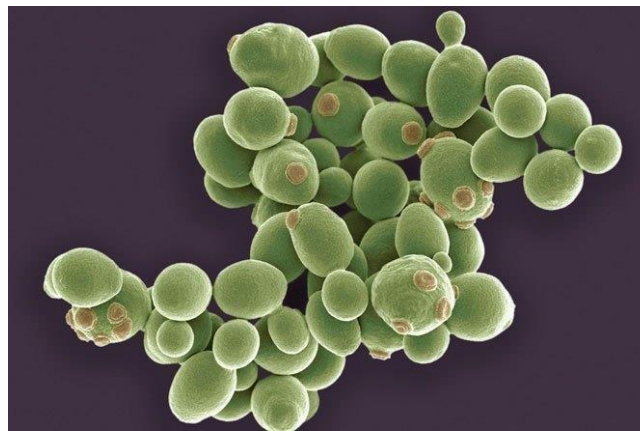


MICROBIOLOGIA



Margarete Galzerano Francescato

Definição

- Ciência que estuda os microrganismos, que podem ser encontrados como células únicas ou agrupadas
- Tradicionalmente estuda: bactérias, arqueobactérias (*Archaea*), fungos (*bolores e leveduras*), protozoários, *algas microscópicas*, vírus*, parasitas multicelulares**

* vírus: seres microscópicos de natureza acelular; entidades acelulares

** helmintos, mas que nem todo livro considera

Microbiologia como ciência

O que estuda?

- Como **ciência biológica básica**: microrganismos como modelos para estudo de funções celulares de organismos superiores; as bases físicas e químicas que permitiram o surgimento da vida provêm de estudos com microrganismos
- Como **ciência biológica aplicada**: trata de questões práticas importantes da medicina, agricultura e indústria

Impactos sobre o Homem

Doenças

Identificação de novas doenças



Tratamento, cura e prevenção



Energia/Meio Ambiente

Biocombustíveis (CH_4)

Fermentação

(Milho \rightarrow Etanol)





Biorremediação (óleo derramado $\xrightarrow{\text{O}_2}$ CO_2)
(poluentes orgânicos \rightarrow CO_2)

Mineração microbiana ($\text{CuS} \rightarrow \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0$)



Biotecnologia

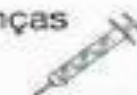
Organismos geneticamente modificados ( \rightarrow )

Produção de produtos farmacêuticos
(insulina e outras proteínas humanas)



Terapia gênica para certas doenças

(Indivíduo doente \rightarrow correção genética da lesão)

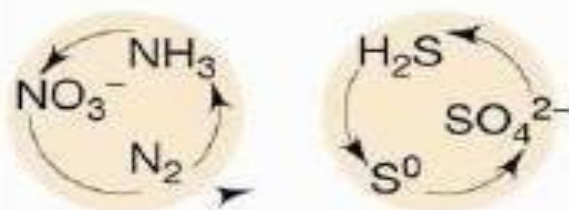


Impactos sobre o Homem

Agricultura

Fixação de N_2 ($N_2 \rightarrow 2NH_3$)

Ciclo dos nutrientes



Alimentos

Preservação dos alimentos (calor, frio, radiação, compostos químicos)

Alimentos fermentados



Aditivos alimentícios (glutamato monossódico, ácido cítrico, leveduras)

Criação de animais



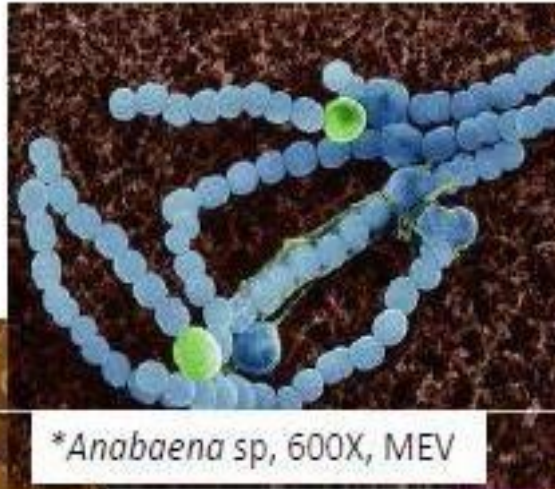
Celulose \rightarrow $CO_2 + CH_4$ + proteína animal

Rúmen

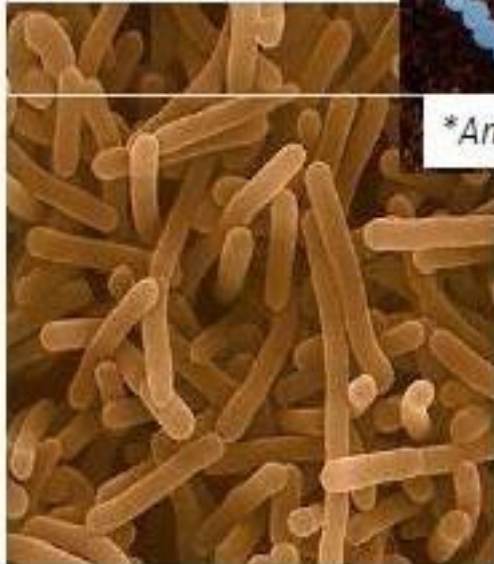
© 2004 Pearson Education, Inc.

Tipos de organismos estudados na MB

Reino Monera: Bactérias e Cianobactérias



**Anabaena sp, 600X, MEV*

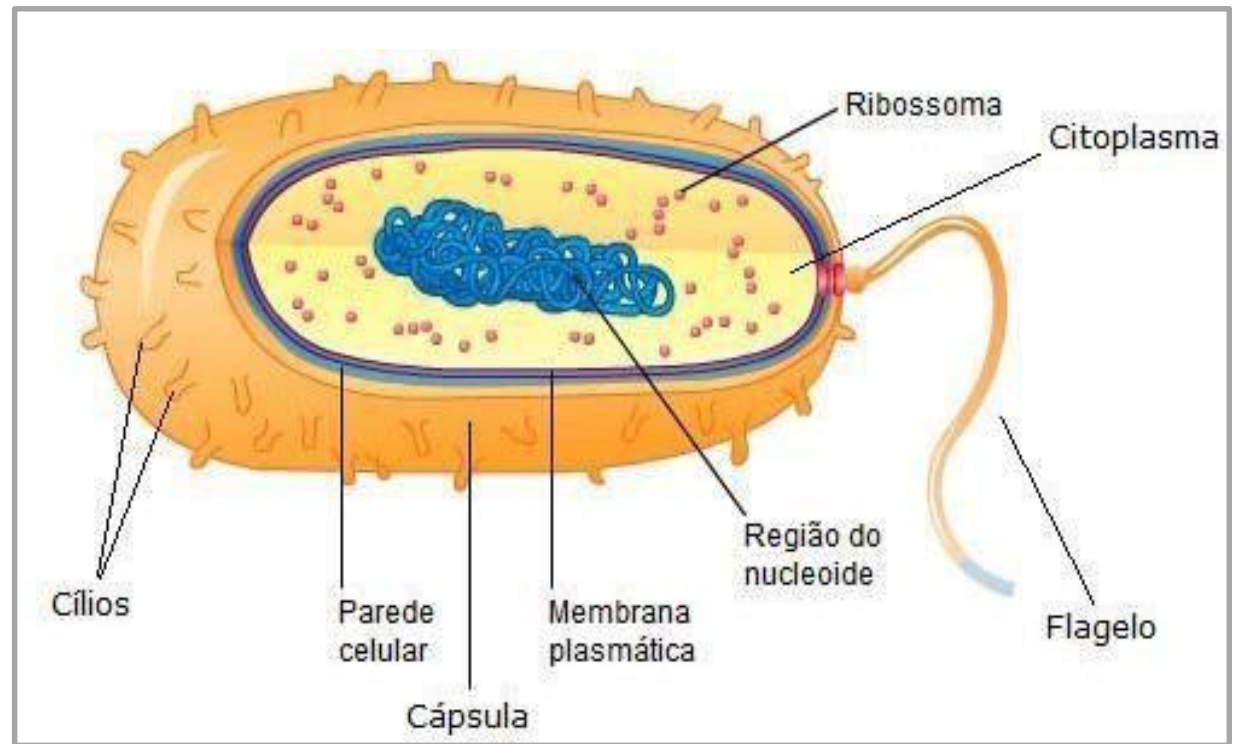


Listeria monocytogenes (3000X, MEV)

