

# **ACH5553 – Genética Geral e Molecular**

## **AULA 1\_ CÉLULA, a UNIDADE FUNDAMENTAL da VIDA**

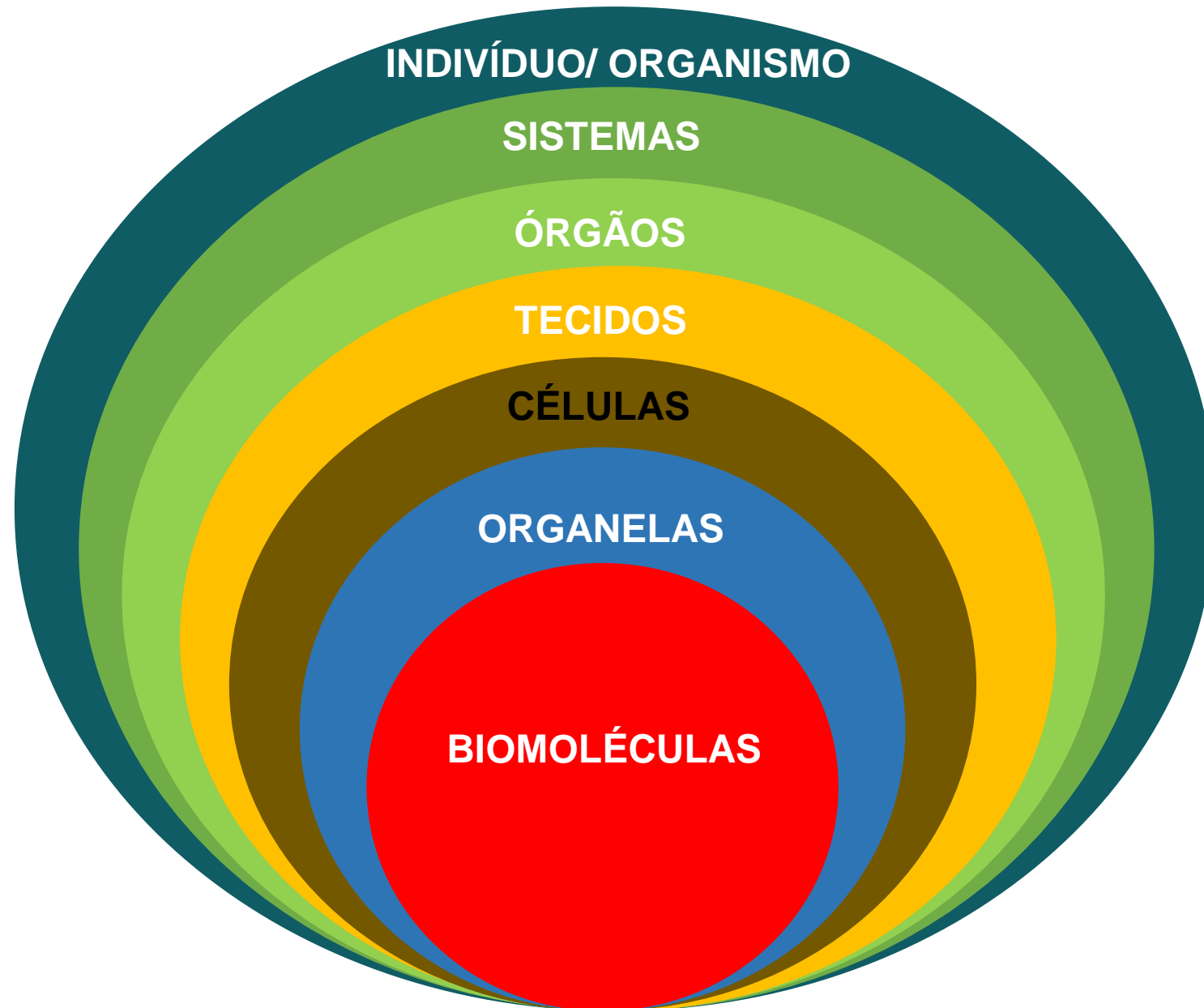
# CARACTERÍSTICAS UNIVERSAIS DAS CÉLULAS

- Mesmo diante da diversidade extraordinária de seres vivos que pode ser encontrada em qualquer parte do planeta;
- Nós facilmente reconhecemos um ser vivo.
- É sempre mais fácil distinguir um ser vivo daquilo que não é vivo, do que definir um ser vivo...
- Os seres vivos reúnem propriedades comuns entre si

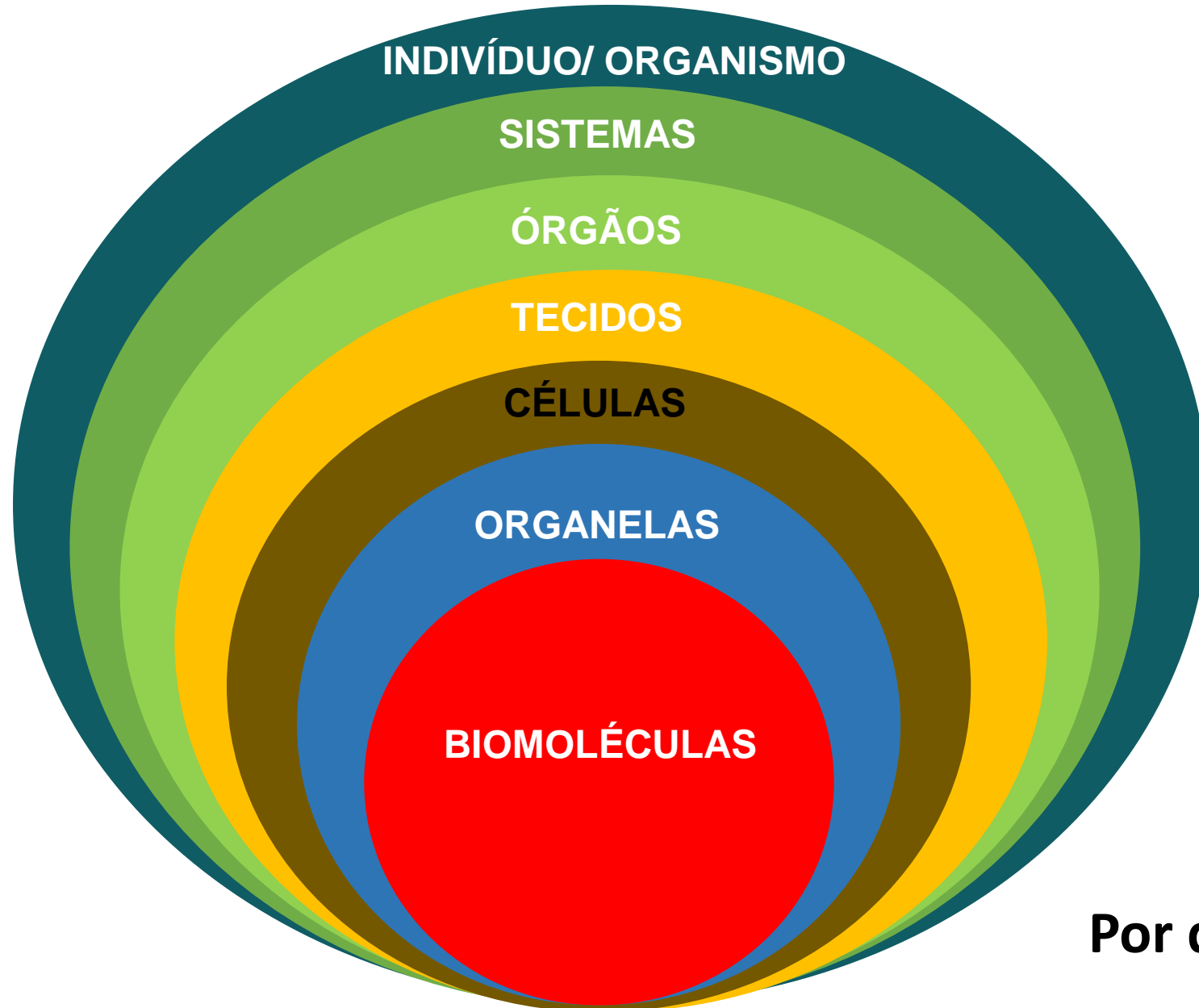
# CARACTERÍSTICAS UNIVERSAIS DAS CÉLULAS

- Organização altamente complexa e organizada;
- Composição “química peculiar” de: átomos, moléculas, reações e processos moleculares;
- Organização envolve energia: seres vivos extraem, transformam e utilizam energia do ambiente;
- São capazes de automontagem e autorreplicação.
  
- Não existe uma força vital por trás da matéria que compõe os seres vivos, a química e a física é a mesma do restante do Universo.

# NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA



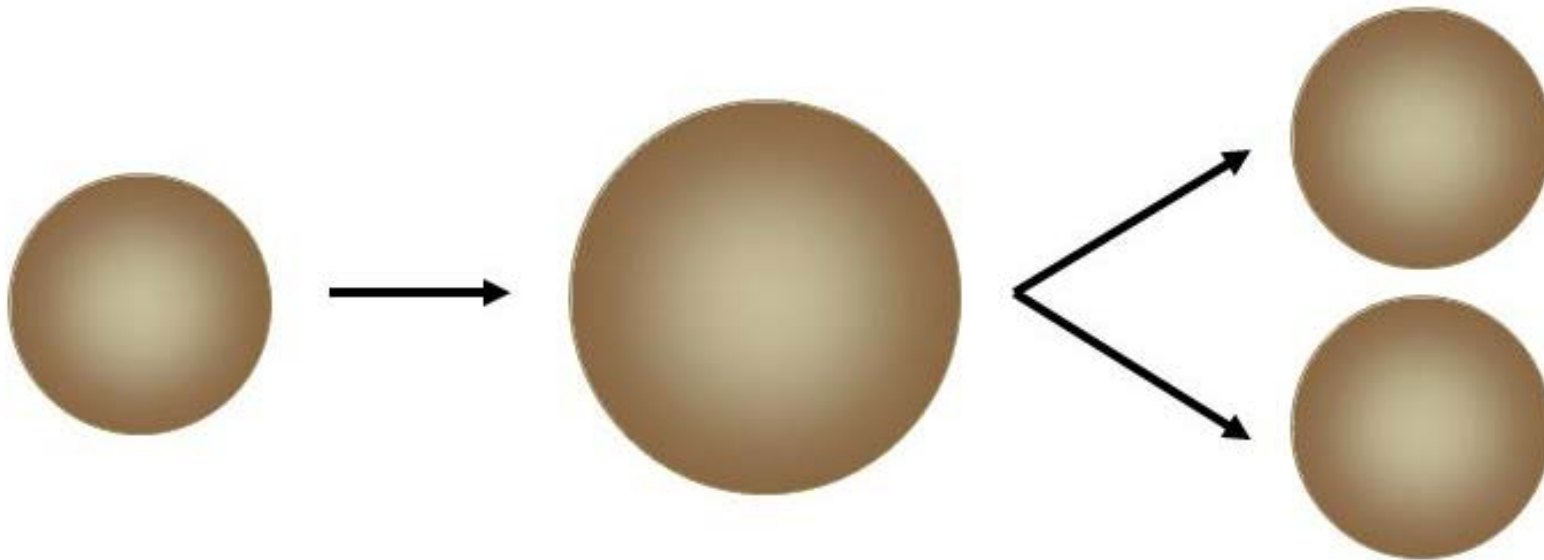
# QUAL O NÍVEL FUNDAMENTAL DA VIDA ?



Por que?

# CÉLULA

A célula é a menor **unidade autossuficiente** da vida, capaz de realizar todos processos básicos para gerar e sustentar a vida.



# CÉLULA

Uma **única** célula pode corresponder a um *indivíduo* para algumas espécies.

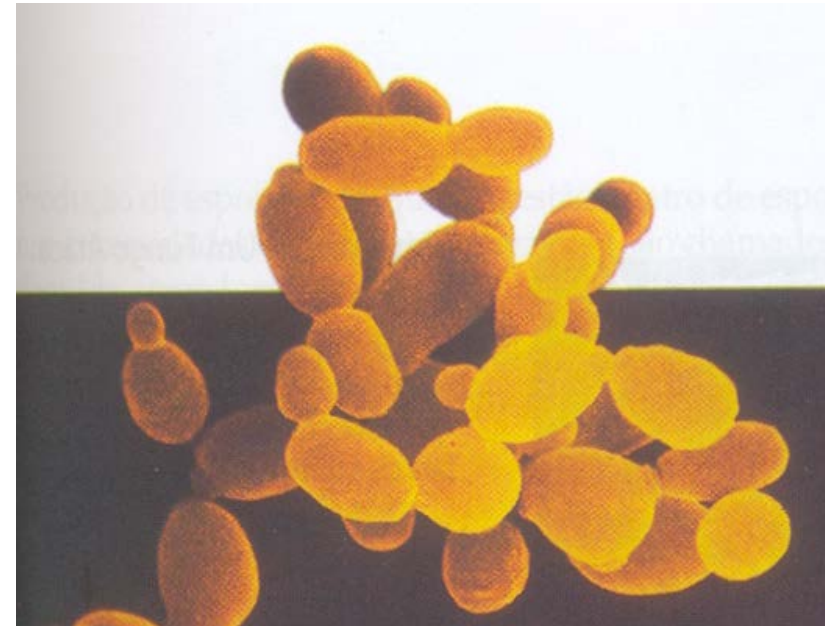
procarioto



(b) *Escherichia coli*

1  $\mu\text{m}$

eucarioto



Fungo *Saccharomyces*

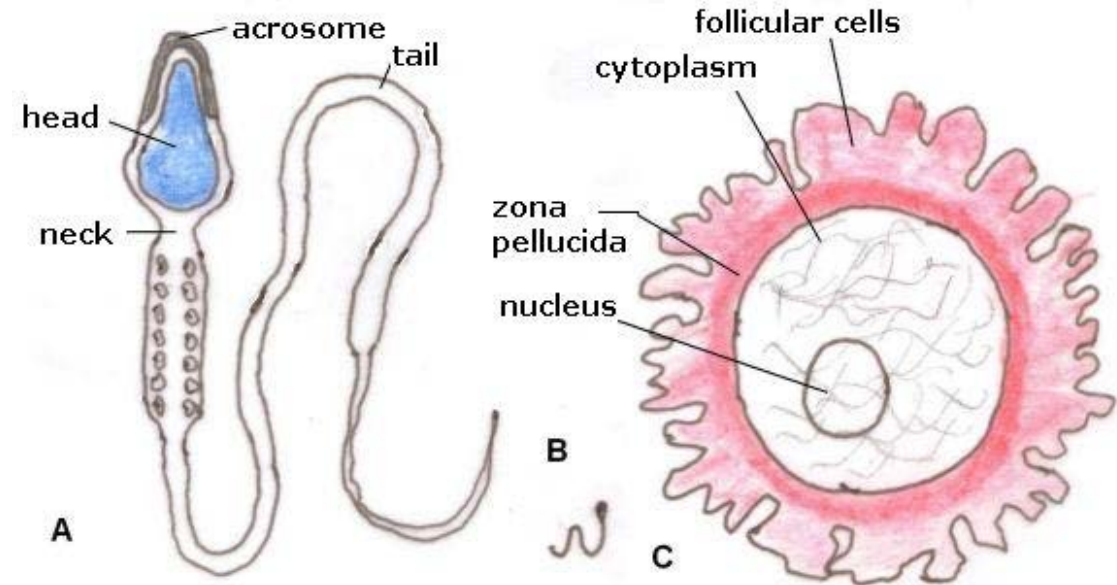
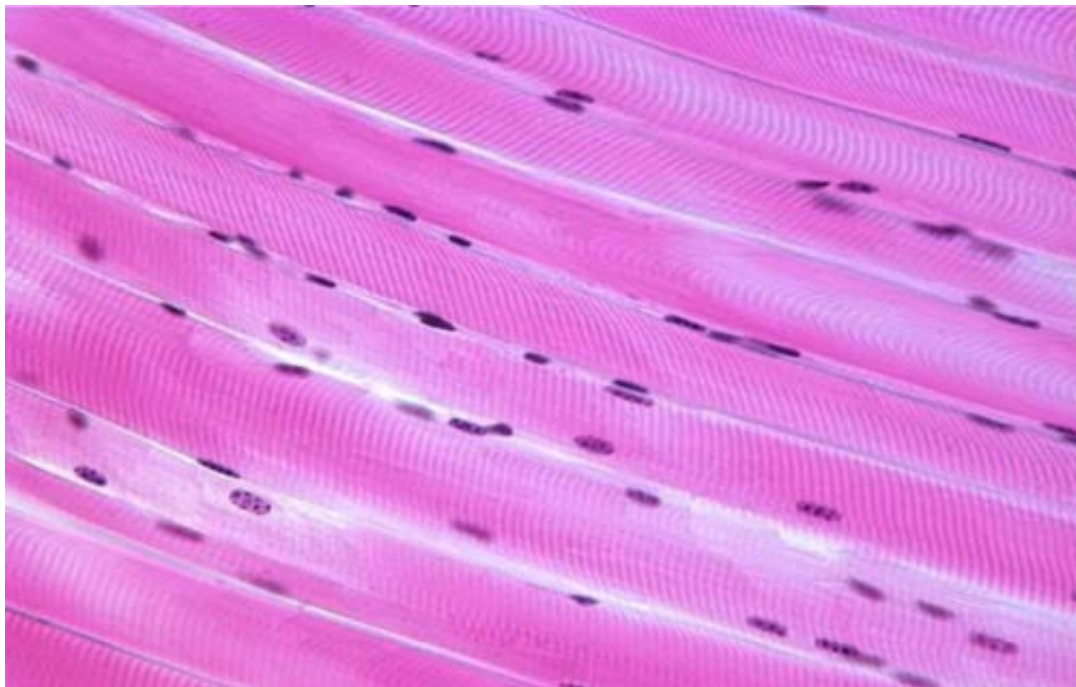
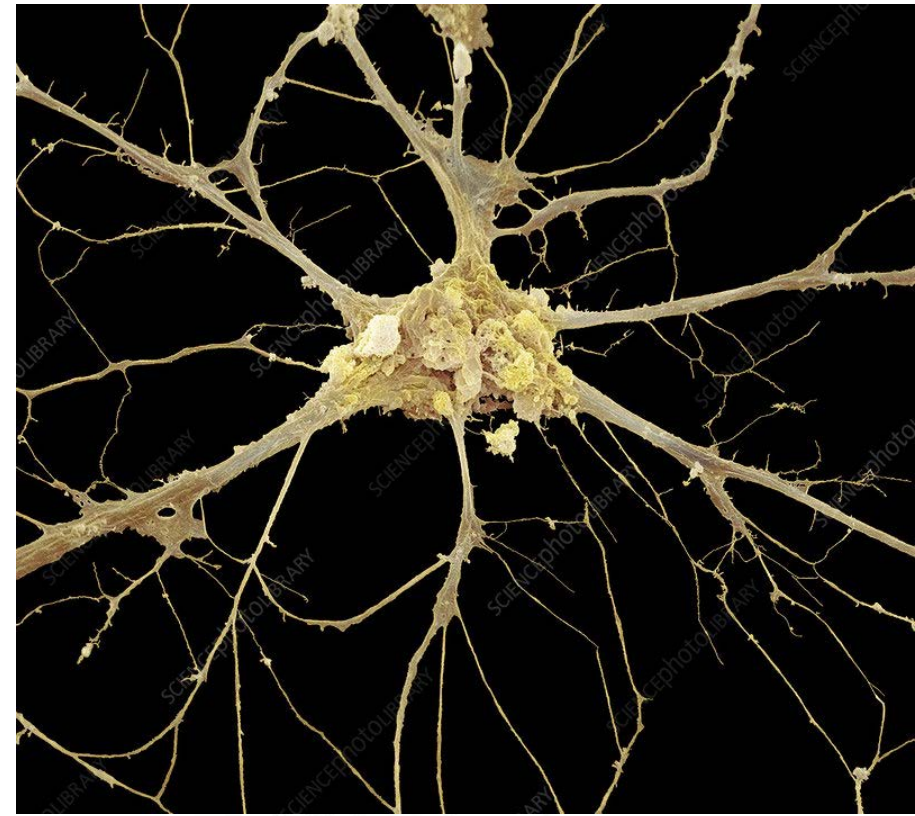
levedura

4 a 8 $\mu\text{m}$  x 6 a 12 $\mu\text{m}$

# CÉLULA

No organismo multicelular as células se especializam e se capacitam para a realização de todas diferentes atribuições dos órgãos/ partes do organismo.

