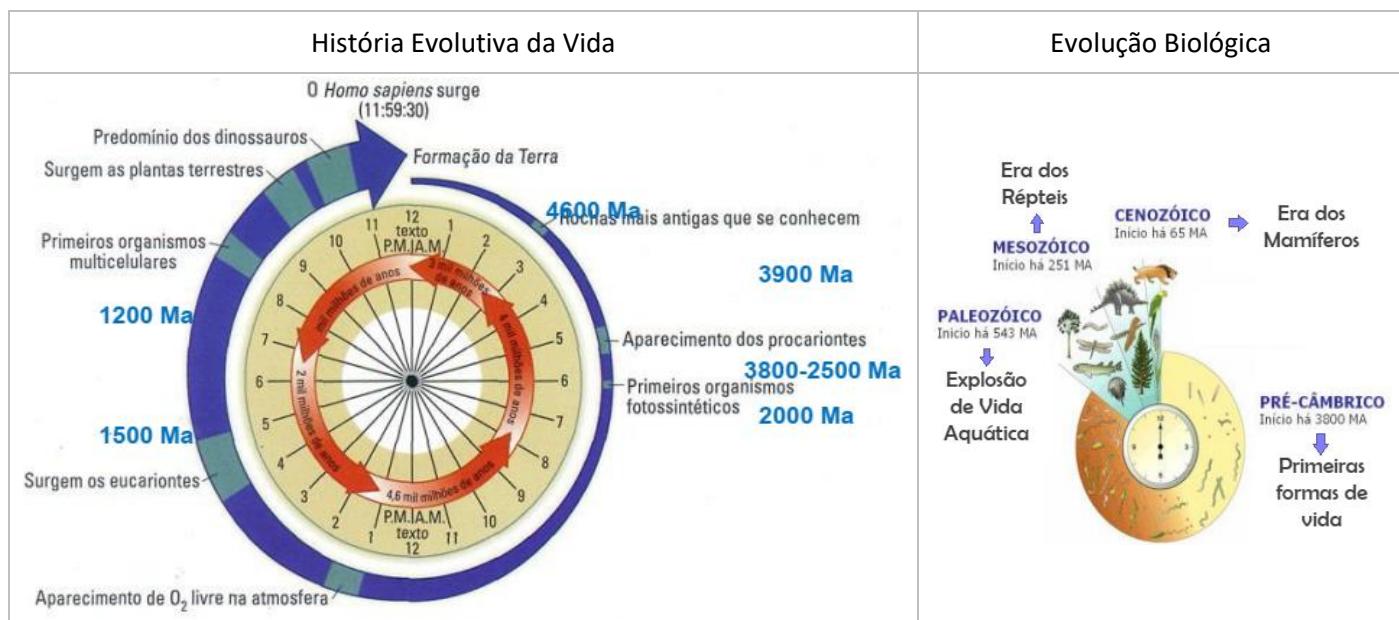


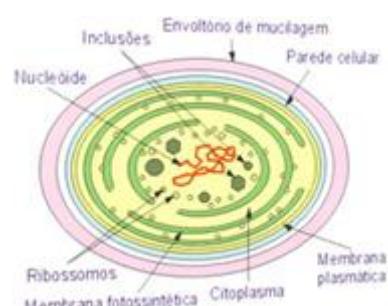
DOS PROCARIONTES AOS EUCARIONTES



Hipótese de onde veio a matéria orgânica:	Como seriam as primeiras células?
<ul style="list-style-type: none"> ► Espaço ► Fontes Hidrotermais 	<ul style="list-style-type: none"> ► os primeiros registos fósseis datam para um período entre os 3800 e os 2500 Ma ► assemelham-se aos atuais procariões (bactérias e cianobactérias) ► encontram-se em formações fósseis conhecidas como ESTROMATÓLITOS*

*estruturas laminadas construídas principalmente por cianobactérias, organizadas numa rede filamentosa, e que fixam o carbonato de cálcio do meio circundante, construindo lentamente uma estrutura que se desenvolve através da agregação de grãos detriticos, cimentados pelo carbonato de cálcio → são a evidência mais antiga de vida

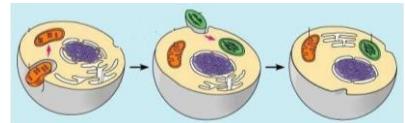
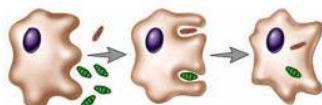
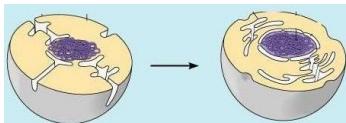
- ↓
- ✓ 1^{as} recicladores de carbono, através da fotossíntese, produzindo oxigénio → responsáveis pela geração de parte da *atmosfera primitiva terrestre*
 - ✓ 1^{as} construtores de zonas de recifes
 - ✓ possíveis responsáveis pela acumulação de ozono, retendo parte da radiação UV e permitindo a evolução de organismos mais sensíveis às radiações



