadamente 6 µm de diâmetro.



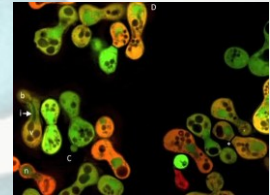
Dimorfismos: pseudohifas



15

LEVEDURAS: CICLO DE VIDA

- ❑ Presença de nutrientes: Mitose
- ❑ Ausência de nutrientes: meiose (asco)



Formação de asco

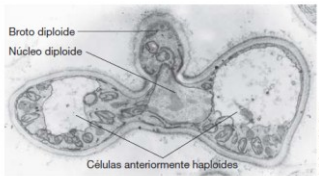
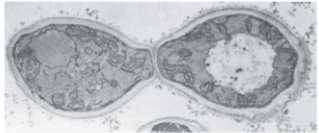


Figura 17.28 Micrografia eletrônica do cruzamento da levedura ascomicótica *Hansenula wingei*. (a) Duas células se fundiram a partir do ponto de contato. (b) Estágio tardio do cruzamento. Os núcleos das duas células fundiram-se, sendo originado um broto diploide, situado perpendicularmente às células em cruzamento. Este broto torna-se o progenitor de uma linhagem de células diploides. Uma célula de *Hansenula* tem aproximadamente 10 µm de diâmetro.

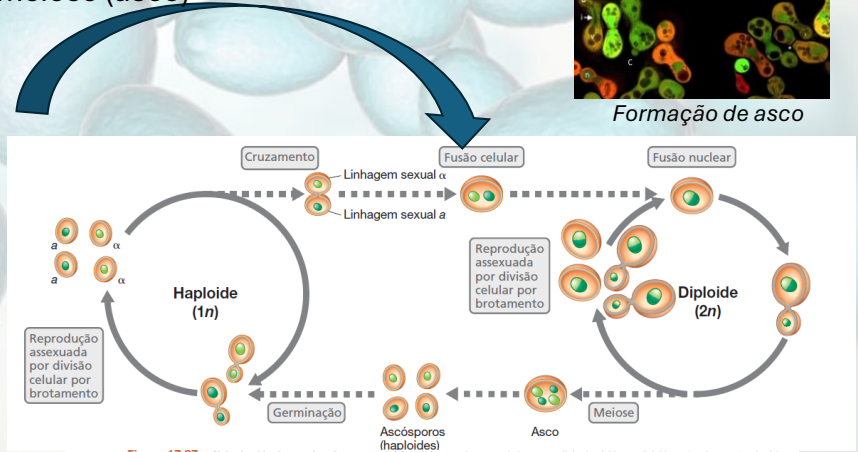


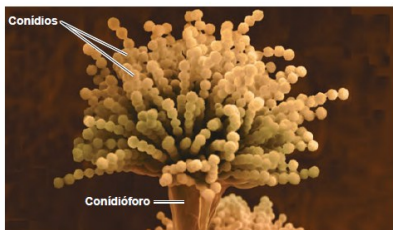
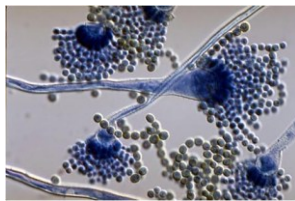
Figura 17.27 Ciclo de vida de uma levedura ascomicótica típica, *Saccharomyces cerevisiae*. As células podem crescer vegetativamente por longos períodos como células haploides ou diploides antes dos eventos do ciclo de vida (linhas tracejadas), gerando alternância na forma genética.

Fonte: Mandigan et al., 2016

16

FUNGOS FILAMENTOSOS: ASCOMICETOS

- ❑ Ex: *Aspergillus*,



(a) Conídios estão organizados em cadeias na extremidade de um conidióforo em *Aspergillus flavus*.

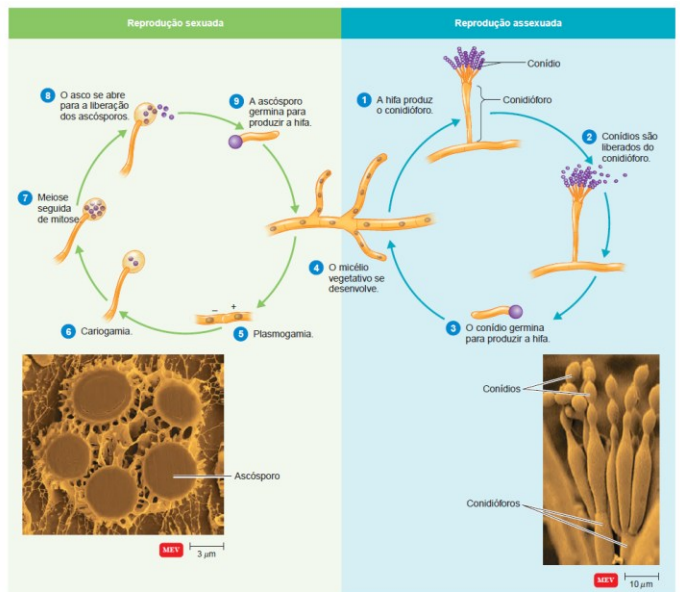


Figura 12.7 Ciclo de vida do *Talaromyces*, um ascomiceto. Ocasionalmente, quando duas células de cruzamento opostas de duas linhagens diferentes (+ e -) fundem-se, a reprodução sexual ocorre.