## DIFERENCIAÇÃO CELULAR





# CARACTERÍSTICAS UNIVERSAIS DAS CÉLULAS

- Entidades organizadas- a organização é conseguida com energia obtida do ambiente, mas a entropia do sistema é mantida (reações liberam calor para o meio);
- Constitutivamente complexas ( $10^4$  a  $10^5$  tipos de moléculas diferentes);
- Geram descendentes com características passadas de uma geração para outra (características hereditárias);

# CARACTERÍSTICAS UNIVERSAIS DAS CÉLULAS

- Todas as células são envoltas por uma membrana plasmática, pela qual devem passar nutrientes e produtos;
- Todas as células funcionam como fábricas bioquímicas que utilizam os mesmos blocos moleculares básicos de construção;
- Todas as células usam proteínas como catalisadores;

# CARACTERÍSTICAS UNIVERSAIS DAS CÉLULAS

- Todas células guardam informação genética hereditária da mesma forma, no código químico linear da molécula de DNA;
- Todas células replicam sua informação hereditária por polimerização a partir de um molde;
- Todas as células convertem a informação hereditária do DNA em um mesmo tipo de molécula intermediária, o RNA mensageiro;
- Todas as células utilizam o RNA mensageiro para gerar proteínas, utilizando um aparato comum para isso.

# QUANTIDADE

# CÉLULA

O número total de células em um organismo é muito variável

\*Bactérias – 1 célula

\*Seres humanos – trilhões de células  $10^{13}$  a  $10^{14}$



2000x

- Seu tamanho, porém, é menos variável (1-100  $\mu\text{m}$ )


# TAMANHO

# CÉLULA

Qual a razão da pequena variabilidade no tamanho das células?

Manutenção da razão de superfície área/volume

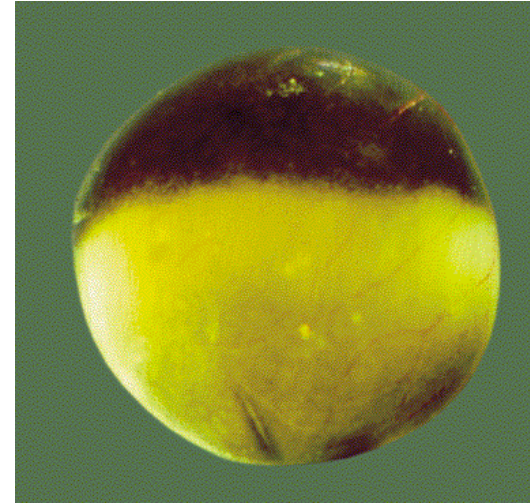
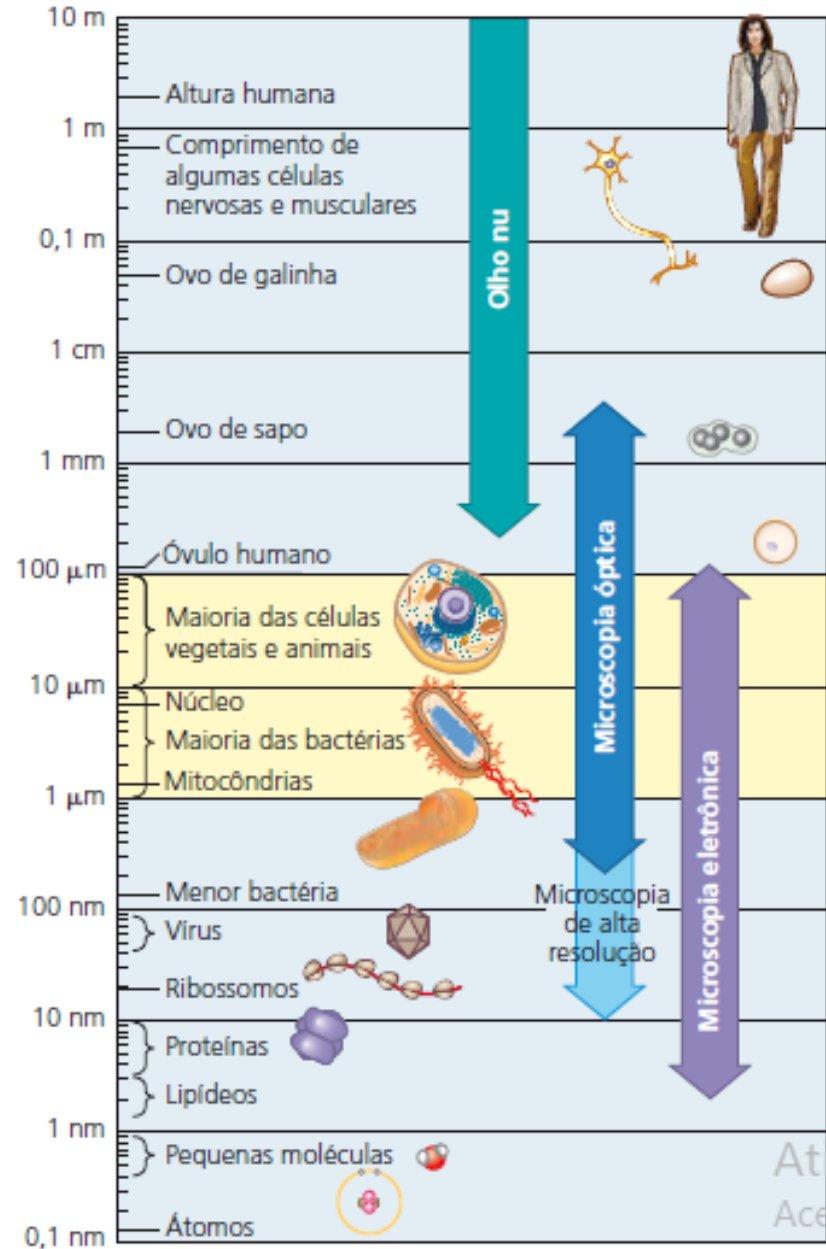
(B) Spheres



Diameter	1 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	3 $\mu\text{m}$
<b>Surface area</b> $4 \pi r^2$	3.14 $\mu\text{m}^2$	12.56 $\mu\text{m}^2$	28.26 $\mu\text{m}^2$
<b>Volume</b> $\frac{4}{3} \pi r^3$	0.52 $\mu\text{m}^3$	4.19 $\mu\text{m}^3$	14.18 $\mu\text{m}^3$
<b>Surface area- to-volume ratio</b>	6:1	3:1	2:1