3800 – 2500 Ma → Células Procarióticas – as 1 ^{as} células	<p>Argumentos que sustentam a hipótese dos seres procariões estarem na origem da diversidade de vida na Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ► os dados fornecidos pelos fósseis ► a simplicidade estrutural e funcional das células procarióticas
---	---

Células Procarióticas → Eucarióticas:

✗ MODELO AUTOGÉNICO	✗ MODELO ENDOSSIMBIÓTICO	✓ MODELO ENDOSSIMBIÓTICO (atualmente aceite)
<p>Admite que a célula eucariótica surgiu por <i>invaginações sucessivas da membrana plasmática</i></p> <p>↓</p> <p>seguidas de especialização</p> <p>↓</p> <p>permitindo o aparecimento do núcleo (contendo o DNA), retículo endoplasmático e restantes organelos</p> <p>↓</p> <p>MAS há DNA nos CLOROPLASTOS e nas MITOCONDRIAS</p> <p>↓</p> <p>porções de DNA teriam “escapado” do núcleo, sendo incluídas nos cloroplastos e nas mitocôndrias</p> <p>↓</p> <p>Logo, seria de esperar que o DNA nuclear, o cloroplastidial e o mitochondrial fossem iguais (mesmos genes e mesma organização)</p> <p>↓</p> <p>MAS NÃO ERAM</p>	<p>Admite que a célula eucariótica surgiu devido a <i>associações simbióticas entre células procarióticas</i></p> <p>↓</p> <p>uma célula procariótica capturava outras que sobreviviam no seu interior, estabelecendo relações simbióticas com ela</p> <p>↓</p> <p>as relações tornavam-se permanentes e estáveis</p> <p>↓</p> <p>as células hóspedes constituiriam os organelos da célula hospedeira</p> <p>↓</p> <p>formando uma célula eucariótica</p> <p>↓</p> <p>CONTUDO, não esclarece a formação do núcleo nem a associação de bactérias</p>	<p>a célula eucariótica surge por <i>invaginações sucessivas da membrana plasmática</i></p> <p>↓</p> <p>gerando sistemas endomembranares (núcleo e retículo endoplasmático)</p> <p>↓</p> <p>mais tarde, este procarionte em evolução <i>incorpora (fagocita) procariontes/bactérias*</i></p> <p>↓</p> <p>estabelecendo-se relações simbióticas</p> <p>↓</p> <p>forma-se a célula eucariótica</p>



*nesta etapa, quando é fagocitado um procarionte:

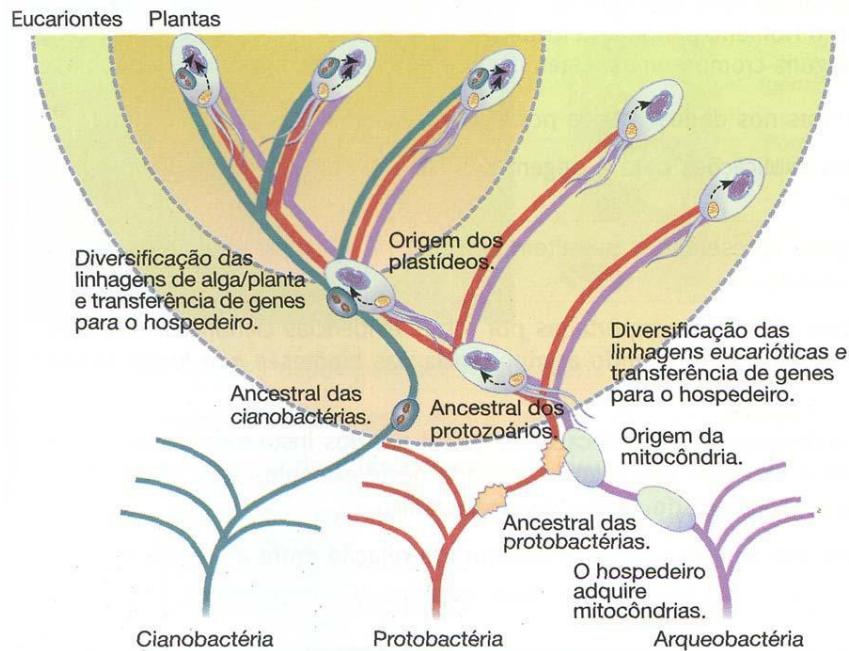
- **aeróbio** → após resistir ao processo de digestão celular, origina **mitocôndrias** → célula eucariótica **animal**
- **autotrófico** → (...) origina **cloroplastos** → célula eucariótica **vegetal**