Fonte: Tortora et al., 2012

17

FUNGOS FILAMENTOSOS: ZIGOMICETOS

☐ Matéria em decomposição

Rhizopus stolonifer

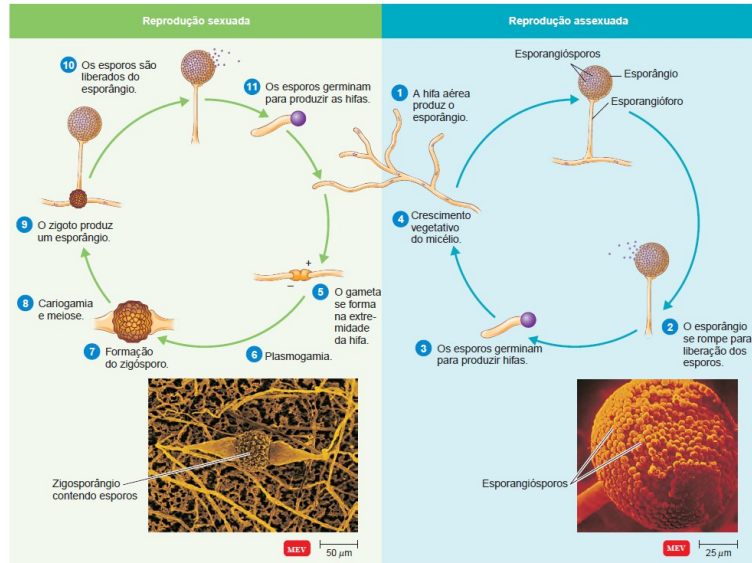
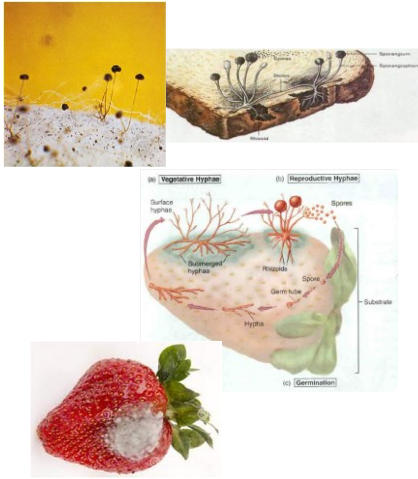


Figura 12.6 Ciclo de vida de *Rhizopus*, um zigomiceto. Este fungo, na maioria das vezes, reproduz-se assexuadamente. Duas linhagens opostas de cruzamento (designadas + e -) são necessárias para a reprodução sexuada.

18

☐ Penicilium



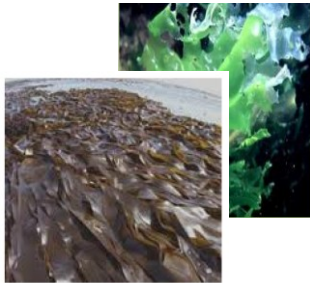
19

PROTISTAS

- ❑ “Primeiro animal”
- ❑ Maioria Unicelular
- ❑ Características que se assemelham a plantas, fungo ou animal

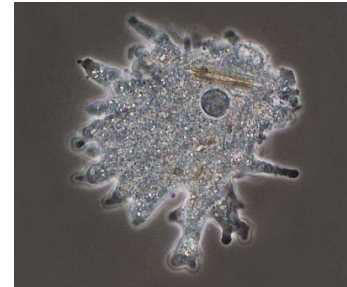
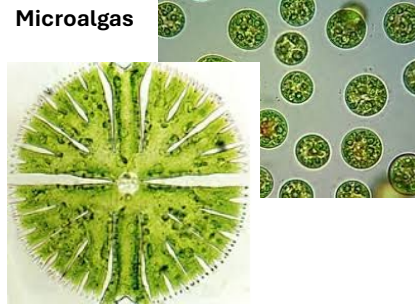


Giardia lamblia



Multicelular

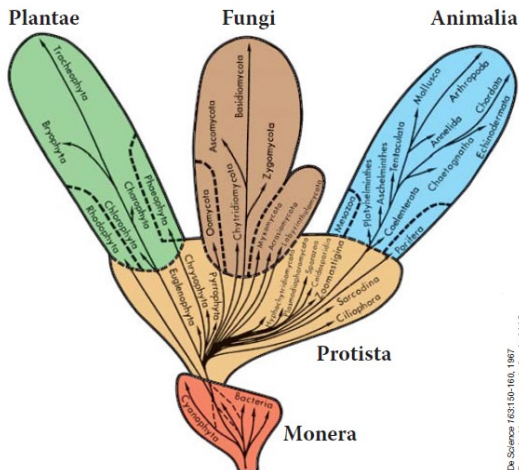
Microalgas



Ameba

20

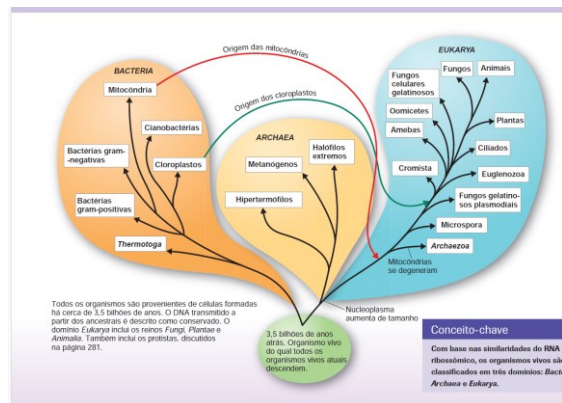
ANTIGO



Dr. Solovov, 1951-1959, 1963, 1967
Reproduzida, com permissão, de AAAS

Figura 12.11 Primeiros esforços para retratar a árvore universal da vida. (a) Árvore da vida publicada em 1966 por Ernst Haeckel na *Generelle Morphologie der Organismen*. (b) Árvore da vida publicada por Robert H. Whittaker, em 1969. Os termos “Monera” e “Moneres” são termos antigos usados para se referir a células procarionóticas. Comparar estas árvores conceituais com a árvore gerada a partir de sequências de genes RNAr SSU na Figura 12.13.