# TAMANHO

# CÉLULA



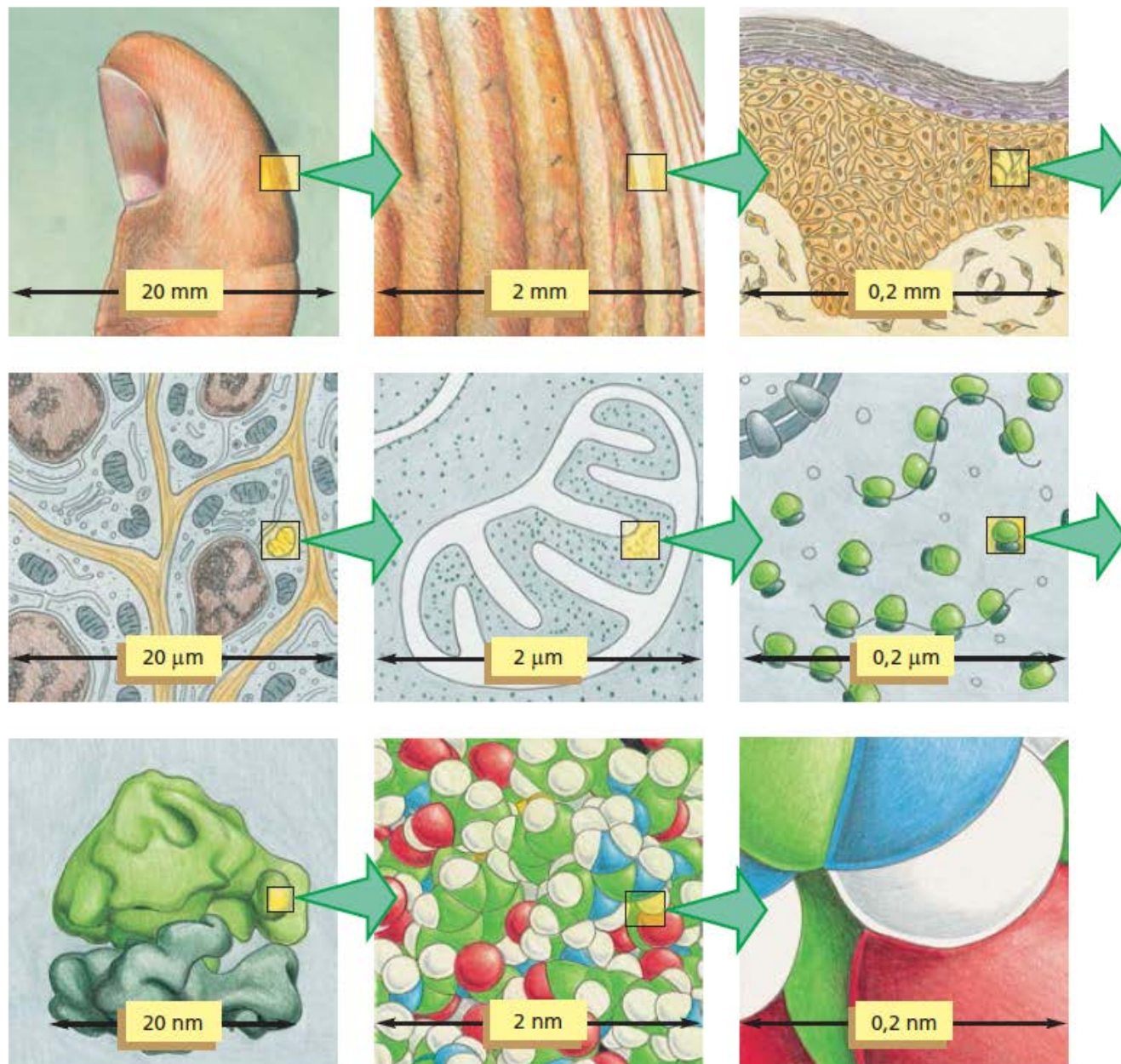
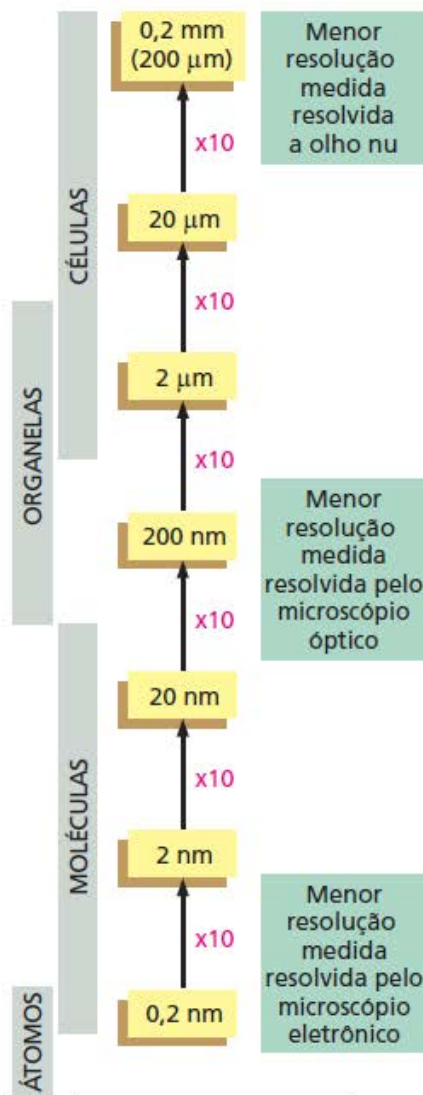
Anfíbio  
*Xenopus*



Avestruz  
1,5 kg

# TAMANHO

# CÉLULA



NOS PTOMÓRDIOS...

# CÉLULA

SÉCULO XVII

**Antonie Leewenhoek : 1632 – 1723**



**Robert Hooke: 1635 – 1702**



# CÉLULA

## Teoria Celular



M.J. Schleiden

Theodor Schwann

- Organismos são comunidades de células
- As células constituem os tecidos do corpo e devem desempenhar funções específicas
- Entidades com existência própria

## Doutrina Celular



Rudolf Virchow

- Continuidade de células: células se originam a partir de células pré-existentes

# MICROSCÓPIO ÓPTICO (MICROSCÓPIO de LUZ)

Metro (m) = 1

Milimetro (mm) =  $10^{-3}$  m

Micrómetro ( $\mu\text{m}$ ) =  $10^{-6}$  m

Nanómetro (nm) =  $10^{-9}$  m

Angstrom (Å) =  $10^{-10}$  m

Picómetro (pm) =  $10^{-12}$  m

Unidades de medida

## RESOLUÇÃO

do olho humano: 0,2mm  
(200 $\mu\text{m}$ )

Célula- 1 a 100 $\mu\text{m}$

Microscópio óptico:  
0,2 $\mu\text{m}$  (200nm) ( $\sim 1000\times$ )



# MICROSCÓPIO ELETRÔNICO

## RESOLUÇÃO

do olho humano: 0,2mm  
(200µm)

Célula- 1 a 100µm

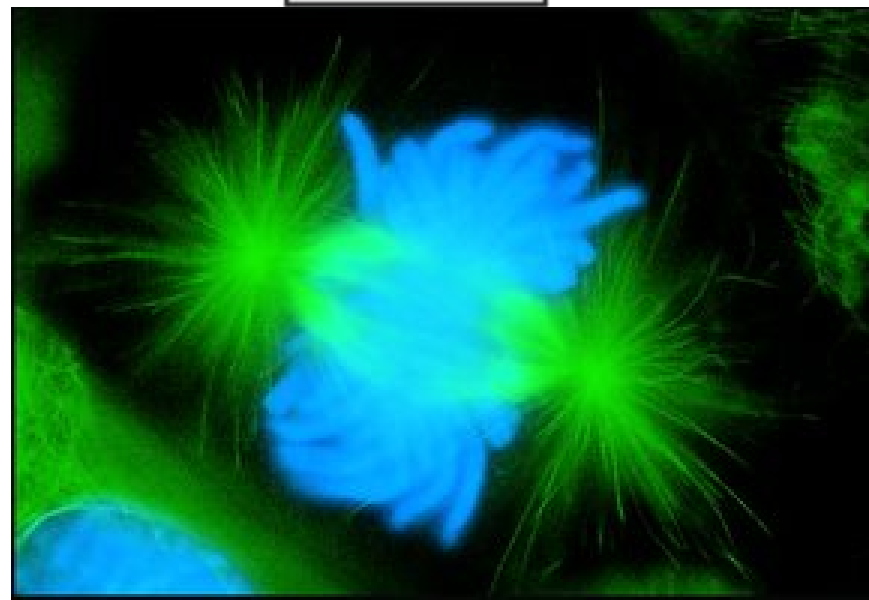
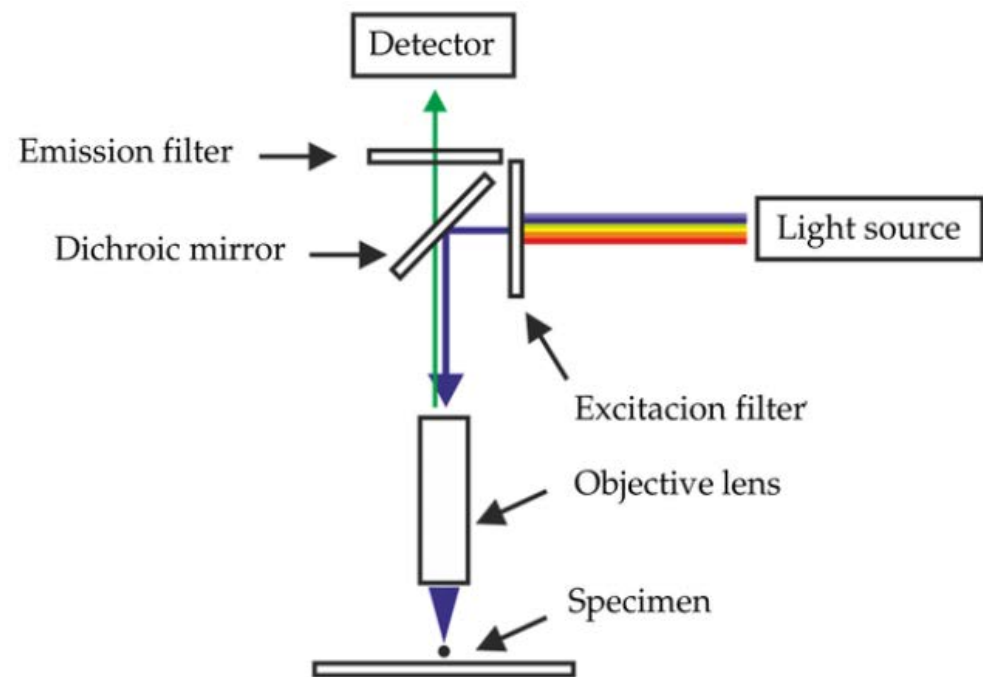
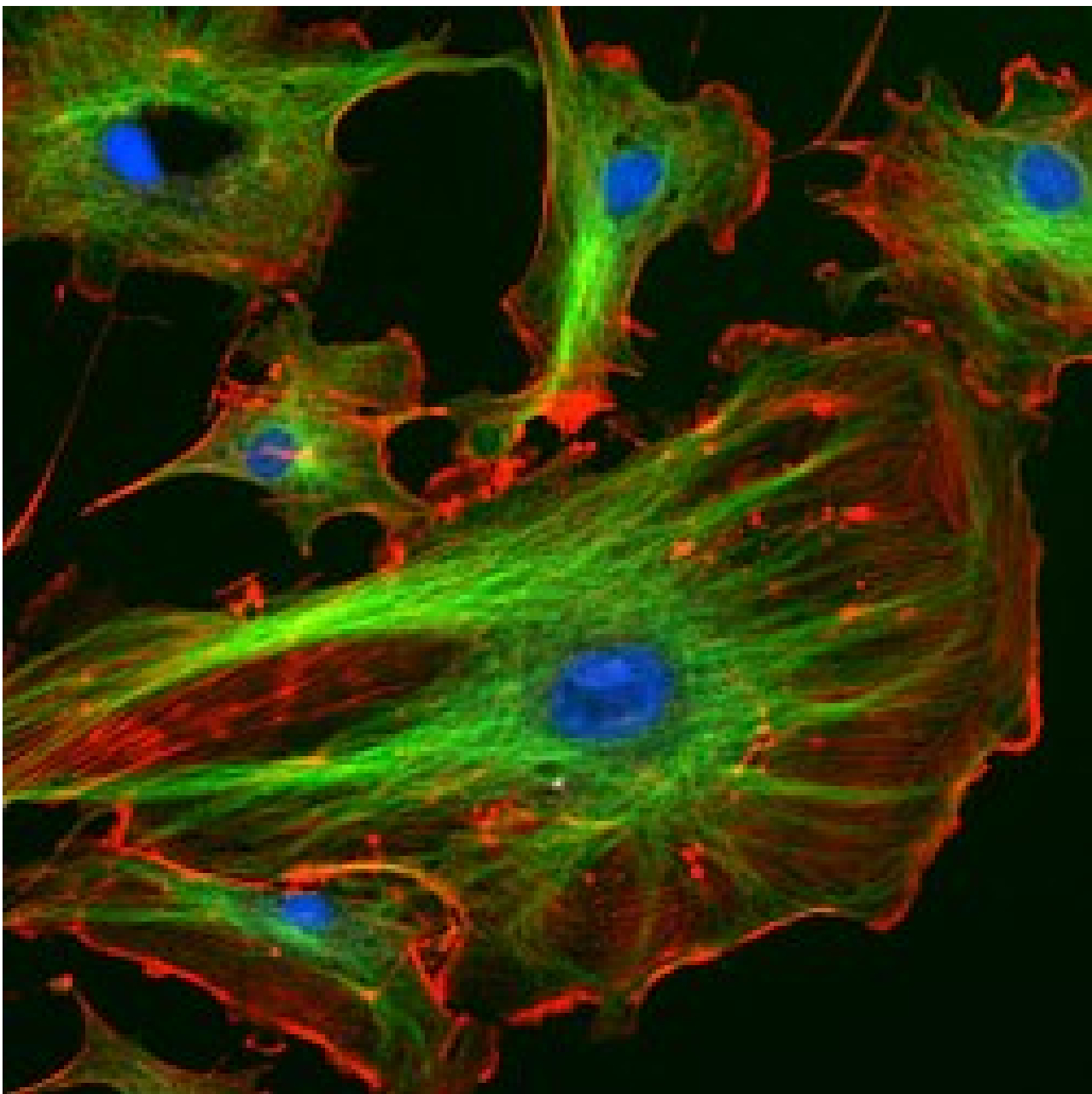
Microscópio eletrônico:  
0,1nm(0,1nm)  
(~ 2.000.000x)