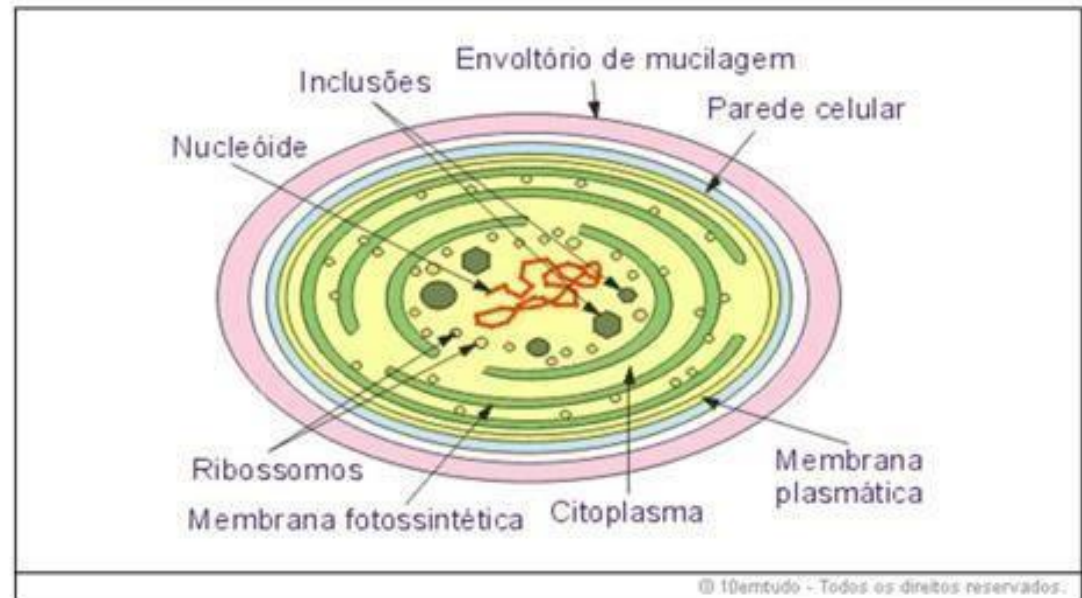


Halobacterium sp, 1600X, MEV

Bactérias



Cianofíceas ou cianobactérias



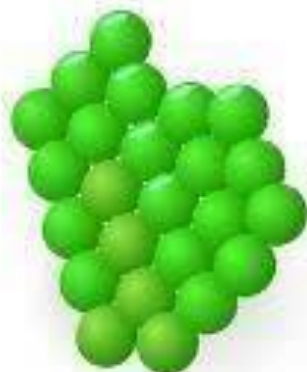
MORFOLOGIA BACTERIANA

COCOS



Diplococo

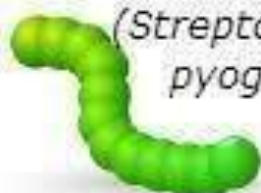
(*Streptococcus pneumoniae*)



Estafilococo

(*Staphylococcus aureus*)

Estreptococo



(*Streptococcus pyogenes*)



Tétrade



Sarcina

(*Sarcina ventriculi*)

BACILOS



Estreptobacilo

(*Bacillus anthracis*)



Flagelado

(*Salmonella typhi*)

OUTROS



Vibrião

(*Vibrio cholerae*)



Espirilo

(*Helicobacter pylori*)



Espiroqueta

(*Treponema pallidum*)

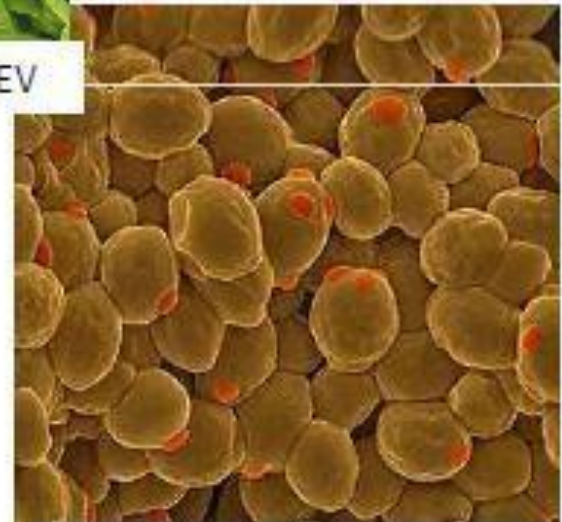
Reino Fungi: Bolores e Leveduras



Aspergillus ustus, 600X, MEV

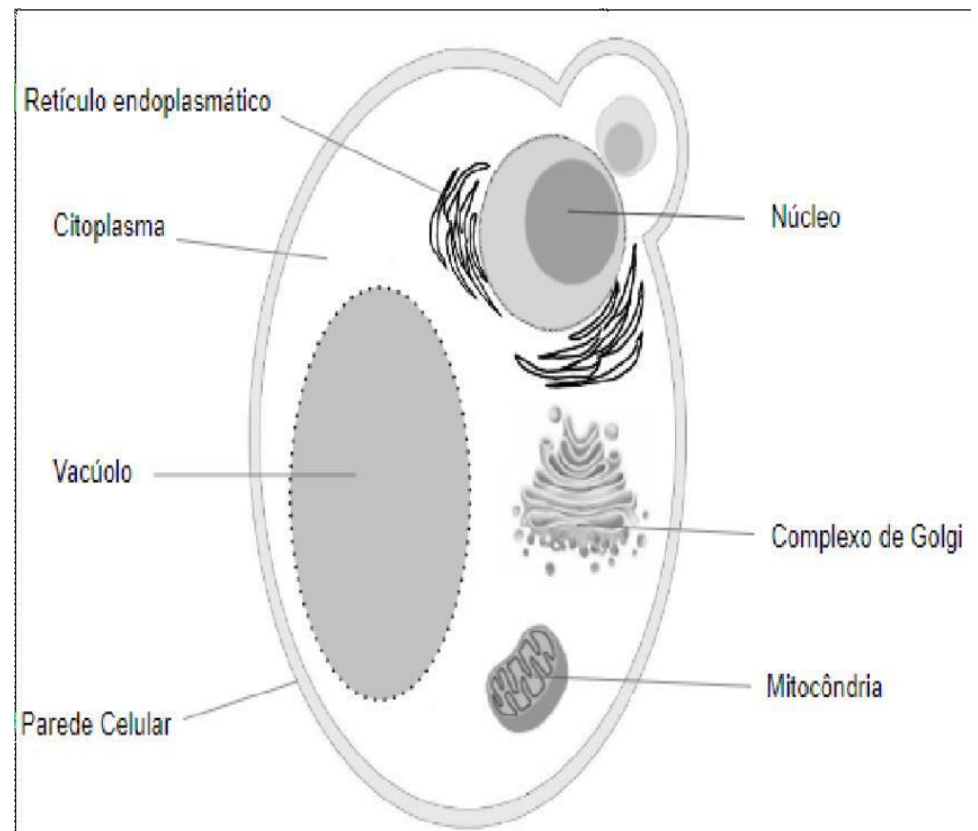
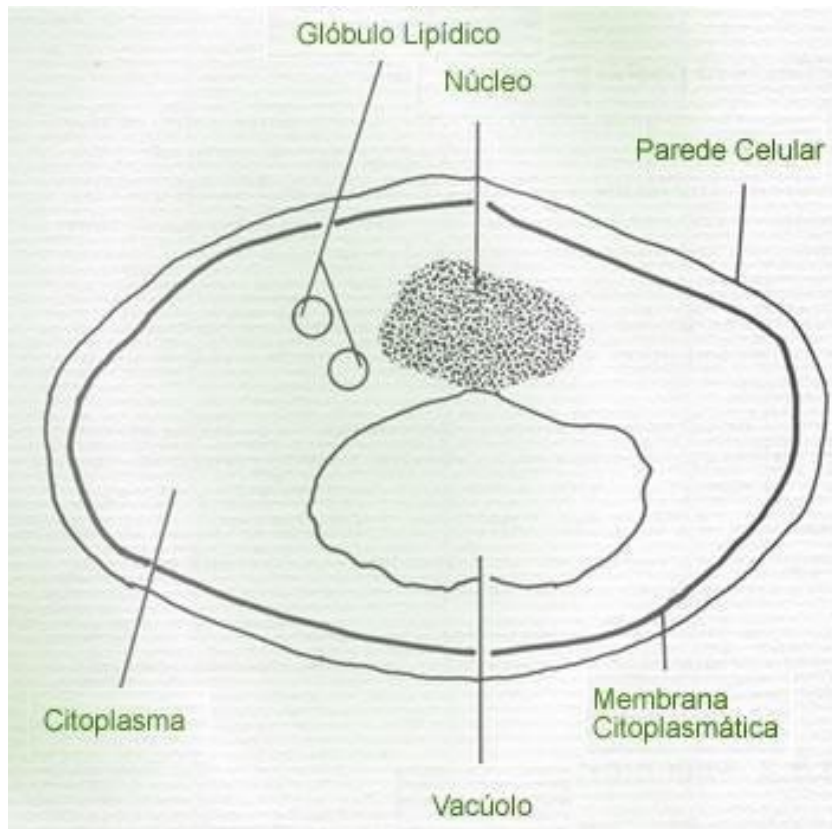