As mitocôndrias e os cloroplastos foram bactérias no passado:

- ✓ **dimensões** semelhantes às das atuais bactérias
- ✓ têm divisão autónoma
- ✓ a **estrutura do seu DNA** é semelhante ao material genético bacteriano
- ✓ possuem **ribossomos** com tamanho e características semelhantes às dos ribossomos dos procariontes
- ✓ a sua **síntese proteica** é **inibida pelas mesmas substâncias** que inibem a síntese proteica em procariontes/bactérias, mas não é inibida por inibidores da síntese proteica em eucariontes
- ✓ o **aminoácido iniciador da cadeia polipeptídica** é a formilmetionina, como nas bactérias, e não a metionina, como nos eucariontes.

Existem organismos eucariontes que não possuem mitocôndrias:

- ✓ ex. **giardia** – protozoário microscópico que parasita o intestino dos mamíferos; eucarionte primitivo: tem núcleos, mas não organitos (o que nos faz pensar que a evolução se fez por etapas e que a formação do compartimento protetor do DNA foi a sua 1^a opção)
- ✓ ex. **reclinomonas** – protista com mitocôndrias mais simples; esta bactéria parasita divide-se apenas dentro de células eucarióticas, como acontece com as mitocôndrias.



MULTICELULARIDADE

Porque razão surgiram seres multicelulares?

- ✓ As relações simbióticas e o consequente aparecimento de células eucarióticas terão facilitado a sobrevivência dos organismos.
- ✓ Condições ambientais mais propícias à existência de vida.
- ✓ TAMANHO: uma célula maior pode capturar outras células mais facilmente, logo o aumento de dimensões será uma consequência inevitável, contudo pode trazer alguns problemas:

↓
ao aumentar em tamanho, a relação área/volume é reduzida,
o que compromete as trocas e funcionamento das células

↓
para sobreviver o organismo: **reduz o seu metabolismo ou divide-se***

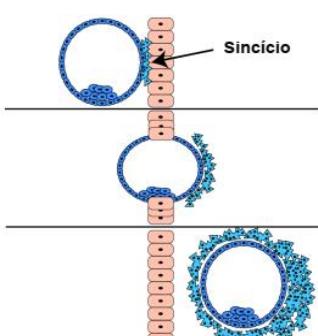
*divisão celular → formação de **COLÔNIAS** (grupos de células que, após divisão celular, permanecem juntas)

↓
ao longo do tempo, algumas células especializam-se em determinadas funções
↓
a **diferenciação** celular acentuou-se, originando os seres multicelulares/pluricelulares

nota: As suas células **dependem estrutural e funcionalmente** umas das outras.

A multicelularidade está na origem da formação dos **tecidos diferenciados** de um organismo.

Invenção da Multicelularidade:

MODELO SIMBIÓTICO	MODELO DA CELULARIZAÇÃO	MODELO COLONIAL
<p>Cada célula com a sua forma e função associou-se e os seus genomas integram-se ↓ formando um genoma único e um organismo multicelular.</p>	<p>Durante o desenvolvimento dos embriões há fases em que se verificam tecidos polinucleados (sincício) à volta dos quais se desenvolve uma membrana que os separa. O tecido passa a ser pluricelular.</p> <p>Os pluricelulares ter-se-ão formado a partir de sincícios, por citocineses tardias.</p> 	<p>POR AGREGAÇÃO</p> <p>As células individuais podem agrregar-se e organizar-se num organismo pluricelular.</p> <p>POR MITOSE E REGULAÇÃO GENÉTICA</p> <p>No embrião humano (MÓRULA) as células dividem-se por mitoses e expressam os seus genes de modo diferenciado.</p> <p>As células silenciam a ativam genes diferentes e tornam-se estrutural e funcionalmente dependentes entre si.</p>

Vantagens da Multicelularidade:	Vantagens para a Evolução:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ aumento do tamanho sem comprometer a eficácia das trocas com o exterior ✓ maior especialização ✓ eficácia na utilização da energia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ maior autonomia em relação ao meio externo (capacidade de manutenção de condições do meio interno favoráveis à vida - homeostasia) ✓ maior diversidade de formas, que conduziu a uma melhor adaptação aos diferentes ambientes