Metro (m) = 1  
Milimetro (mm) =  $10^{-3}$ m  
Micrómetro (µm) =  $10^{-6}$ m  
Nanómetro (nm) =  $10^{-9}$ m  
Angstrom (Å) =  $10^{-10}$ m  
Picómetro (pm) =  $10^{-12}$ m

Unidades de medida

# MICROSCÓPIO FLUORESCÊNCIA



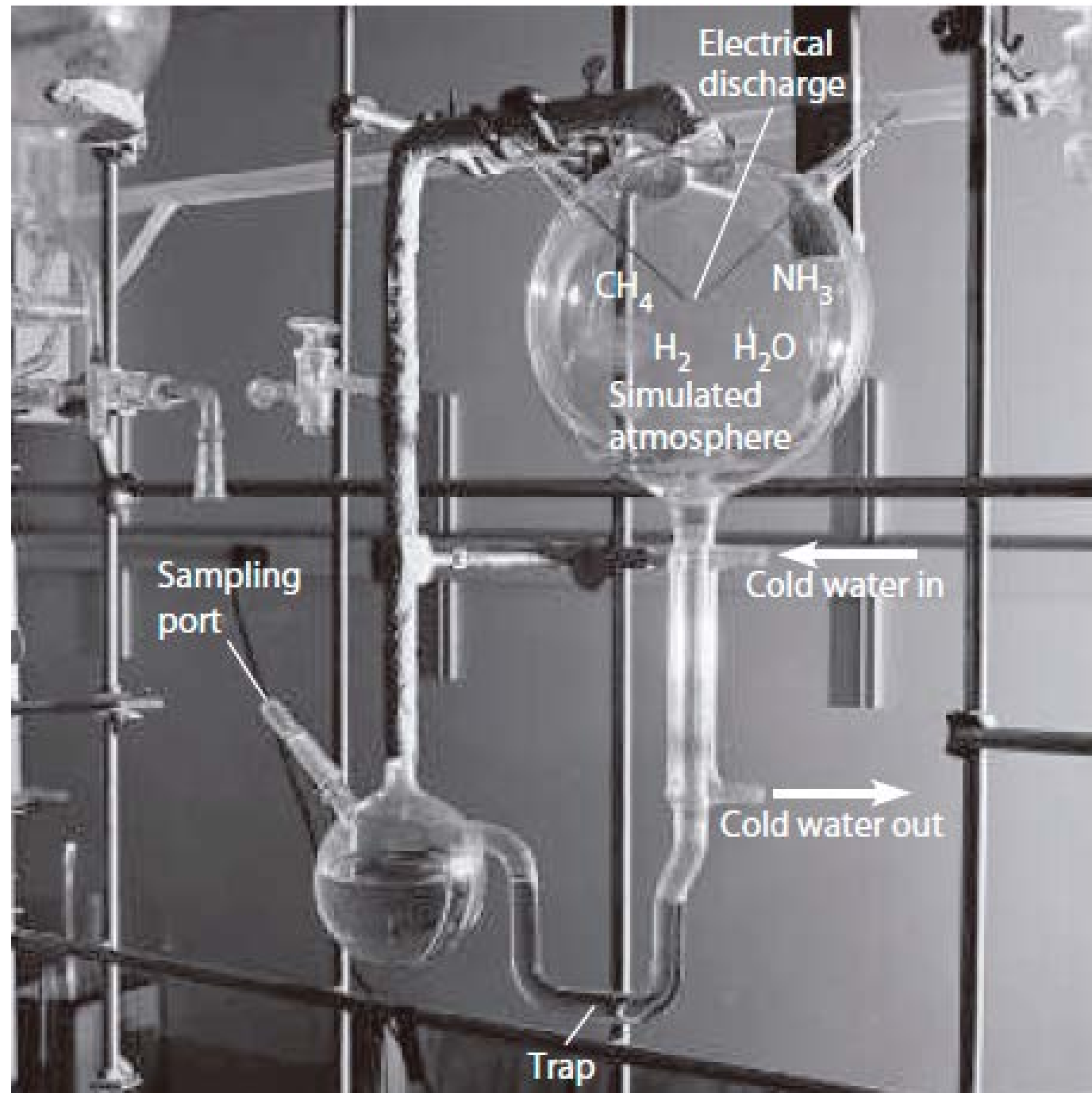
# ORIGEM CELULAR

- O planeta tem 4,6 ba, vida surgiu pelo menos há 3,5- 3,8 ba;
- A história da origem das células coincide com a história do surgimento da vida;
- Experimentos de bancada simulam processos que podem ter originado as células nas condições do início da formação do planeta.



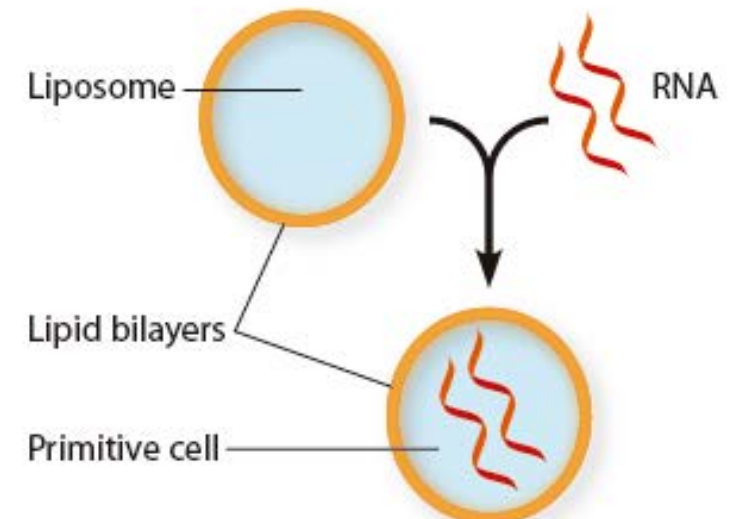
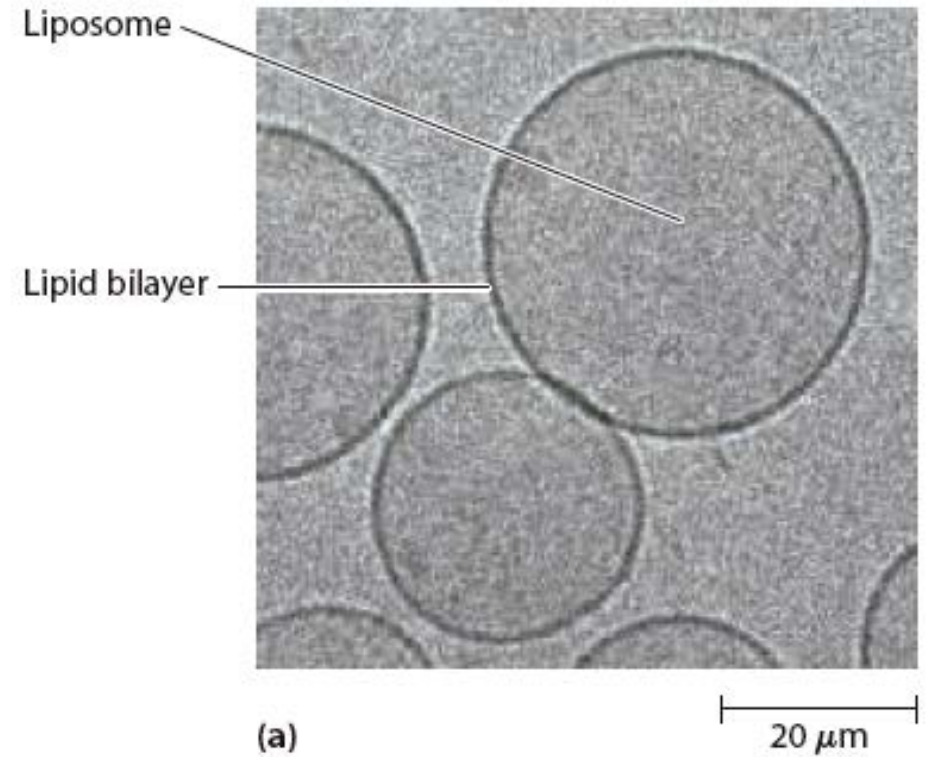
# ORIGEM CELULAR

