



BIOLOGIA: evolução celular

@MOCAMYRA



Introdução ao estudo de citologia

- Kytto = célula logus= estudo

Citologia: ramo da Biologia que estuda a morfologia e fisiologia dos componentes celulares

HISTÓRICO DA CITOLOGIA:

1590 : invenção do “microscópio”

→ Karl Hans e Zacharias Jensen

1665 : descoberta da “célula” (pequenas cavidades da casca de vegetais / súber)

→ Robert Hooke → “cella” → “célula”

1670 : descoberta de protozoários e de bactérias (“micróbios”)

→ Anton Von Leewenhoeck

1833 : descrição do núcleo celular

→ Robert Brown

1838 : proposta da criação da **Teoria Celular** (“BIOLOGIA”)

→ Mathias Schleiden e Theodor Schwann

1855 e 1879 : detalhamento da divisão celular simples e da mitose

→ Rudolf Virchow e Walter Fleminger

TEORIA CELULAR

- ✓ Todos os **seres vivos** são formados por células, sendo alguns unicelulares, outros, pluricelulares: a célula é a unidade morfofisiológica dos seres vivos;
- ✓ As reações químicas do **metabolismo** ocorrem preferencialmente no interior das células;
- ✓ As células se **dividem** formando outras semelhantes (reprodução para unicelulares; crescimento e regeneração para os pluricelulares);
- ✓ Nos pluricelulares, a célula-ovo ou zigoto **dará origem a todas as outras células**, tecidos e órgãos do organismo.

EVOLUÇÃO CELULAR

- Apesar da enorme e diversidade, todos os seres vivos são constituídos por dois tipos de células:

SERES VIVOS

PROCARIOTES



CÉLULAS COM PADRÃO
PROCARIÓTICO

EUCARIOTES



CÉLULAS COM PADRÃO
EUCARIÓTICO

EVOLUÇÃO CELULAR

- **Os fósseis mais antigos que se conhecem pertencem a seres procariontes**

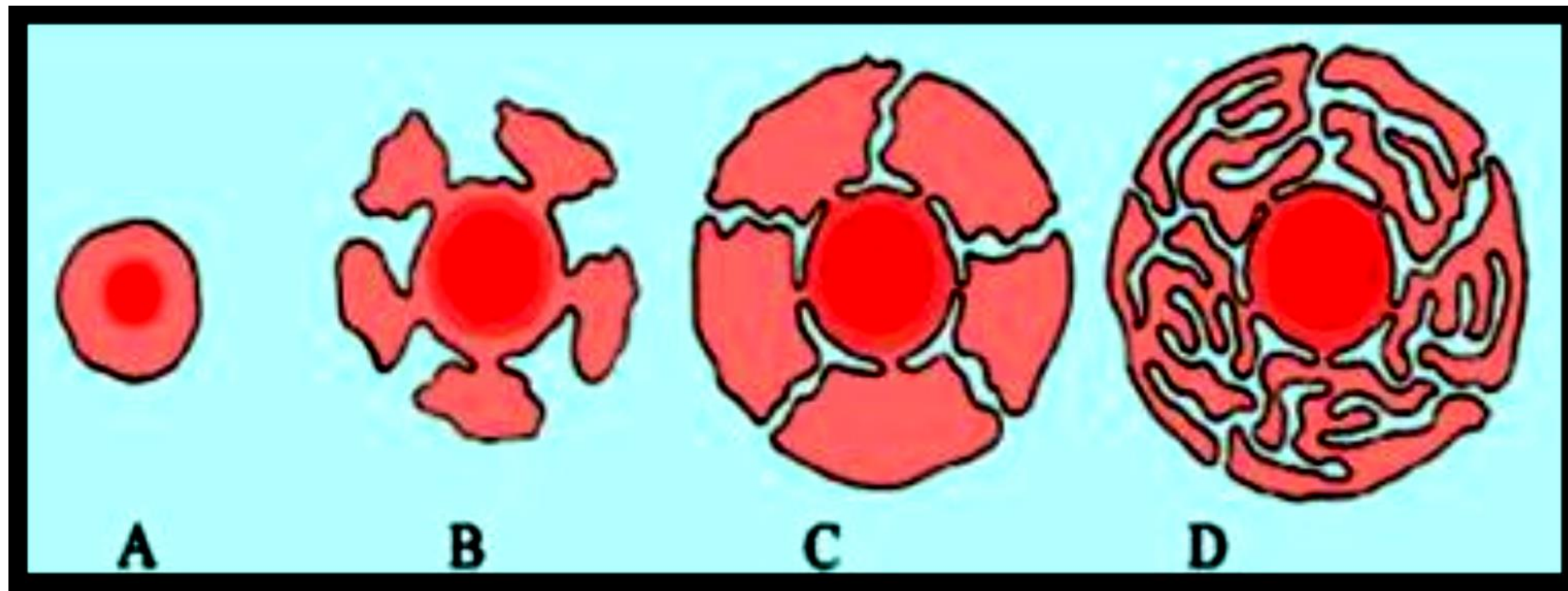


Os seres eucariontes teriam evoluído a partir de ancestral procarionte que acumulou, gradualmente, maior complexidade estrutural