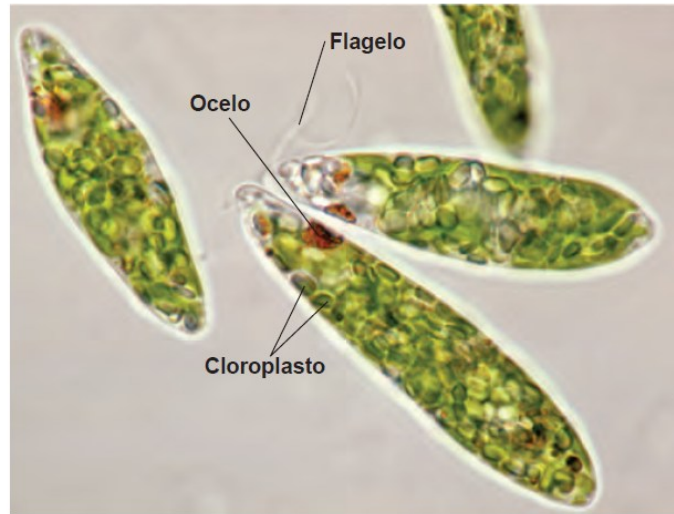
ATUAL



Todos os organismos são provenientes de células formadas há cerca de 3,5 bilhões de anos. O DNA transmitido a partir dos ancestrais é descrito como conservado. O domínio Eukarya inclui os reinos Fungi, Plantae e Animalia. Também inclui os protistas, discutidos na página 211.

Conceito-chave
Com base nas similaridades do RNA ribossômico, os organismos vivos são classificados em três domínios: Bacteria, Archaea e Eukarya.

21

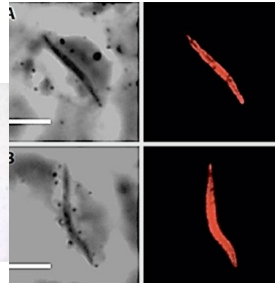
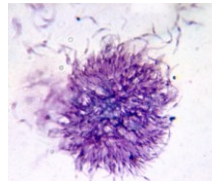


22

PROTISTAS

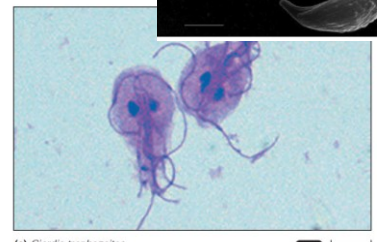
- ❑ Reprodução assexuada (fissão, brotamento ou esquizogonia)
- ❑ Maioria heterotróficos aeróbicos
- ❑ **Importância médica:** Diversos grupos de parasitas
- ❑ Alguns parasitas crescem em anaerobiose.

Plasmódio vivax causador da Malária



(b) *Trichomonas vaginalis*

Toxoplasma gondii



(c) *Giardia* trophozoites



Fonte: Tortora et al., 2012

23

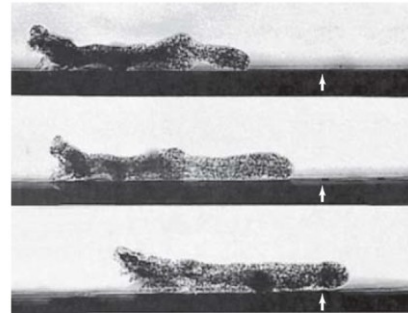
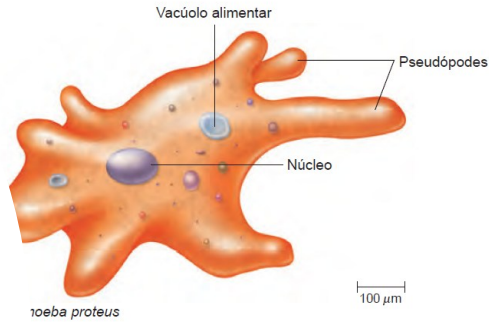
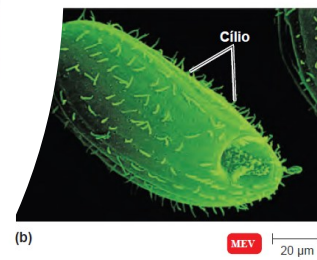


Figura 17.15 Visão por um período de tempo de amoebozoário, *Amoeba proteus*. O intervalo entre os quadros superior e inferior é de aproximadamente 6 s. As setas assinalam um ponto fixo na superfície. Uma célula individual tem largura aproximada de 80 μm.