- Supostas etapas:
- (1) síntese de compostos orgânicos simples em condições abióticas (Miller/1953);
- (2) polimerização abiótica gerando macromoléculas;



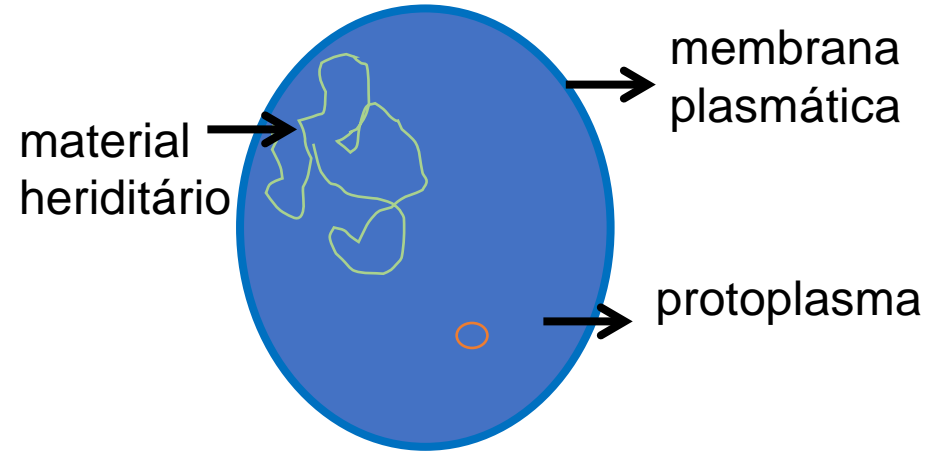
# ORIGEM CELULAR

- (3) surgimento de moléculas capazes de armazenar e replicar informação genética;
- (4) aprisionamento dessas moléculas em espaço delimitado por uma membrana simples, deve ter gerado a célula primordial.



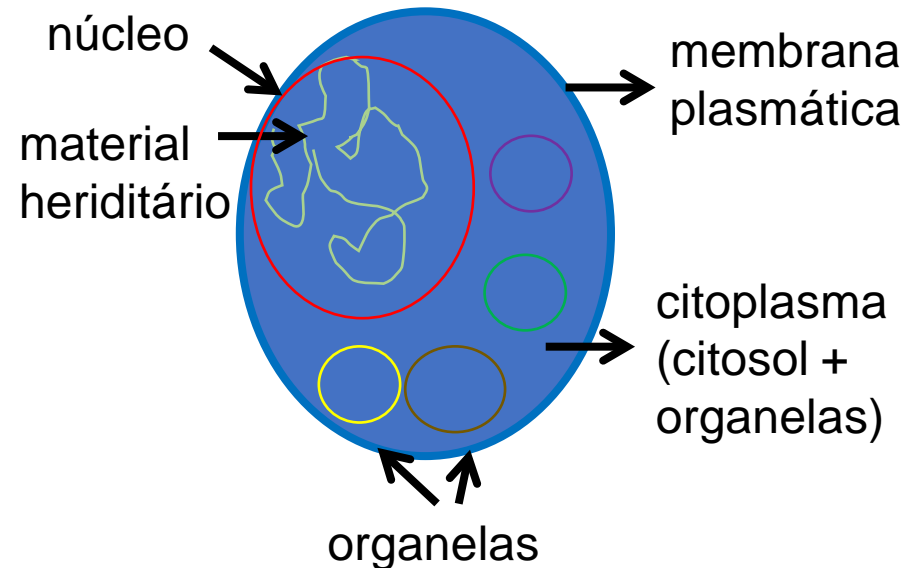
# TIPOS DE CÉLULAS

**CÉLULA  
PROCARIOTA**



**CÉLULA  
EUCARIOTA**

**SISTEMA DE  
MEMBRANAS  
(ORGANELAS)**





# CLASSIFICAÇÃO SERES VIVOS

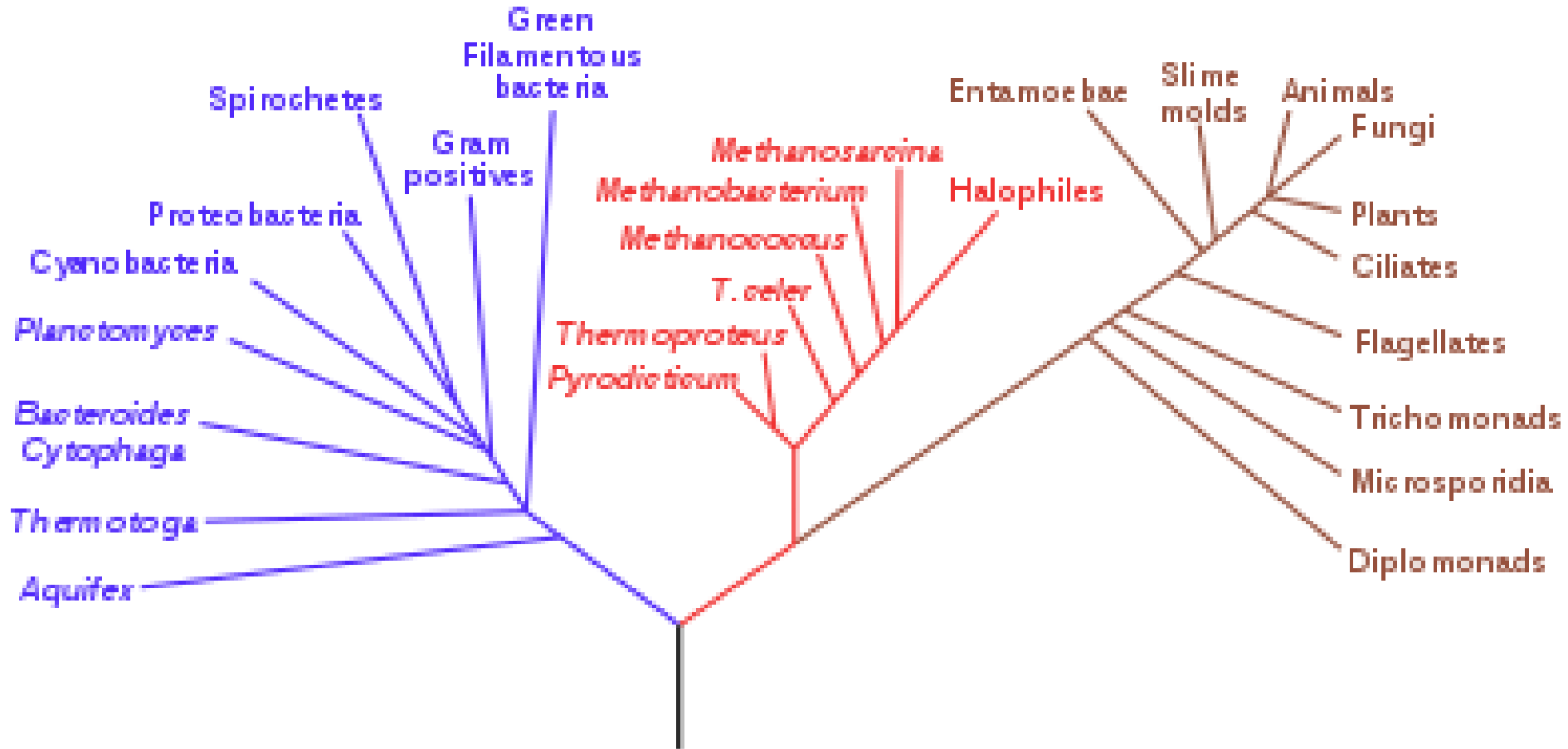
Procariotos

Eucariotos

Bacteria

Archaea

Eukaryota

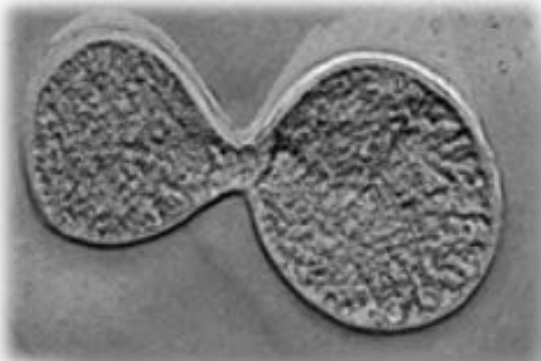


# ARQUEOBACTÉRIAS

## Archaea

*Sulfolobus spp.*

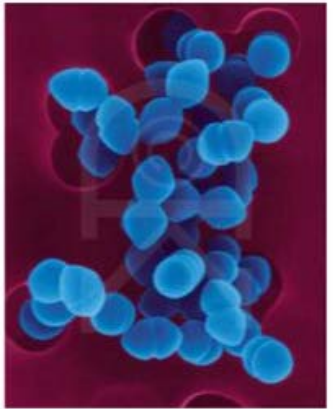
75-80°C, pH 2-5



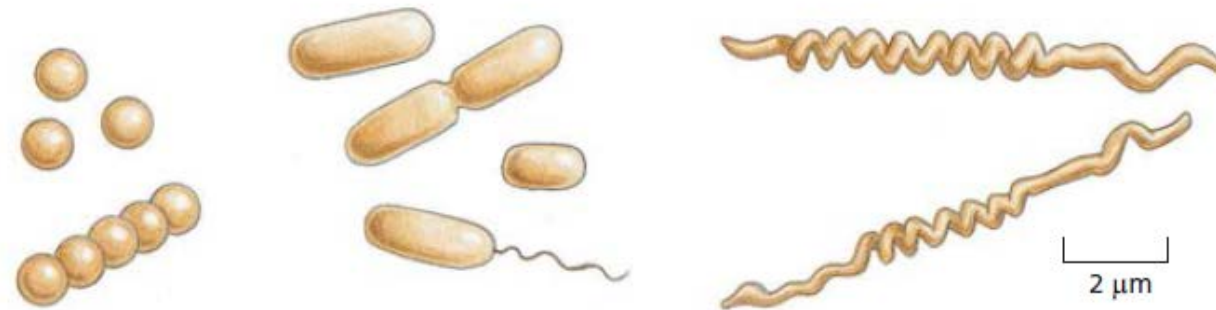
- Arqueobactérias são tipicamente extremófilas;
- Extremófila: espécies que vivem em condições ambientais extremas (temperatura, salinidade, pressão, pH, metais);
- Utilizam estratégias metabólicas não usuais;
- Bactérias metanogênicas que produzem metano na ausência de oxigênio em ambientes que vão desde pântanos até aparelho digestivo dos animais.