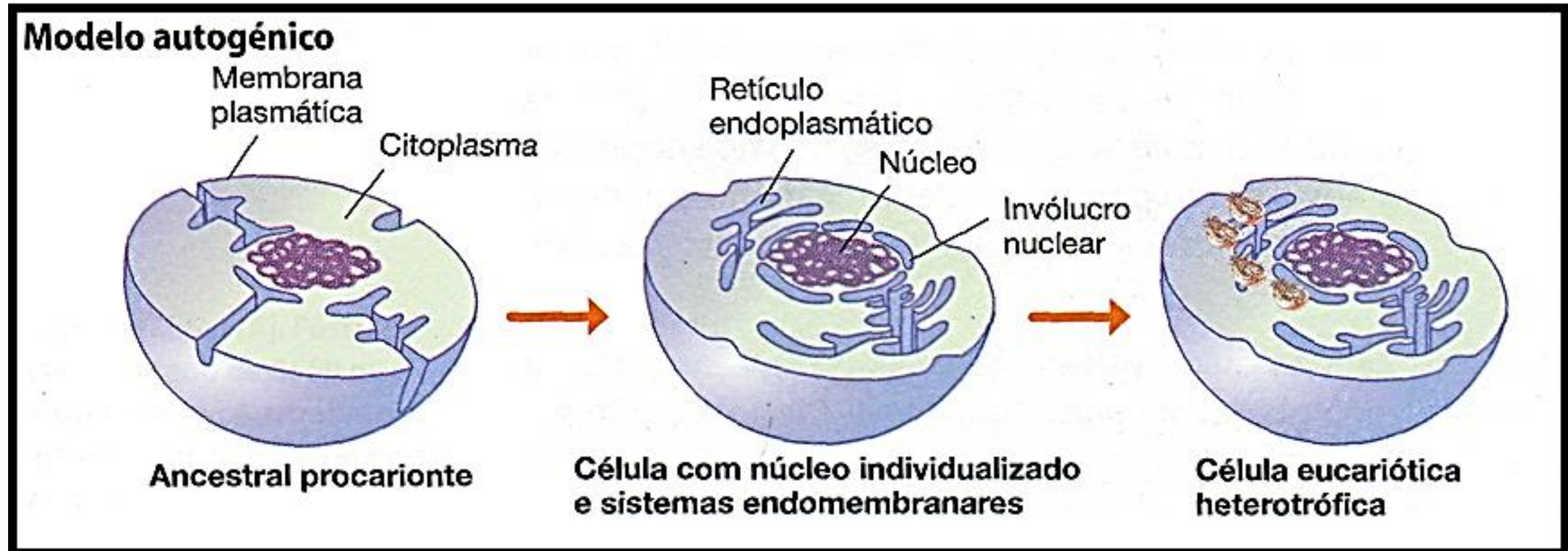
Hipótese de James D. Robertson → compartimentação celular

- O pequeno tamanho das células procarióticas “limita” sua atividade metabólica, pois possuem pequena quantidade de DNA e não possuem orgânulos membranosos; logo não possuem divisão de trabalho.
- A atividade metabólica se relaciona com a proporção área/volume ou área de superfície, para trocas com o meio de nutrientes, gases, resíduos.
- O aumento da atividade metabólica foi resultado da compartimentação celular, que gerou: divisão de trabalho; aumento da eficiência metabólica; especialização celular (surgimento dos tecidos e pluricelularidade)