Mucor sp, 400X, MEV

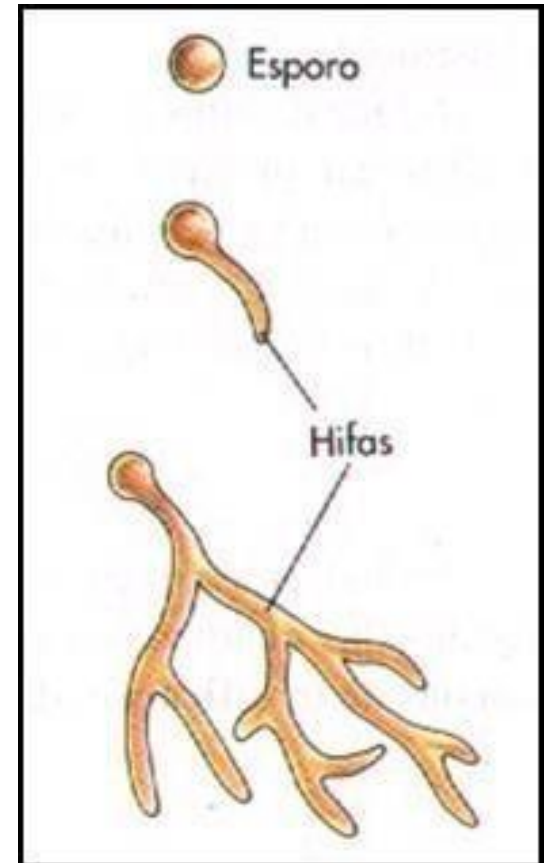
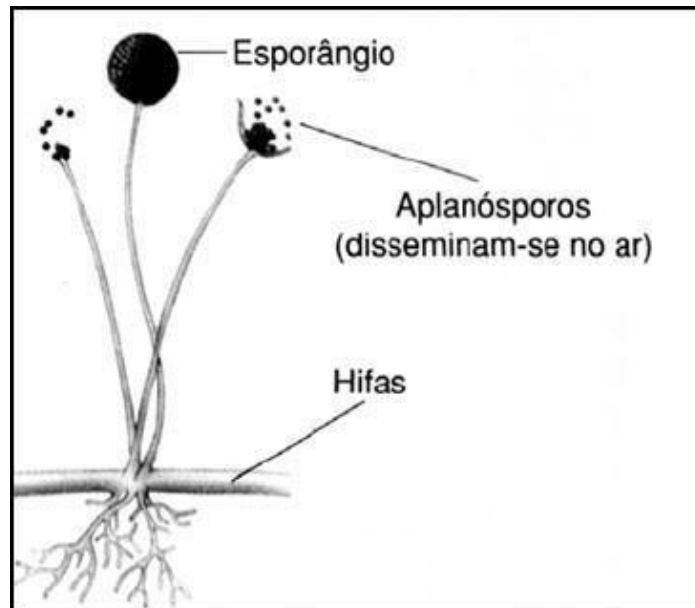
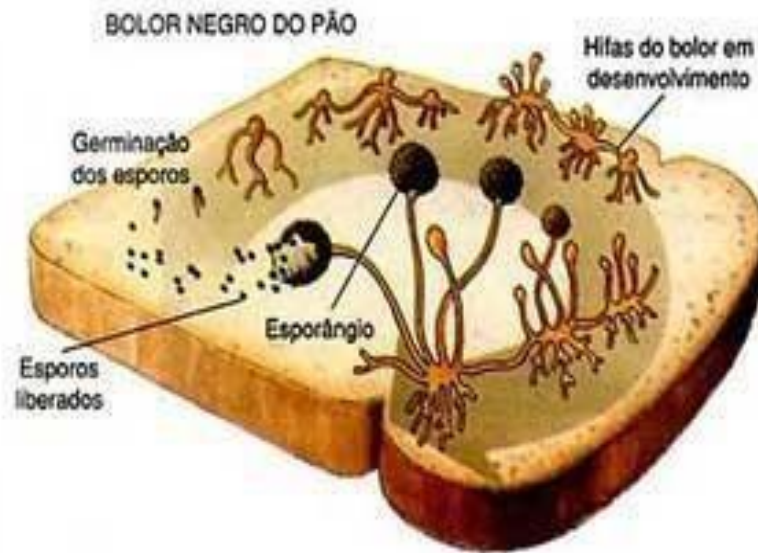


Saccharomyces cerevisiae,
800X, MEV

Leveduras

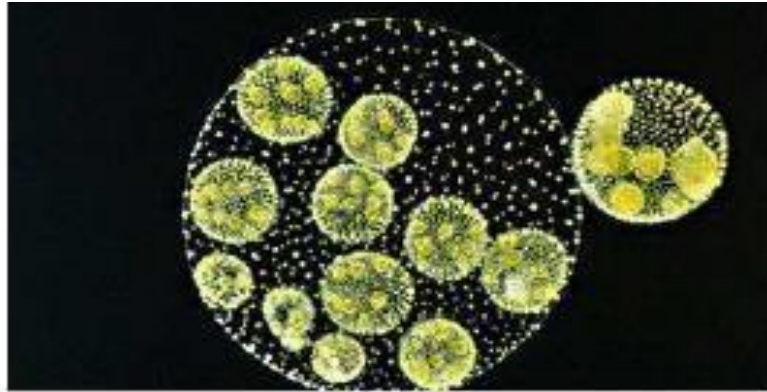


Bolores

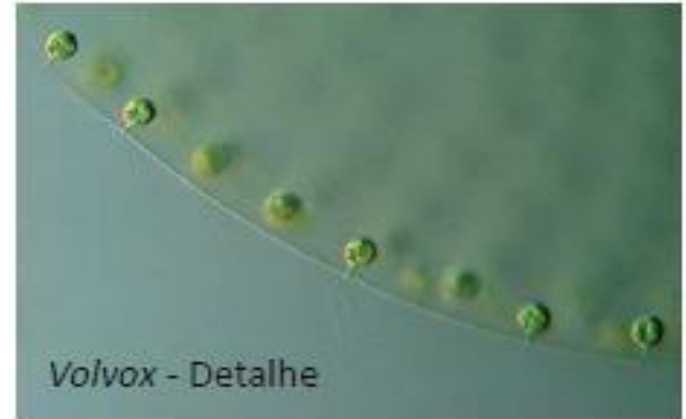


Reino Protista:

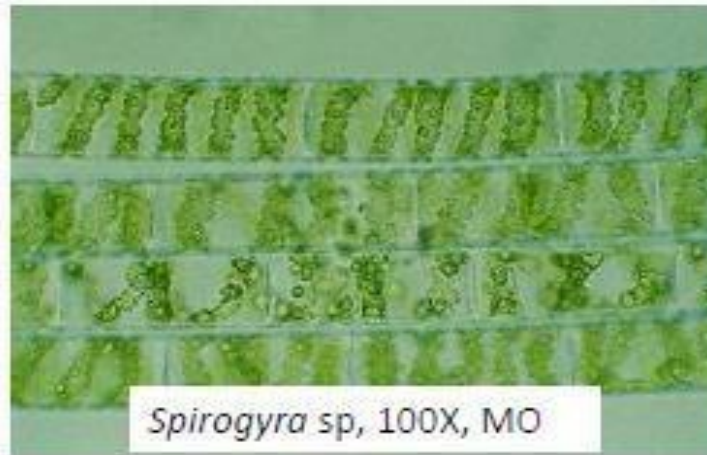
Algas unicelulares



Volvox aureus, 40X, MO

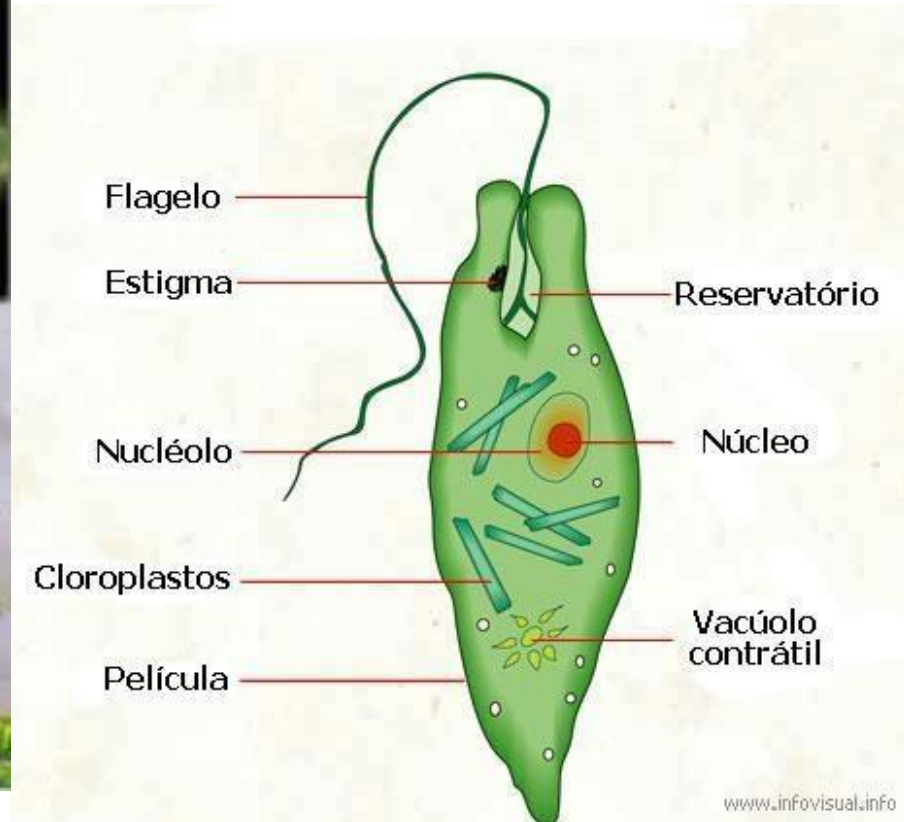
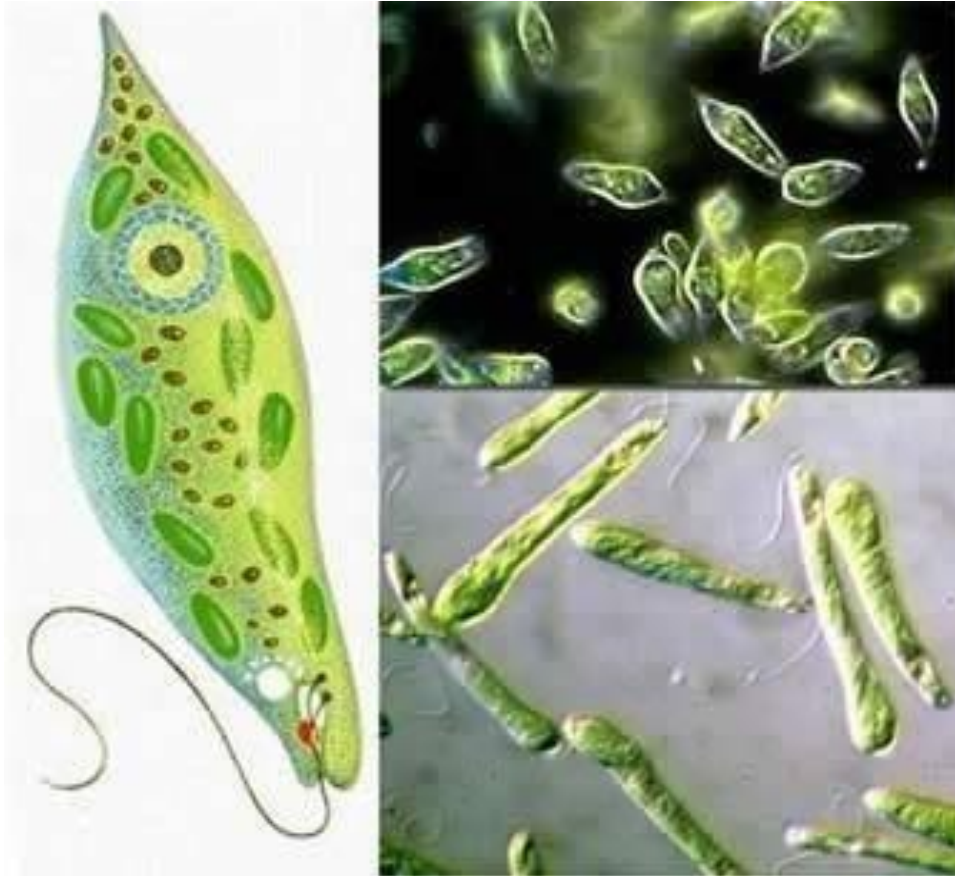