# EUBACTÉRIAS

- Por não serem extremófilas, na sua maioria, são mais próximas. Mais conhecidas e mais estudadas;
- Muitas causadoras de doenças;
- Habitantes dos nossos organismos (microbioma). Responsáveis pela saúde/ doenças e características individuais;
- Muitos conceitos de genética molecular surgiram a partir de estudos com bactérias (e vírus).

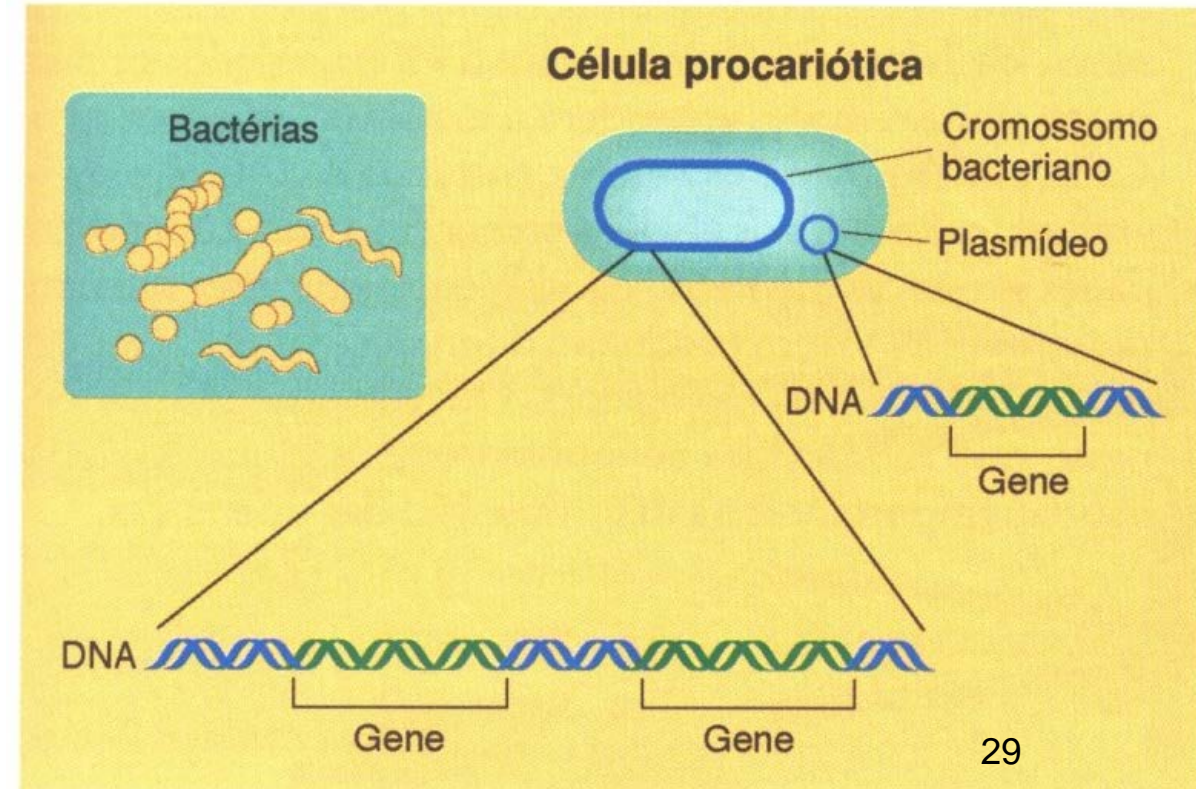
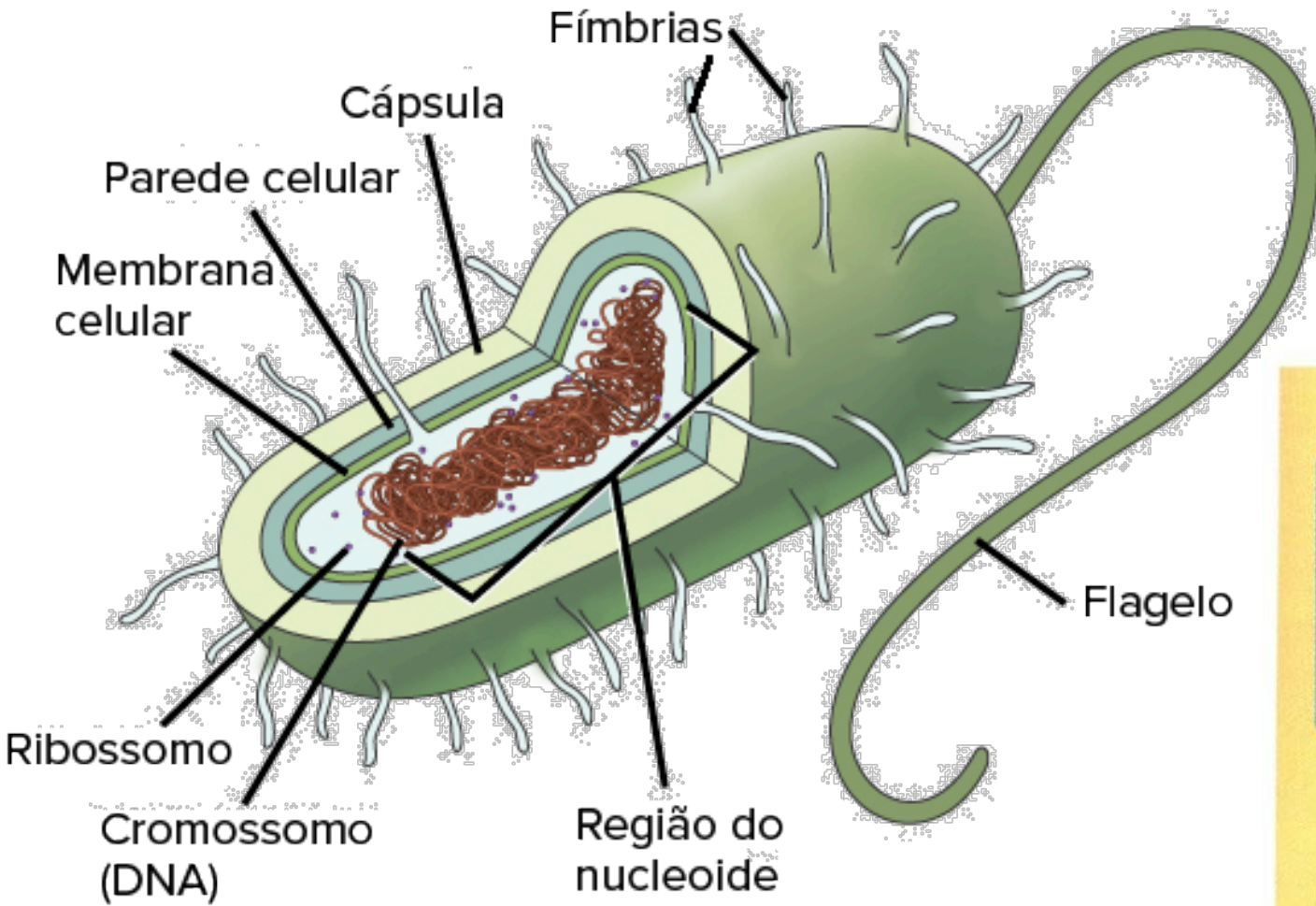