PROTISTAS: LOCOMOÇÃO

Pseudópodos, cílios e flagelos



Fonte: Tortora et al., 2012

24

PSEUDÓPODES: FAGOCITOSE

Alimentação e defesa

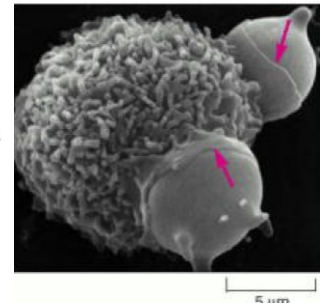
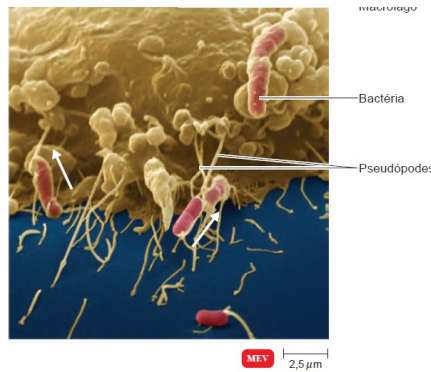
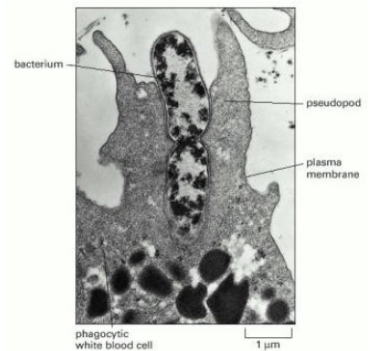
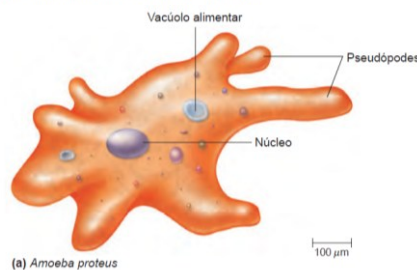


Figura 16.6 Um macrófago engolando bactérias em forma de bastonete. Os macrófagos do sistema fagocítico mononuclear removem os micro-organismos após a fase inicial da infecção.



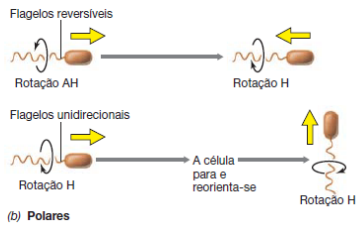
25

FLAGELO MOVIMENTO

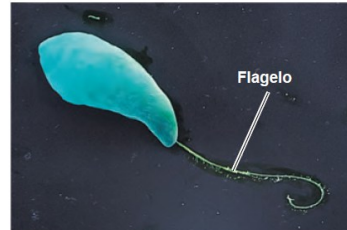
PROCARIOTO



- ☐ Movimento rotacional horário ou anti horário



EUCARIOTO



- ☐ Movimento ondulatório



Fonte: Tortora et al., 2012

26

FLAGELO ESTRUTURA

PROCARIOTO

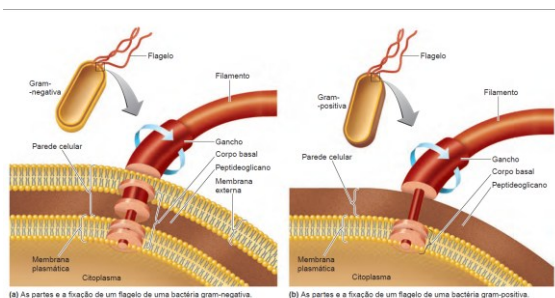
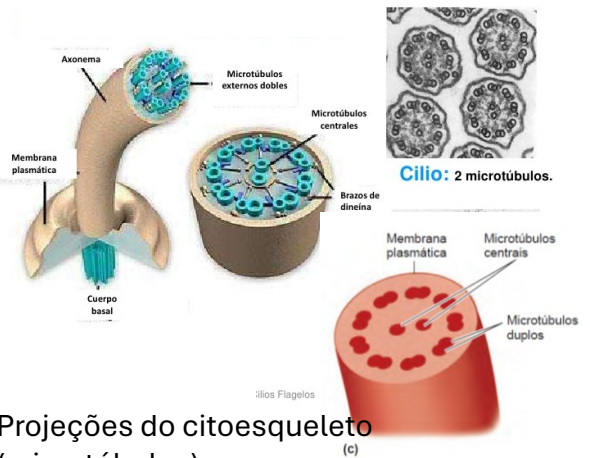


Figura 4.8 A estrutura de um flagelo procariótico. As partes e a fixação de um flagelo de

- ☐ Proteína ancorada na membrana

EUCARIOTO



- ☐ Projeções do citoesqueleto (microtúbulos)

27

- Macronúcleo
- Micronúcleo (Haplóide): função na conjugação



Figura 12.15 Conjugação do protozoário ciliado *Paramecium*. A reprodução sexuada em ciliados ocorre por conjugação. Cada célula tem dois núcleos: um micronúcleo e um macronúcleo. O micronúcleo é haploide e é especializado para a conjugação. Um micronúcleo de cada célula migrará para a outra célula durante a conjugação. Ambas as células produzirão, portanto, duas células-filhas. Os cromossomos condensados são visíveis no micronúcleo.

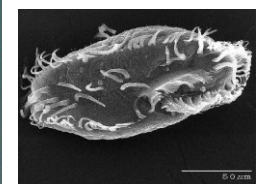
28

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- Utilizado em estações de tratamento de água
- Bioindicador da qualidade da água
- Biofiltro

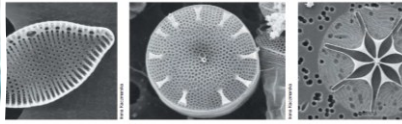


Estação de tratamento

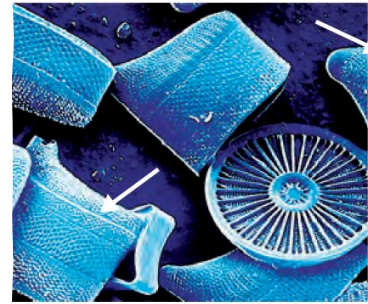


Ciliados

29



Frústulas de diatomáceas. (a) Fotomicrografia de campo comum de frústulas de diferentes espécies de diatomáceas as e simétricas. (b-d) Micrografia eletrônica de varredura de frústulas de simetria pinulada (parte b) ou radial (partes c e d).