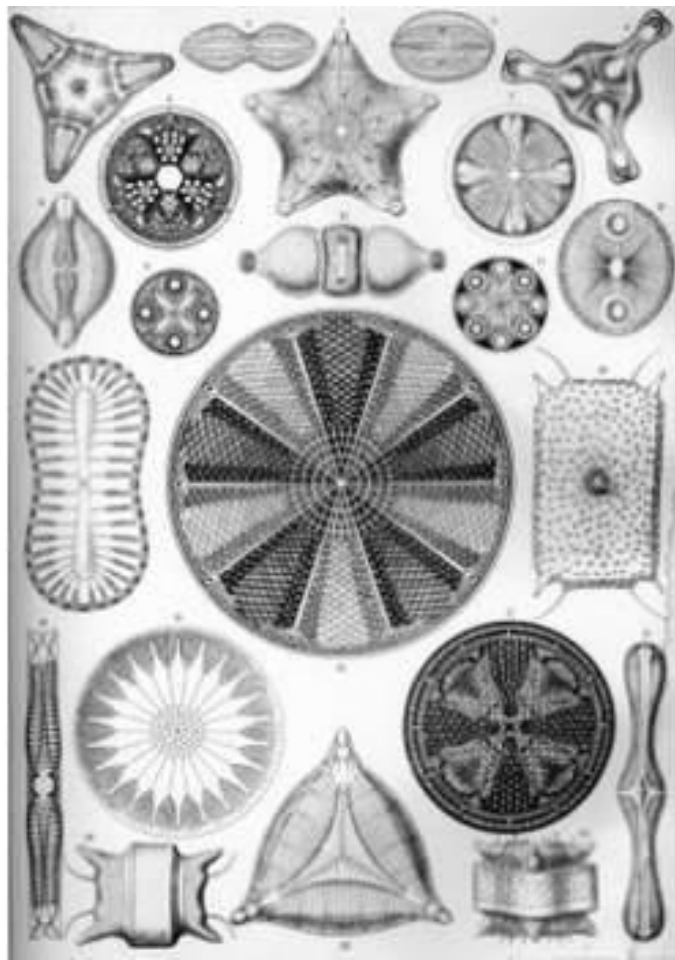
Volvox - Detalhe



Spirogyra sp, 100X, MO

Euglenofíceas





Diatomáceas

“algas douradas”

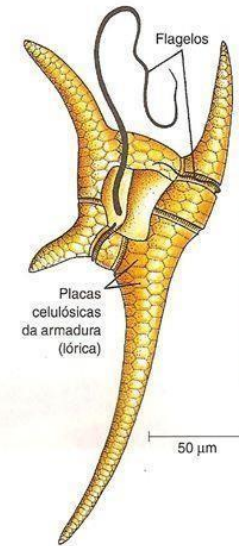
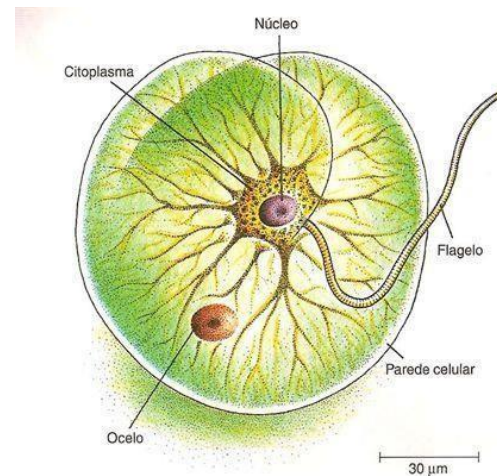


Figura 3.7 Dinoflagelados. À esquerda, desenho da *Noctiluca*, organismo microscópico responsável pela bioluminescência marinha. À direita, *Ceratium*, dinoflagelado dotado de uma verdadeira armadura celulósica, importante componente do fitoplâncton marinho.

Pirrofíceas

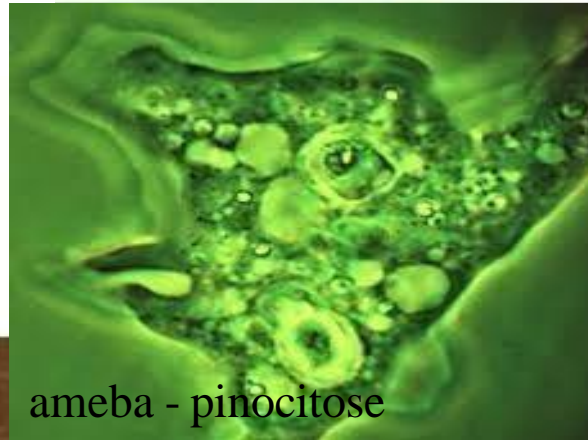
“algas cor de fogo”

Pirrofíceas ou Dinoflageladas:

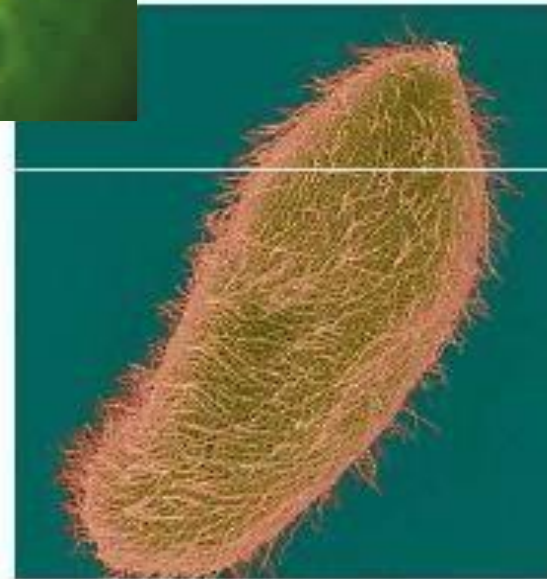
- Neste grupo encontramos as algas **bioluminescentes** e as algas que participam do **fenômeno da maré vermelha**.

Reino Protista:

Protozoários



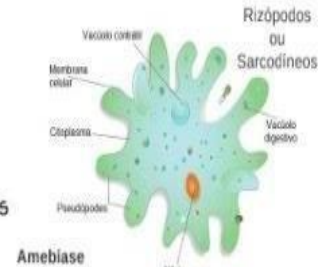
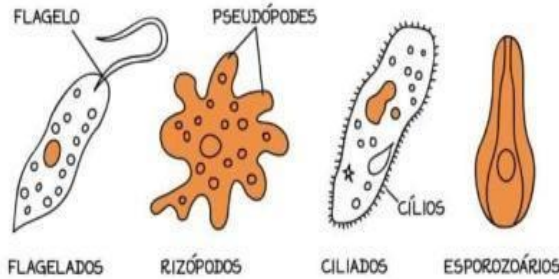
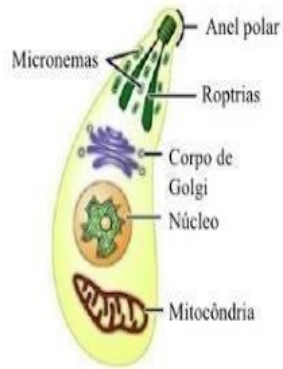
Trypanosoma sp, 1000X, MEV



Paramecium
multimicronucleatum, 200X,
MEV

PROTOZOÁRIOS

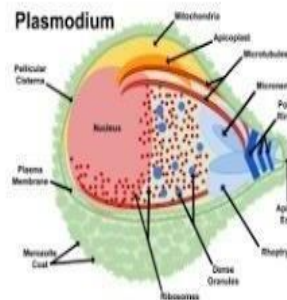
Eucariontes



Leishmaniose



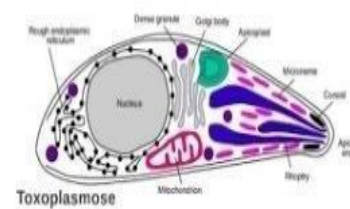
Parasitas



Malária

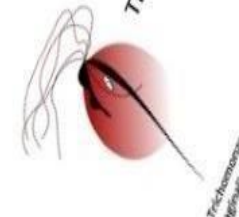
do *Toxoplasma gondii*

Esporozoários

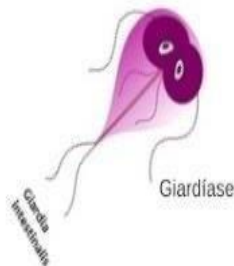


Toxoplasmose

Tricomoníase



Doença de chagas

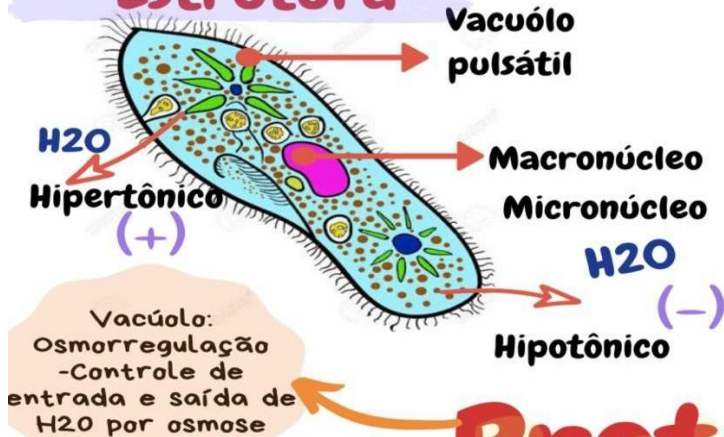


Giardiase



Ciliados

Estrutura

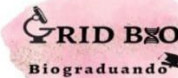


Reprodução

Assexuada
• Bipartição/
Cissiparidade

Sexuada

- Conjugação
- Sem aumento do nº de células
- Micronúcleo sofre meiose (4 haploides)
- 3 degeneram e 1 duplica