# CÉLULA PROCARIOTA



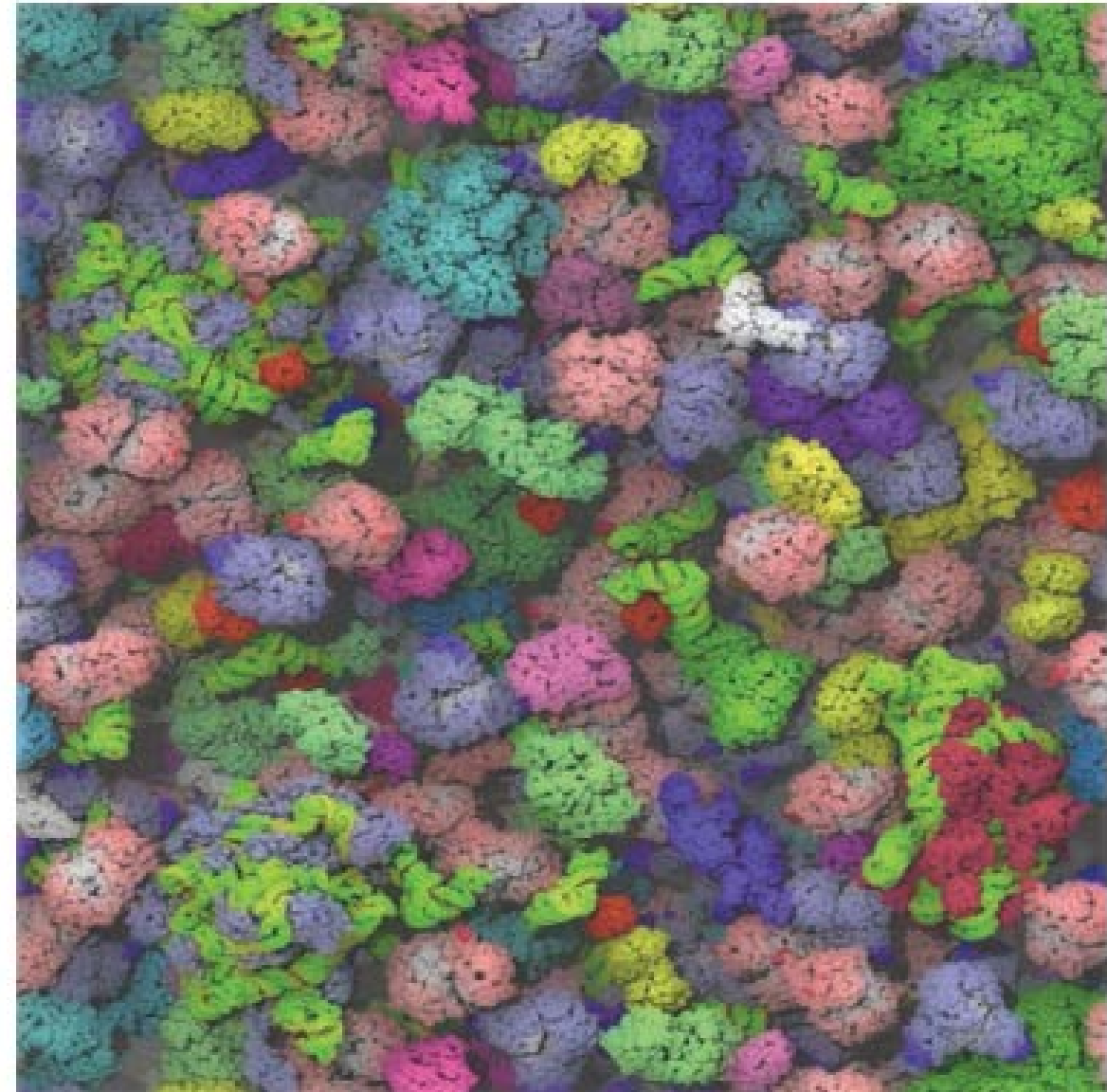
- Pequenas dimensões (1-5  $\mu\text{m}$ ) e aparência externa simples;
- Em geral encontrados como indivíduos independentes formados por uma única célula;
- Ausência de compartimentos delimitados por membranas no citoplasma, cromossomo não está em núcleo;
- Codificam entre 1000 a 6000 genes distribuídos em  $10^6$  a  $10^7$  pares de bases;
- Eventualmente DNA extracromossomal;
- Presença de parede celular e eventualmente de flagelo;
- Grande variedade de ambientes e capacidades bioquímicas.

# CÉLULA PROCARIOTA



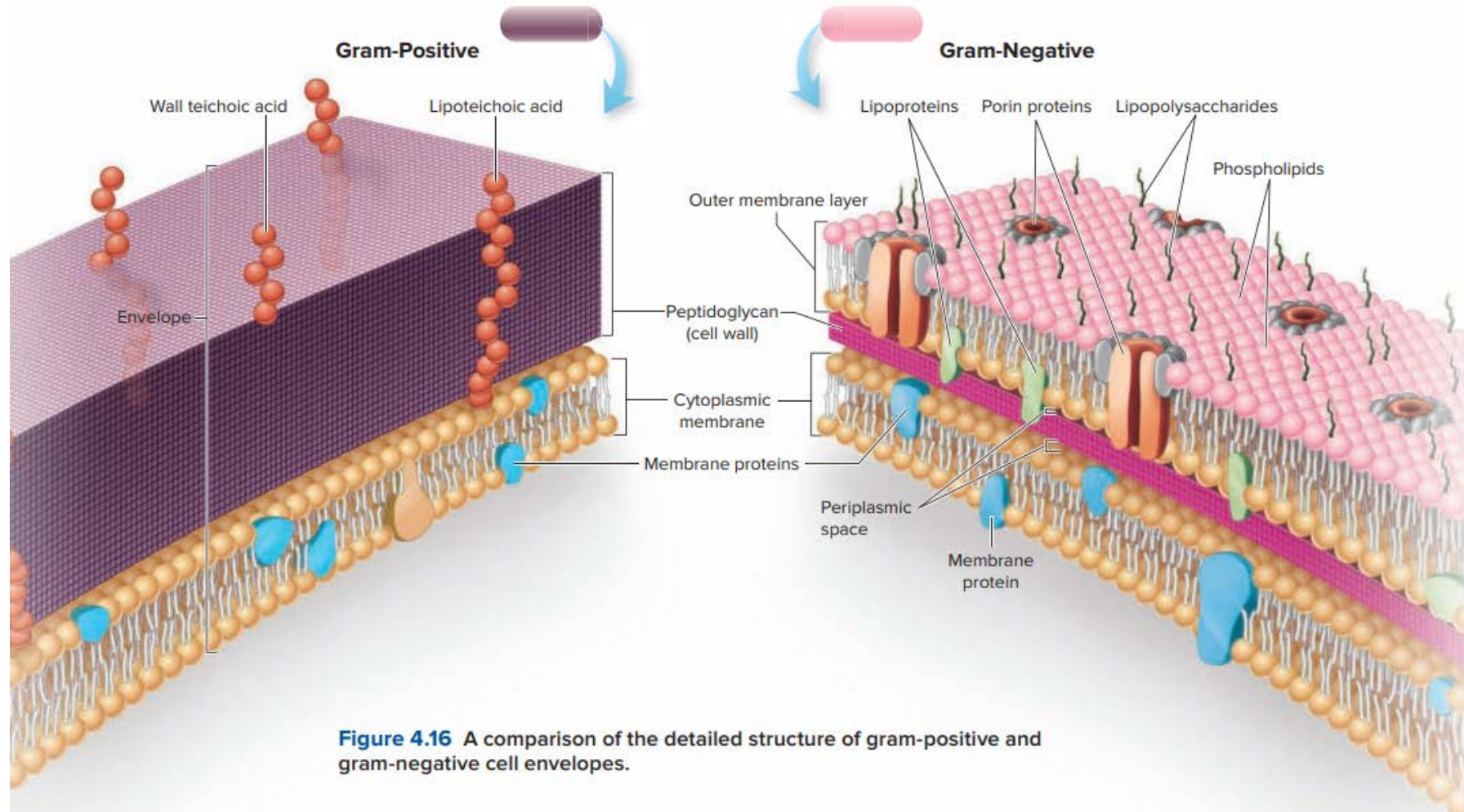
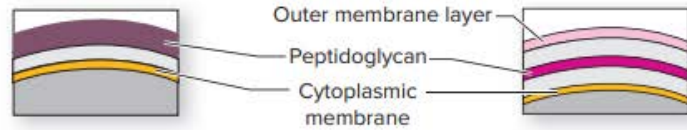
# CÉLULA PROCARIOTA

- Espaço interno da célula é denominado citoplasma para eucariotos e protoplasma para procariotos;
- O protoplasma é o espaço onde se processa quase a totalidade dos processos celulares procariotos;
- É densamente ocupado e se comporta mais como um gel aquoso do que um líquido.

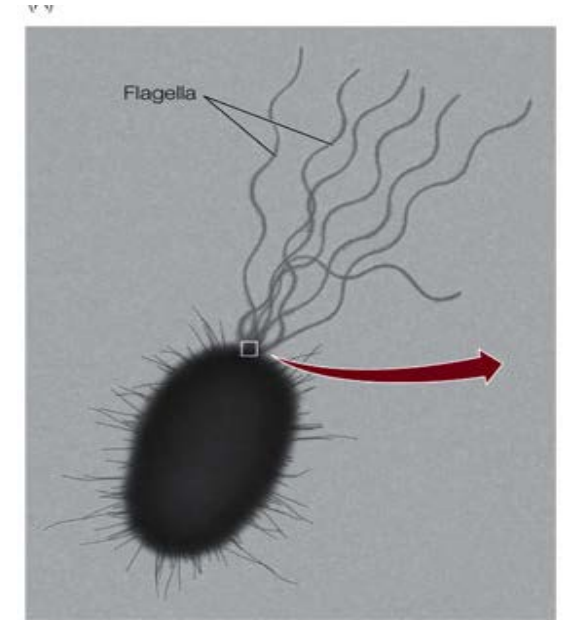


30  
25 nm

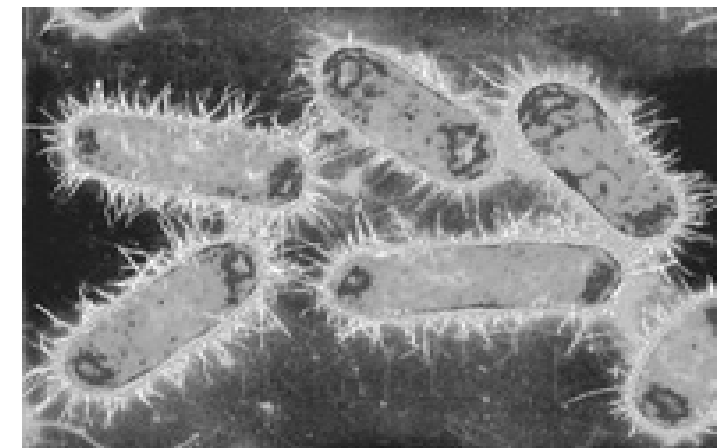
# CÉLULA PROCARIOTA



**Figure 4.16** A comparison of the detailed structure of gram-positive and gram-negative cell envelopes.



Flagelos



Pili