MICROALGAS: DIATOMÁCEAS

- ☐ Parede celular de sílica. Plancton

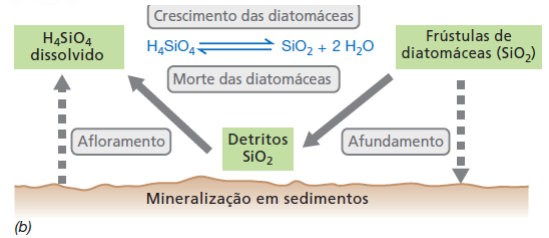
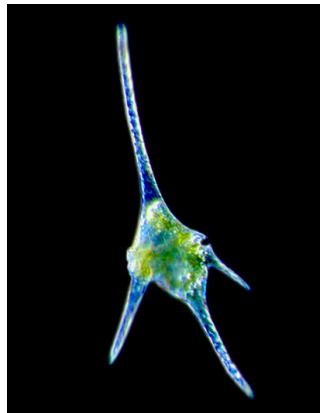


Figura 20.15 O ciclo da sílica marinha. (a) Fotomicrografia de campo escuro de uma coleção de conchas de diatomáceas (frústulas). As frústulas são feitas de SiO_2 . (b) O ciclo da sílica marinha; fontes dinâmicas de Si são sombreadas em verde.

30



Clamidomonas

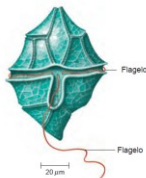
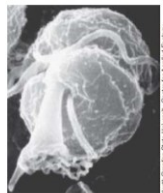


Figura 12.13 *Peridinium*, um dinoflagelado. Semelhante a alguns outros dinoflagelados, o *Peridinium* tem dois flagelos e cavidades opostas e perpendiculares. Quando os dois flagelos batem simultaneamente, fazem a célula girar.



MICROALGAS: DINOFLAGELADOS

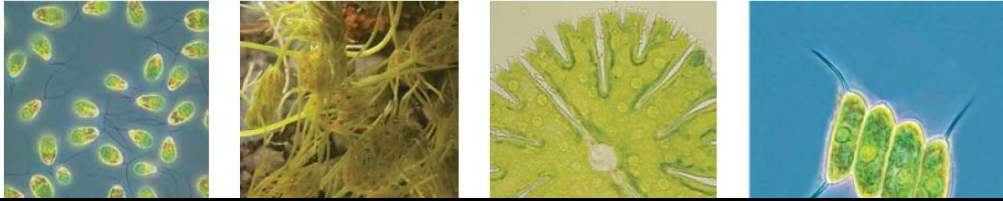
- ☐ Parede de celulose
- ☐ Produtores de neurotoxinas
- ☐ Toxicidade Ambiental



(a)

Foto: R. Colwell

31



MICROALGAS VERDES



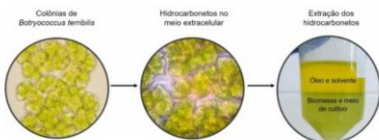
Figura 17.33 Algas verdes. (a) Uma alga verde unicelular flagelada, *Dunaliella*. A célula tem aproximadamente 5 μm de extensão. (b) *Chara*, a alga

de aproximadamente 20 μm de extensão. Observe os cloroplastos verdes com forma de espiral. (f) Colônia de *Volvox carteri* com oito colônias-filhas. (g) O pe-

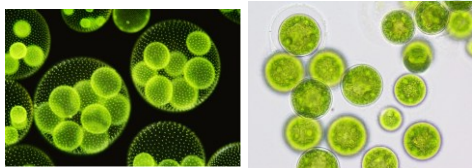
33

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

- Alto teor de acúmulo de lipídeos (80% do peso)
- Produção de Biodiesel



Cultivo e extração de hidrocarbonetos da microalga *Botryococcus terrestris*
(imagem: Bianca Ramos Estevam)



Cultivo de
Microalgas

34

MACROALGAS



Algina, espessante extraído da parede celular utilizado em alimentos



(c) Alga vermelha (*Microcladia*)

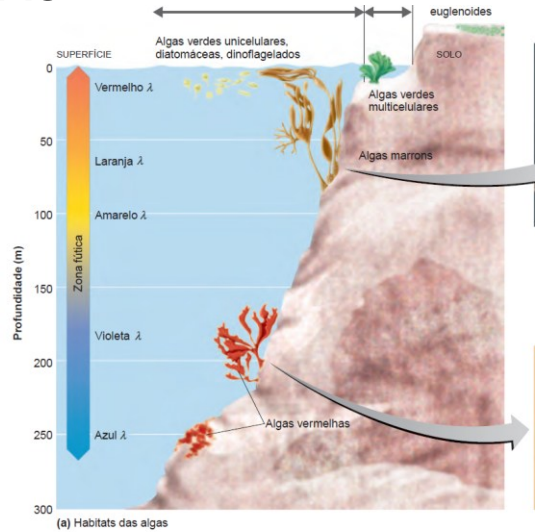
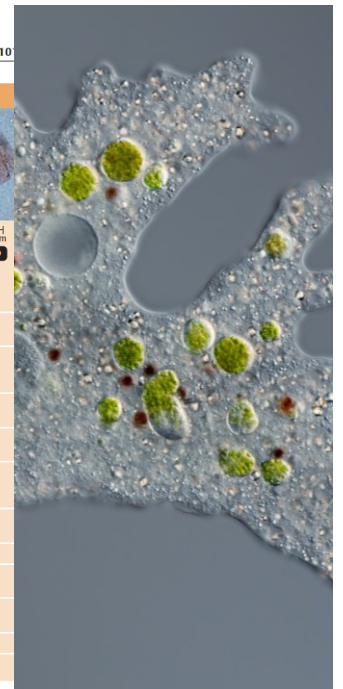