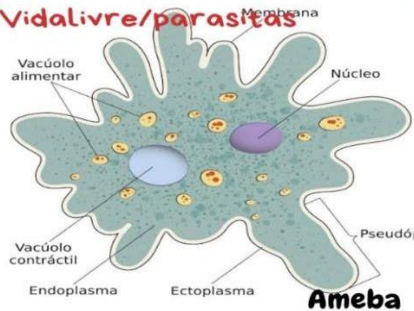
Protozoários

Morfologia: Eucariontes
Nutrição: Heterotrófos
Excreção: Difusão

Locomoção

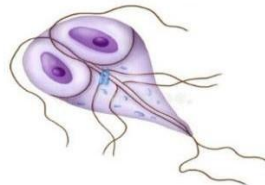
Rizópodes

Pseudópodes
- Células flexíveis
- Vida livre/parasitas



Flagelados

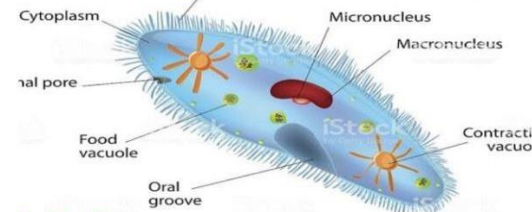
Flagelo
Uso do flagelo para locomoção e captura de alimentos
- Vida livre / Parasitas



Giardia

Ciliado

Cílios
- Possui 2 núcleos:
• Micronúcleo: Função vegetativa
• Macronúcleo: Reprodução



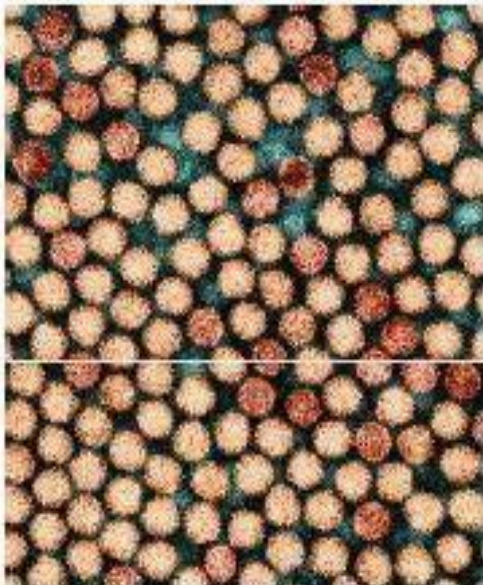
Apicomplexa

Ausente
• Dotados de complexo Apical
• Parasitas

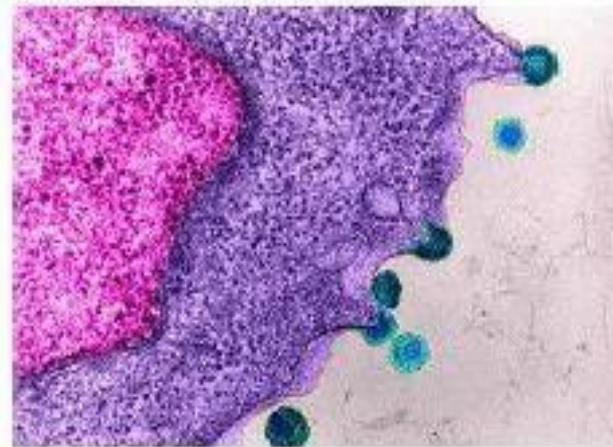


Trypanossoma

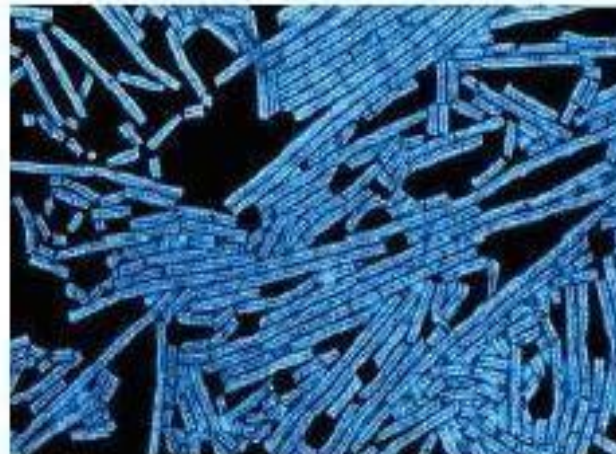
Vírus



Vírus da hepatite B, 50.000X,
MEV

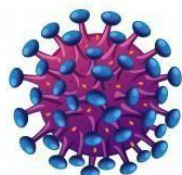


Retrovirus – HIV, 14.500X, TEM

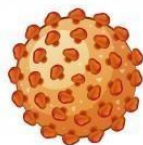


Vírus do mosaico do tabaco, 27.300X,
MEV

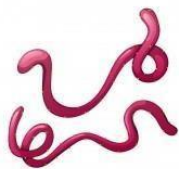
Vírus



HIV



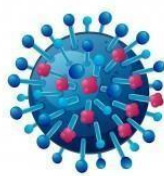
Hepatitis B



Ebola Virus



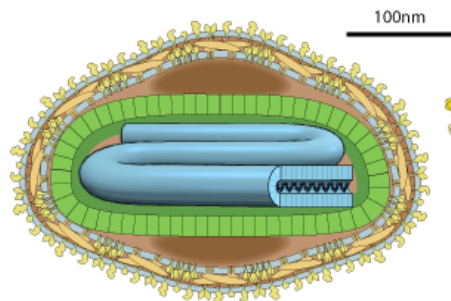
Adenovirus



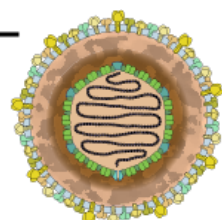
Influenza



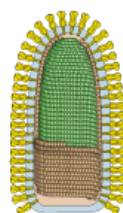
Bacteriophage



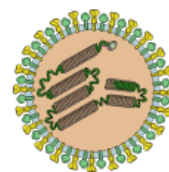
Variola virus
360nm



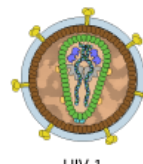
Herpesvirus
200nm



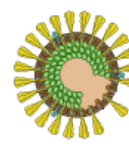
Rabies
180x80nm



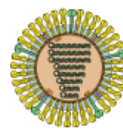
Measles
150nm



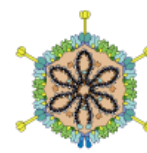
HIV-1
120nm



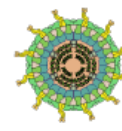
SARS
120nm



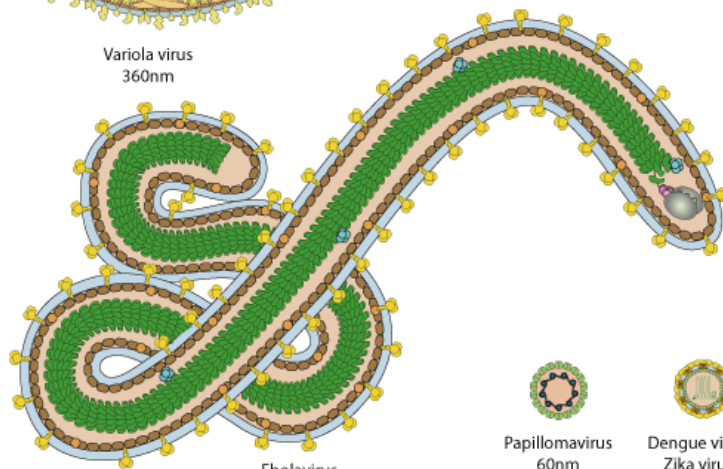
Influenza virus
100nm



Adenovirus
90nm



Rotavirus
80nm



Ebolavirus
80x970nm



Papillomavirus
60nm



Dengue virus,
Zika virus
50nm



Hepatitis C virus
50nm



Hepatitis B virus
42nm



Hepatitis A virus,
Poliovirus
30nm



Parvovirus
20nm

Histórico da Microbiologia

Descoberta dos MO's associada à invenção do microscópio.

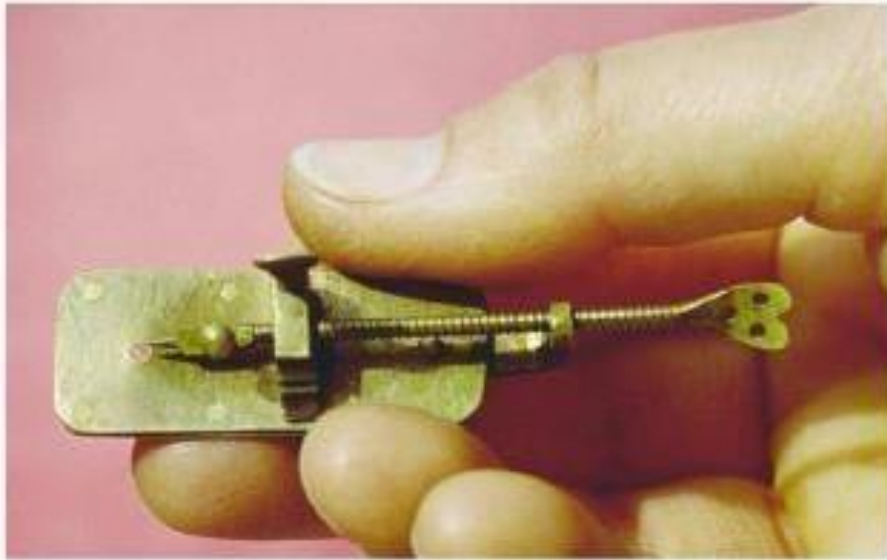


Robert Hooke, 1664, Inglaterra - observou pedaço de cortiça; base da "Teoria celular".