Figura 12.10 Algas e seus habitats. (a) Embora algas unicelulares e filamentosas possam ser encontradas no solo, elas frequentemente existem em ambientes marinhos, e de água doce com o plâncton. Algas vermelhas, marrons e verdes multicelulares requerem um sítio de ligação adequado, água em quantidades adequadas e luz em comprimentos de onda apropriados. (b) *Macrocystis parifera*, uma alga marrom. A haste é oca, e os pneumocistos, cheios de gás, mantêm o talo verticalmente, assegurando que luz solar suficiente seja recebida para o crescimento. (c) *Microcladia*, uma alga vermelha. As algas vermelhas delicadamente ramificadas aderem aos rochosos e partes das rochas.

35



Tabela 4.2 Principais diferenças entre as células procarionóticas e eucarióticas		
Característica	Procarionoto	Eucarioto
Tamanho da célula	Tipicamente 0.2 a 2.0 μm de diâmetro	Tipicamente 10 a 100 μm de diâmetro
Núcleo	Sem membrana nuclear ou nucléolo	Núcleo verdadeiro, consistindo de membrana nuclear e nucléolo
Organelas revestidas por membrana	Ausentes	Presentes; os exemplos incluem lisossomos, complexo de Golgi, retículo endoplasmático, mitocôndrias e cloroplastos
Flagelos	Consistem em dois blocos construtivos de proteína	Complexos; consistem em múltiplos microtúbulos
Glicocálice	Presente como cápsula ou camada viscosa	Presente em algumas células que não possuem uma parede celular
Parede celular	Geralmente presente; complexa do ponto de vista químico (a parede celular bacteriana típica inclui peptidoglicana)	Quando presente, quimicamente simples (inclui celulose e quitina)
Membrana plasmática	Sem carboidratos e geralmente não tem esteróis	Esteróis e carboidratos que servem como receptores
Citoplasma	Sem citoesqueleto ou corrente citoplasmática	Citoesqueleto, corrente citoplasmática
Ribossomos	Tamanho menor (70S)	Tamanho maior (80S); tamanho menor (70S) nas organelas
Cromossomo (DNA)	Normalmente um único cromossomo circular; não possui histonas	Múltiplos cromossomos lineares com histonas
Divisão celular	Fissão binária	Envolve mitose
Recombinação sexual	Nenhuma; somente transferência de DNA	Envolve meiose



36

PROCARIOTOS

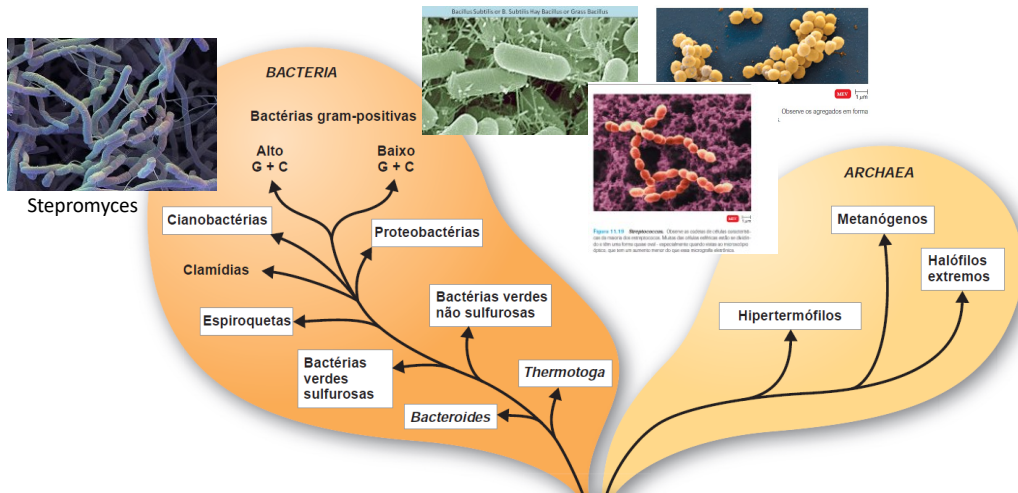


Figura 10.6 Relações filogenéticas dos procaríotos. As setas indicam as linhas principais de descendência dos grupos bacterianos. Filos selecionados são indicados pelos quadros brancos.

P Membros de qual filo podem ser identificados pela coloração de Gram?