Antoni van Leeuwenhoek, 1673, Holanda – "animálculos" em água de chuva e outros materiais.

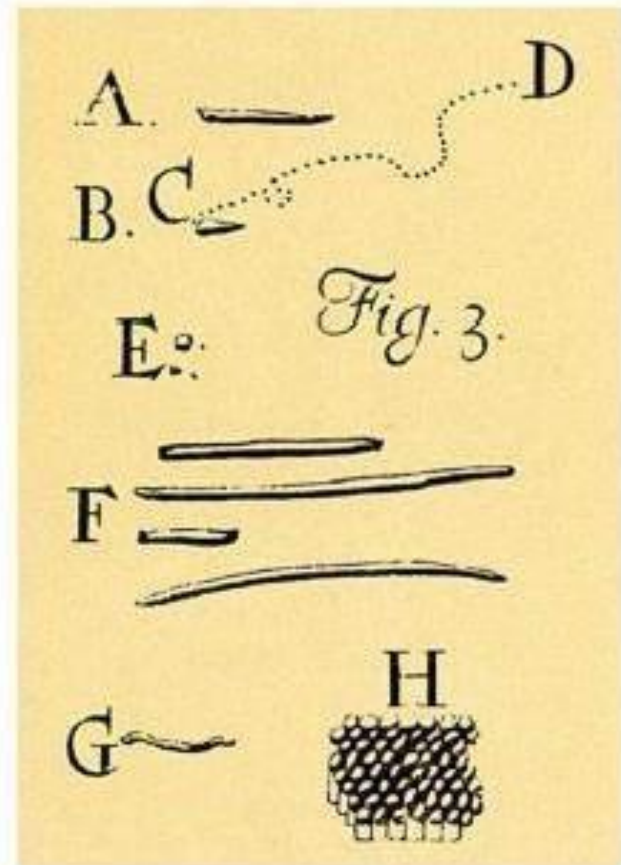


Carta à Sociedade Real de Londres



Tipo de microscópio usado por Leeuwenhoek. Fornecia aumento de aprox. 300X.

Desenhos de MO's (provavelmente bactérias) feitos por Leewenhoek.



Sec. XIX

Duas grandes questões biológicas levaram ao desenvolvimento de técnicas laboratoriais essenciais:

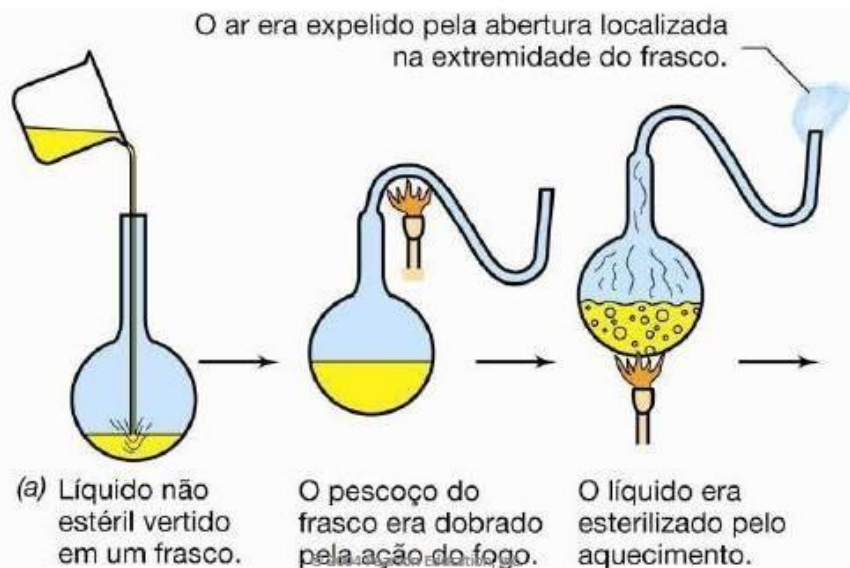
O debate sobre a
geração
espontânea

(Louis Pasteur)

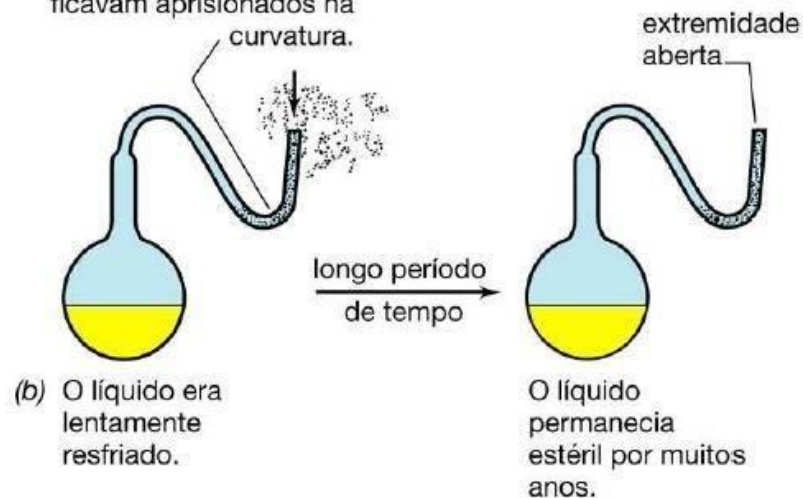
A natureza das
doenças infecciosas

(Robert Koch)

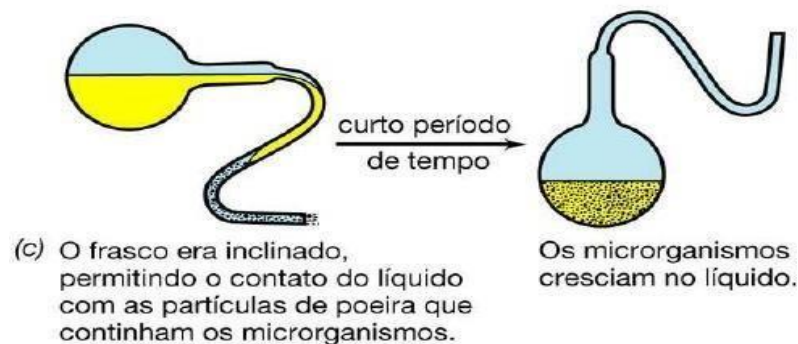
O experimento de Pasteur



A poeira e os microrganismos ficavam aprisionados na curvatura.



© 2004 Pearson Education, Inc.



A idade de ouro da Microbiologia (1857 a 1914)

- Experimentos de Pasteur: base das técnicas de assepsia.
- Pasteurização: para resolver problema de vinhos e cervejas que azedavam por causa das bactérias (álcool → ácido acético).
- Relação entre deterioração dos alimentos e os microrganismos colaborou para a “Teoria do germe da doença”.



1857	Pasteur—Fermentação
1861	Pasteur—Refutou a geração espontânea
1864	Pasteur—Pasteurização
1867	Lister—Cirurgia asséptica
1876	*Koch—Teoria do germe da doença
1879	Neisser— <i>Neisseria gonorrhoeae</i>
1881	*Koch—Culturas puras Finley—Febre amarela
1882	*Koch— <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Hess—Ágar: meio sólido
1883	*Koch— <i>Vibrio cholerae</i>
1884	*Metchnikoff—Fagocitose Gram—Método Gram de coloração bacteriana Escherich— <i>Escherichia coli</i>
1887	Petri—Placas de Petri
1889	Kitasato— <i>Clostridium tetani</i>
1890	*von Bering—Toxina contra a difteria *Ehrlich—Teoria da imunidade
1892	Winogradsky—Ciclo do enxofre
1898	Shiga— <i>Shigella dysenteriae</i>
1910	Chagas— <i>Trypanosoma cruzi</i> ; *Ehrlich—Sífilis

* Indica vencedor do Prêmio Nobel

O nascimento da quimioterapia moderna

Primeira droga sintética:

Paul Erlich (1910, Alemanha) testou "salvarsan" (derivado do arsênico) contra o agente da sífilis.

*Quinino (retirado da casca de uma árvore da família Rubiaceae) já era utilizado no tratamento da malária desde o séc. XVI.

Um acidente feliz: o antibiótico

Alexander Fleming, médico escocês, em 1928 nomeou de **penicilina** o inibidor ativo produzido pelo fungo *Penicillium notatum*.



FIGURA 1.5 Descobrimos antibióticos. O antibiótico secretado pelo fungo *Penicillium* durante o seu crescimento inibe o crescimento da bactéria *Staphylococcus aureus*.
Fonte: Tortora et al., 2005



1940 – Importância médica da Penicilina



E no Brasil...

1892, São Paulo: Instituto Bacteriológico – médico Adolpho Lutz.

1898: Epidemia de peste bubônica no porto de Santos reúne Adolpho Lutz, Emílio Ribas, Vital Brazil e Oswaldo Cruz.

1899-1901, São Paulo: Instituto Soroterápico de São Paulo (atual Instituto Butantã), médico e cientista Vital Brazil.

1900, Rio de Janeiro: Instituto Soroterápico (atual Fundação Oswaldo Cruz), Oswaldo Cruz, Carlos Chagas.