37

PEPTIDEOGLICANO

Glicana: formada por dissacarídeo (NAG e NAM) repetitivos ligado por **polipeptídeos**

Peptídeo: cadeias cruzadas e laterais (quatro aminoácidos)

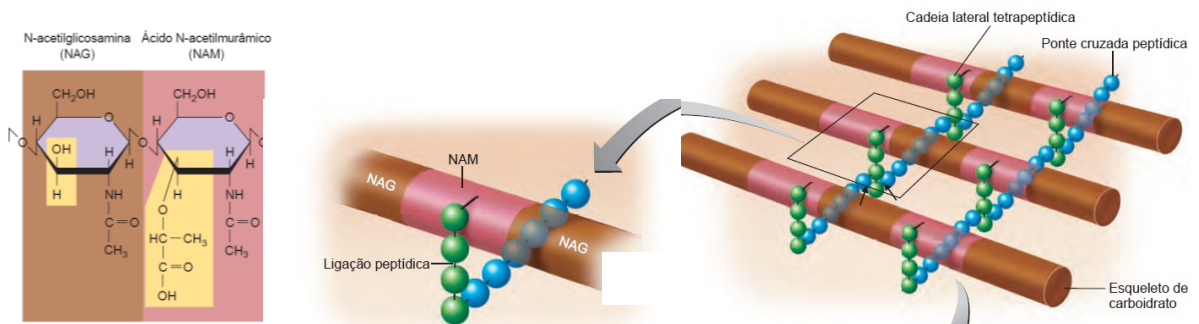


Figura 4.12 N-acetilglicosamina (NAG) e ácido N-acetilmurâmico (NAM) unidos como na peptidoglicana. As áreas douradas mostram as diferenças entre as duas moléculas. A ligação entre elas é denominada ligação β-1,4.

38

PEPTIDEOGLICANO

Configurações de aminoácidos: padrão único alternado em formas D e L

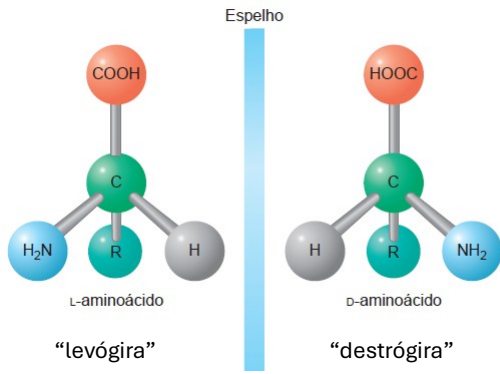
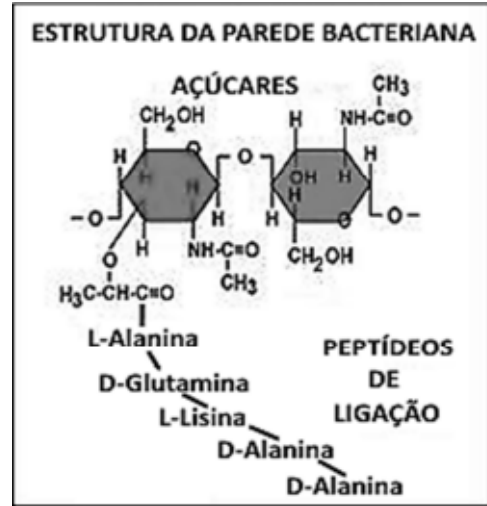
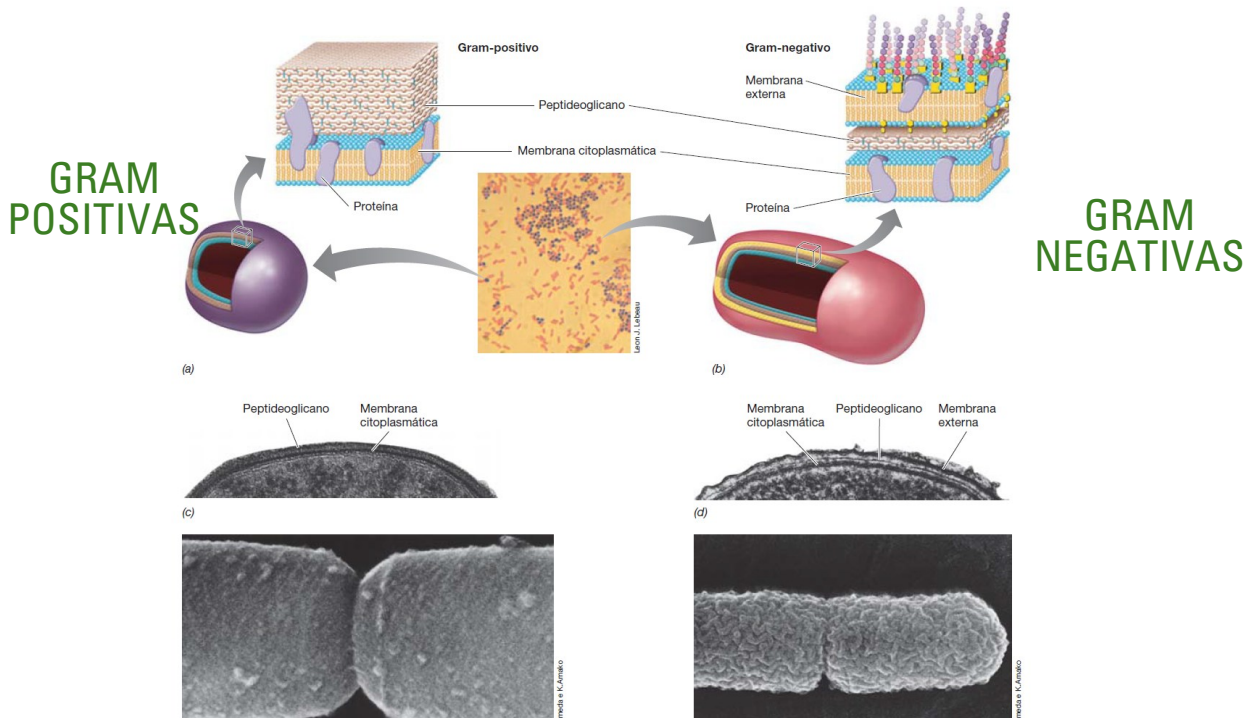