Adolpho Lutz



Emílio Ribas



Vital Brazil



Oswaldo cruz



Carlos Chagas

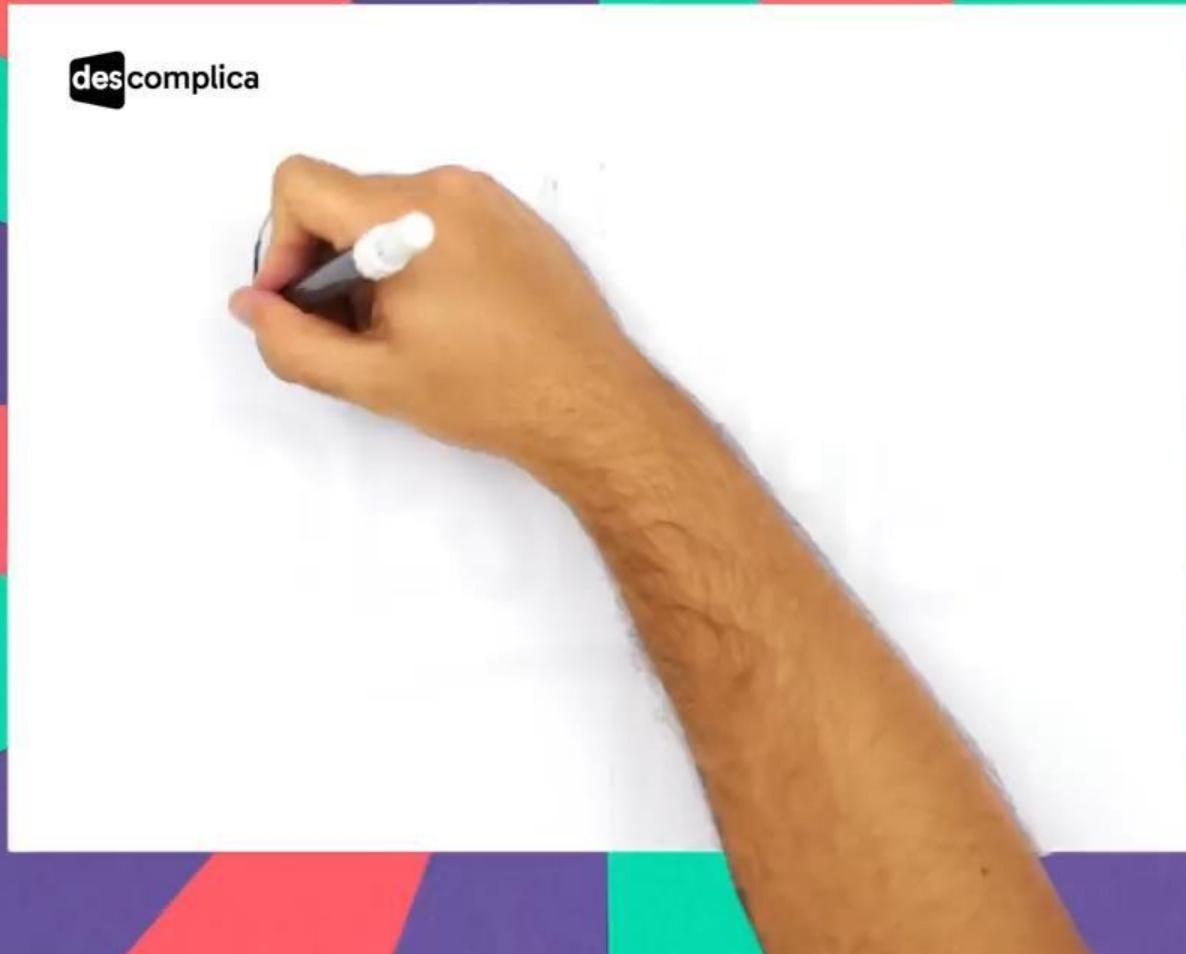
Histórico da Microbiologia

✓ [HISTÓRIA DA MICROBIOLOGIA | LOUIS PASTEUR | VAN LEEUWENHOEK - YouTube](#)



Taxonomia

[TAXONOMIA SISTEMÁTICA: CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS](#) | [QUER QUE DESENHE?](#) | [DESCOMPLICA - YouTube](#)



Bibliografia

- Madigan et al., **Microbiologia de Brock**. São Paulo:Prentice-Hall, 10ª ed., 2004. **Capítulos 1 e 2**.
- Tortora et al., **Microbiologia**. Porto Alegre: ArtMed, 8ª ed., 2005. **Capítulo 1**.
- Raw, I. & Sant'anna, O.A. **Aventuras da Microbiologia**. São Paulo: Hackers Editores/Narrativa Um, 2002. (sugestão de leitura)
- Links interessantes e úteis:
 - <http://www.asm.org/> (site da sociedade americana de microbiologia)
 - <http://www.sbmicrobiologia.org.br/index.htm> (sociedade brasileira de microbiologia)

Tópicos para revisão

- Célula
- Diferenciar:
 - ✓ Unicelular de pluricelular
 - ✓ Procarionte de eucarionte
 - ✓ Autótrofo de heterótrofo
- Subst. Quim. = água
- Afirmativa: sobre a Energia luminosa do Sol
- Cadáveres
- Características dos seres vivos
- Metabolismo = anabolismo e catabolismo; rotas metabólicas m.o.

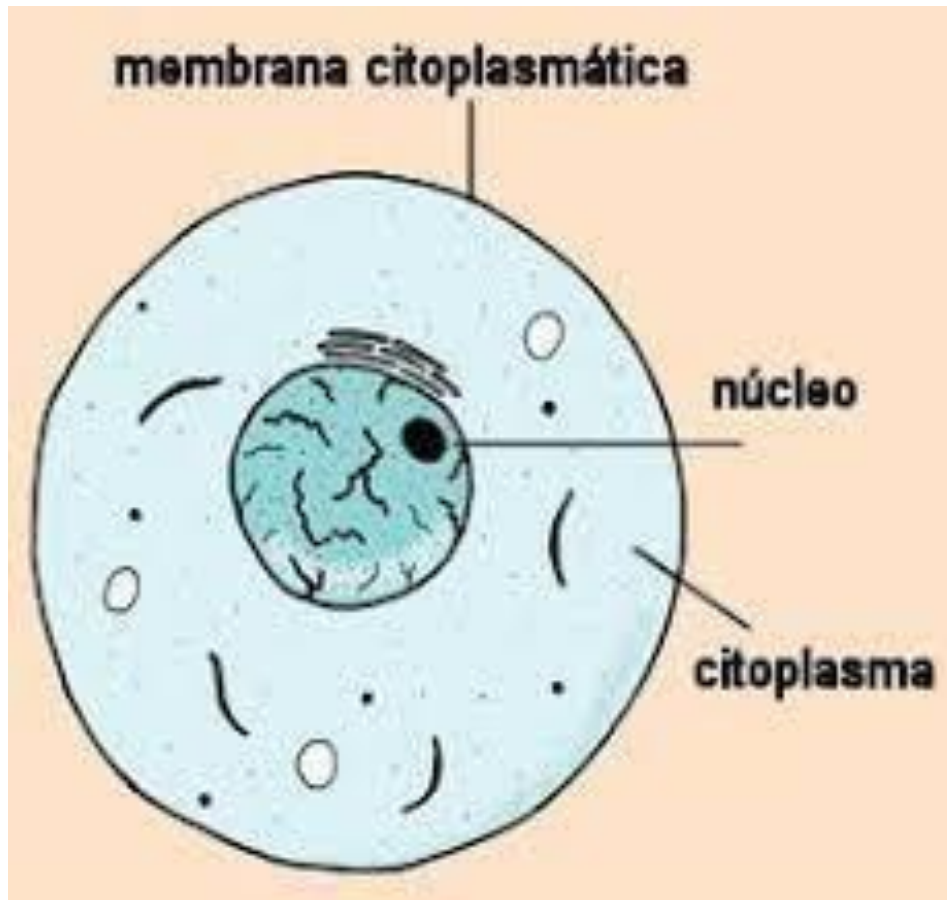
CITOLOGIA

Célula: unidade básica de qualquer ser vivo.

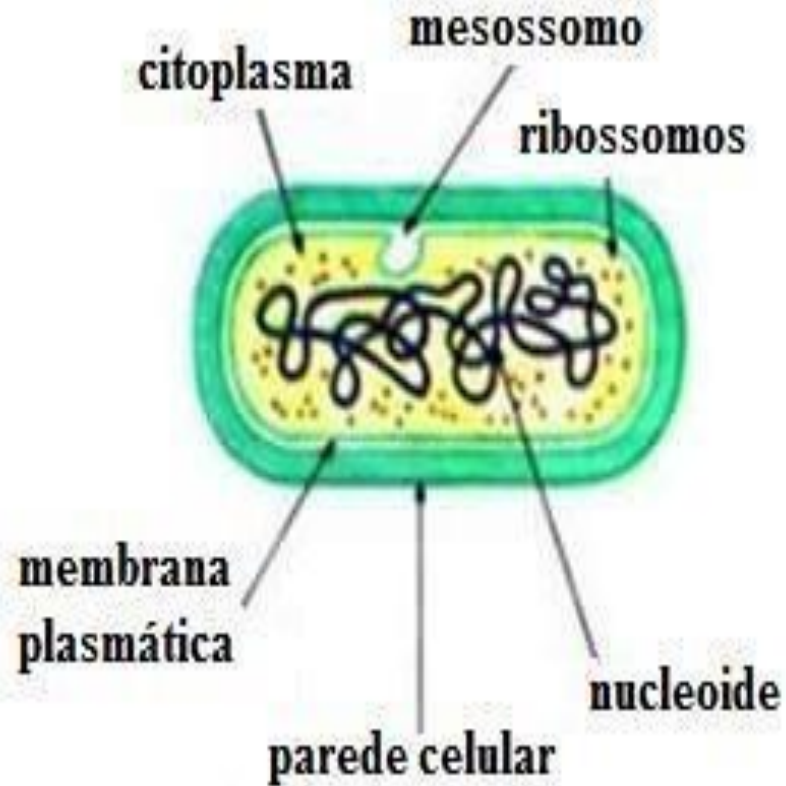
- Unidade estrutural;
- Unidade funcional e
- Unidade genética.

Estrutura celular:

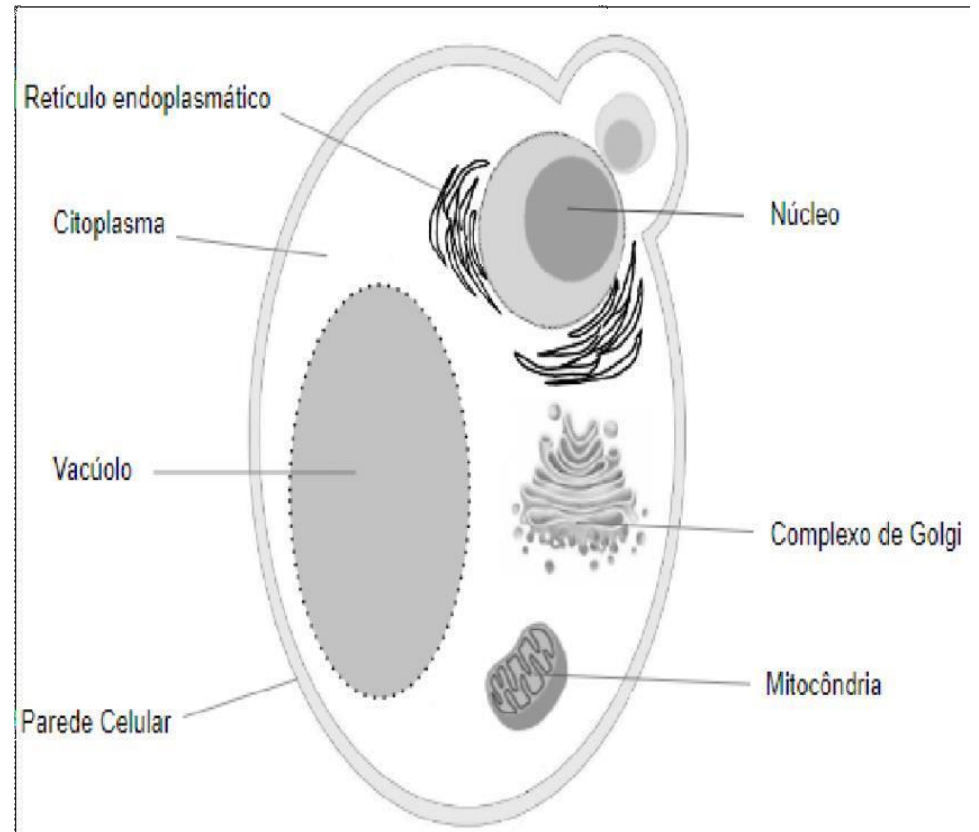
- Membrana citoplasmática;
- Citoplasma e
- Núcleo.



Tipos de células

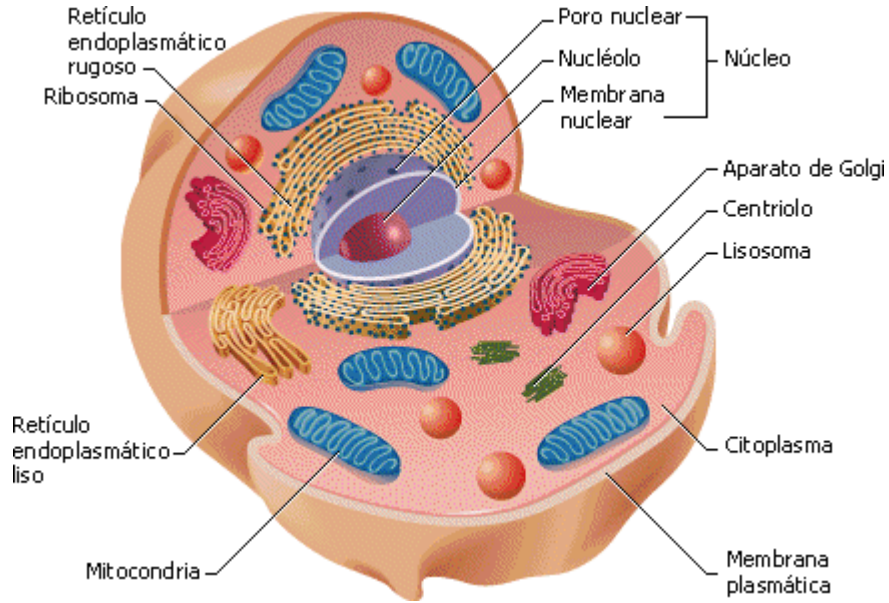


Procarionte

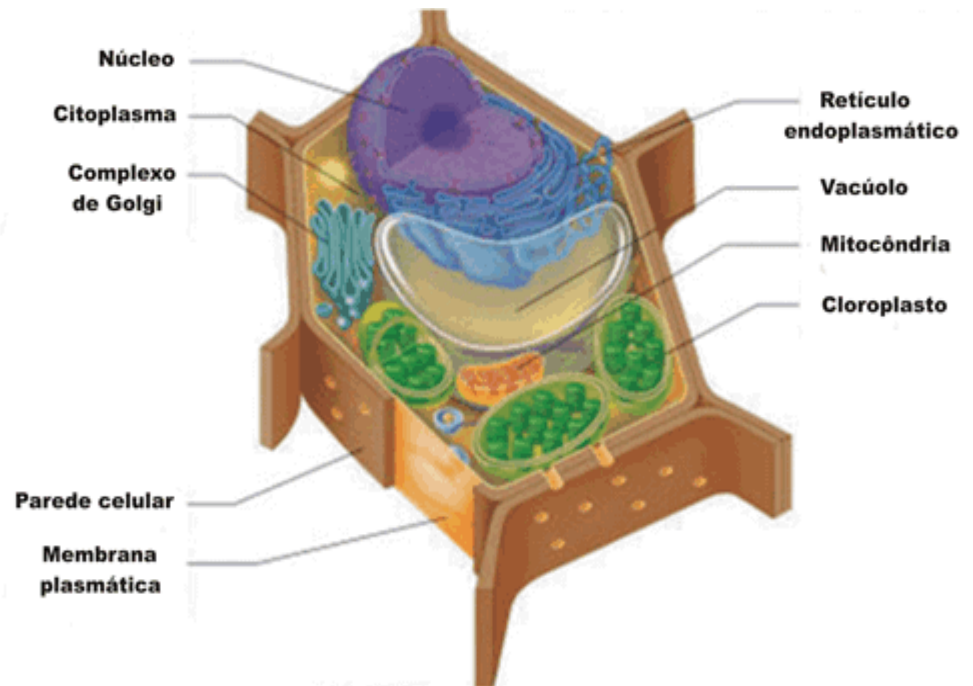


Eucarionte

Célula animal



Célula vegetal



Características Gerais dos Seres Vivos

De acordo com o número de células podem ser divididas em:

- Unicelulares - **Bactérias, cianofíceas**, protozoários, algas unicelulares e leveduras.
- Pluricelulares – bolores e os demais seres vivos.

De acordo com a organização estrutural, as células são divididas em:

- **Células Procariontes**
- Células Eucariontes

Características Gerais dos Seres Vivos

Para ser considerado um ser vivo, esse tem que apresentar certas características:

- Ser constituído de célula;
- buscar energia para sobreviver;
- capacidade de responder a estímulos do meio;
- capacidade de reprodução;
- capacidade de ingerir ou assimilar substâncias alimentares, metabolizando-as para as suas necessidades de energia e crescimento;
- habilidade de excreção de produtos residuais;
- sensíveis à mutação – evoluir.

Seres autótrofos

- Também conhecidos como seres produtores, são aqueles capazes de produzir seu próprio alimento a partir da fixação de dióxido de carbono, por meio de fotossíntese ou quimiossíntese, ou seja, são **capazes de utilizar material inorgânico para sintetizar material orgânico**.
- **Autótrofos quimiossintetizantes:** são seres que utilizam matérias inorgânicas, gás carbônico e água para produzirem matéria orgânica. Este processo ocorre através da oxidação das substâncias inorgânicas. Portanto, estes seres não necessitam de luminosidade para produzirem seus alimentos. Ex: algumas espécies de bactérias e arqueobactérias.
- **Autótrofos fotossintetizantes:** são organismos que possuem a capacidade de realizar fotossíntese (água, CO_2 , clorofila e luz), transformando a energia luminosa em energia química. Ex: todas as plantas e algumas espécies de algas.

Seres heterótrofos

- Também conhecidos como seres consumidores, são aqueles que “não possuem a capacidade de fabricar” seu próprio alimento, necessitam se alimentar de outros seres (consumidores ou produtores), são **capazes de, somente realizar transformações** em materiais produzidos por outros organismos vivos, ou seja, **dependendo do consumo de material orgânico previamente formado**.
- Podem ser classificados em função do tipo de alimento que consomem. Sendo assim existem vários tipos de heterótrofos: carnívoros, herbívoros, onívoros, entre outros. Ex: animais, fungos (bolores e leveduras), algumas espécies de bactérias e protozoários.

Metabolismo

- conjunto de transformações que as substâncias químicas sofrem no interior dos organismos vivos;
- é normalmente dividido em dois grupos:
 - ✓ anabolismo = reações de síntese e
 - ✓ catabolismo = reações de degradação
- Rotas mais comuns:
 - ✓ respiração aeróbica;
 - ✓ respiração anaeróbica;
 - ✓ fermentação