Figura 2.13 Os isômeros L e D de um aminoácido, mostrados como modelos tridimensionais de esferas e hastes. Os dois isômeros, assim como as mãos esquerda e direita, são imagens espelhadas um do outro e não podem ser superpostos. [Fonte]



39



40

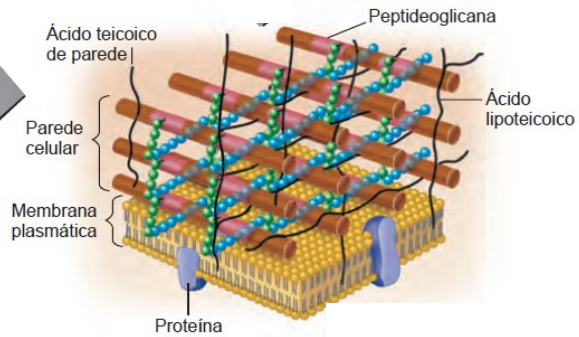
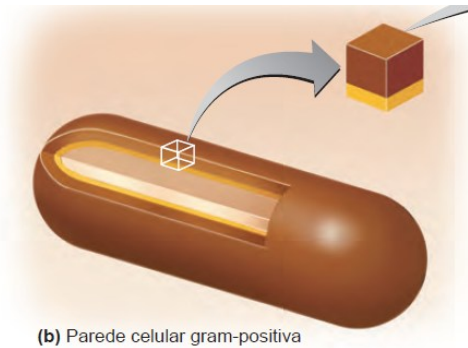
GRAM POSITIVAS



MEV 1 μm

Figura 11.18 *Staphylococcus aureus*. Observe os agregados em forma de cacho de uva desses cocos gram-positivos.

- ☐ Presença de ácidos teicoicos

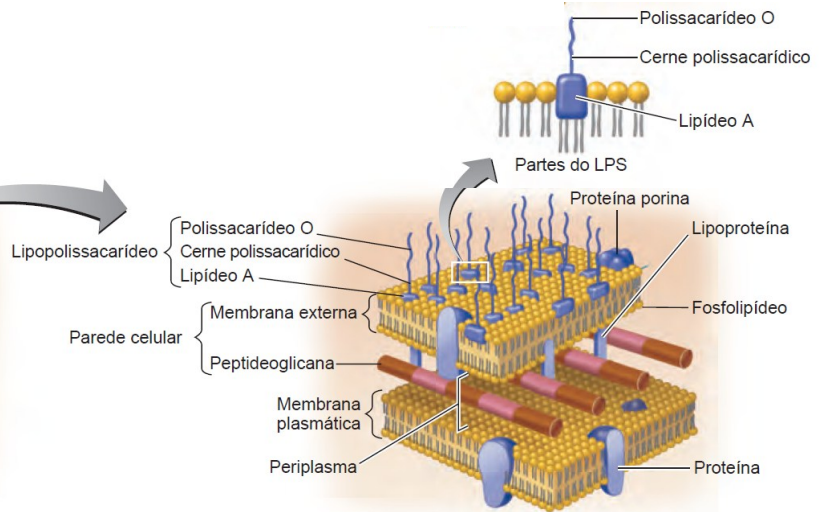
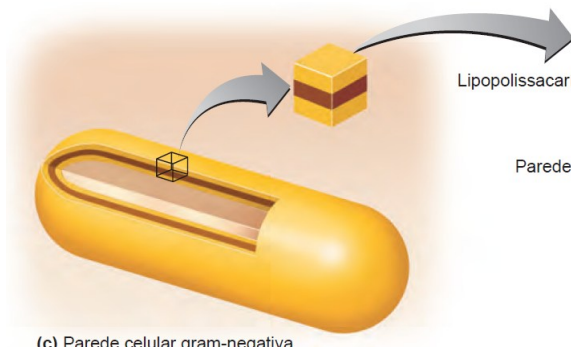


41

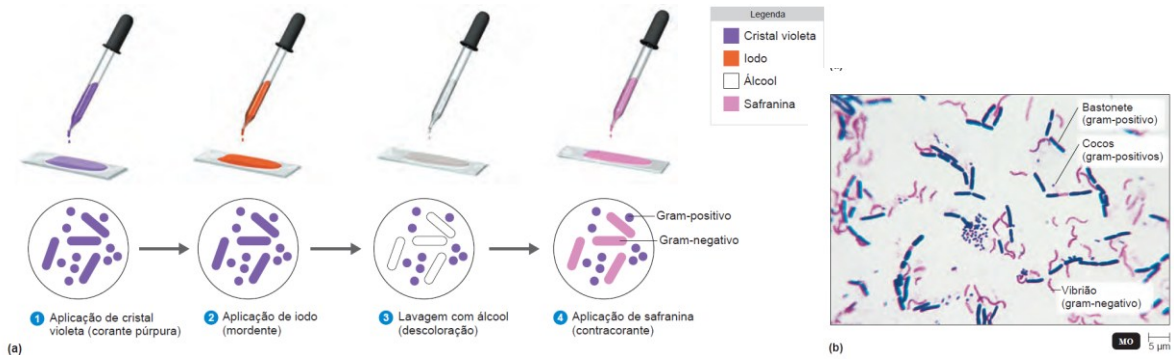
GRAM NEGATIVAS



- ☐ Membrana externa : forte carga negativa e um fator importante na evasão da fagocitose
- ☐ Lipopolissacarídeo (LPS)
- ☐ Resistência a antibióticos



42



COLORAÇÃO DE GRAM