COMPARTIMENTAÇÃO CELULAR, POR JAMES ROBERTSON



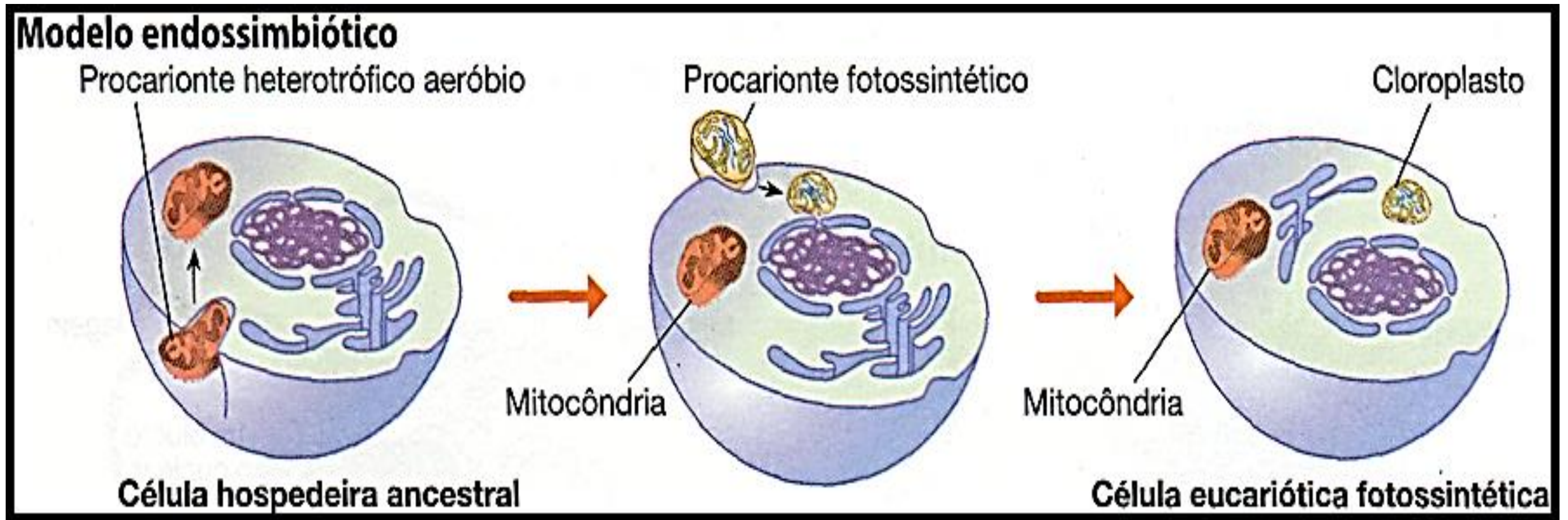
MODELOS DE EVOLUÇÃO CELULAR



AQUISIÇÕES EVOLUTIVAS DA CÉLULA EUCARIÓTICA

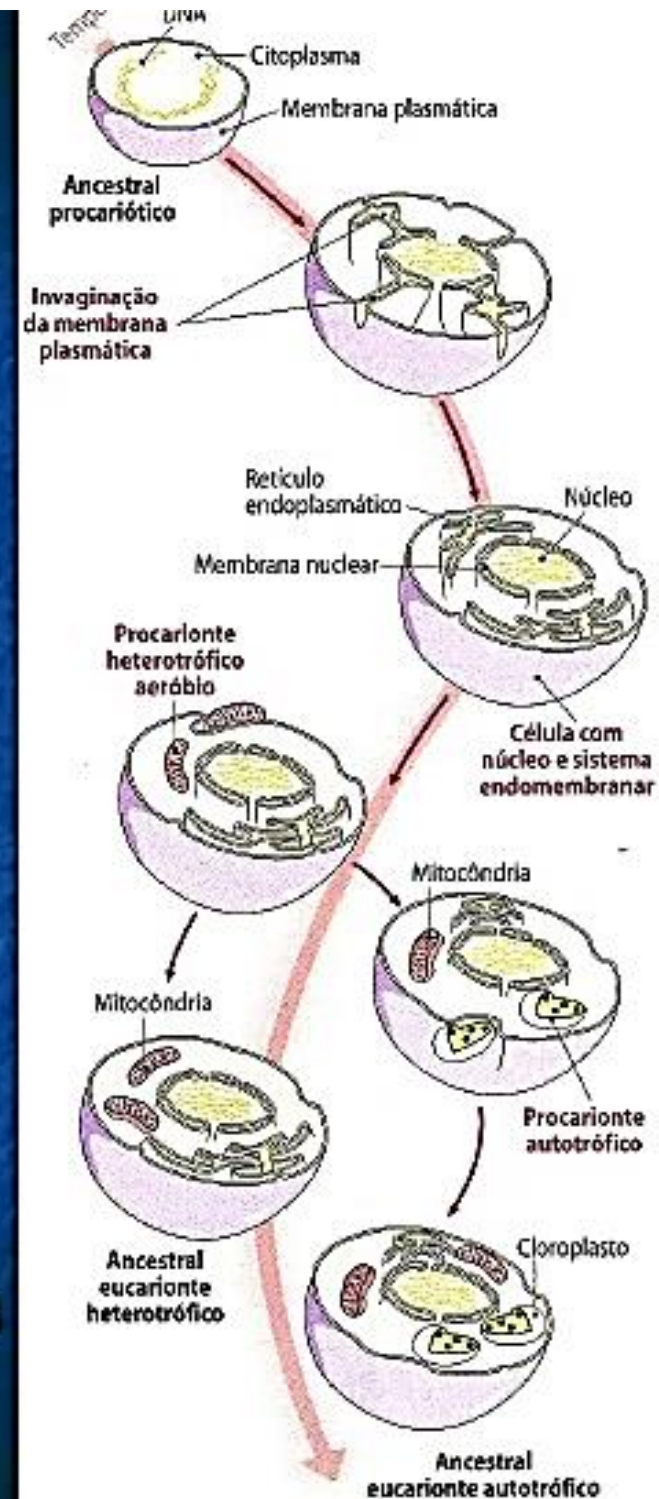
- Surgimento ou formação de um complexo e dinâmico sistema de endomembranas → surgimento das “organelas membranosas”
- Compartimentação celular → promovendo a divisão do trabalho celular → aumentando a eficiência metabólica da célula → proporcionando a especialização ou diferenciação celular, surgimento dos tecidos, órgãos e dos seres pluricelulares
- Surgimento do envoltório nuclear ou carioteca (cario = núcleo; teca = cobertura) oferecendo maior proteção ao material genético, agora encontrado no “núcleo”

MODELOS DE EVOLUÇÃO CELULAR

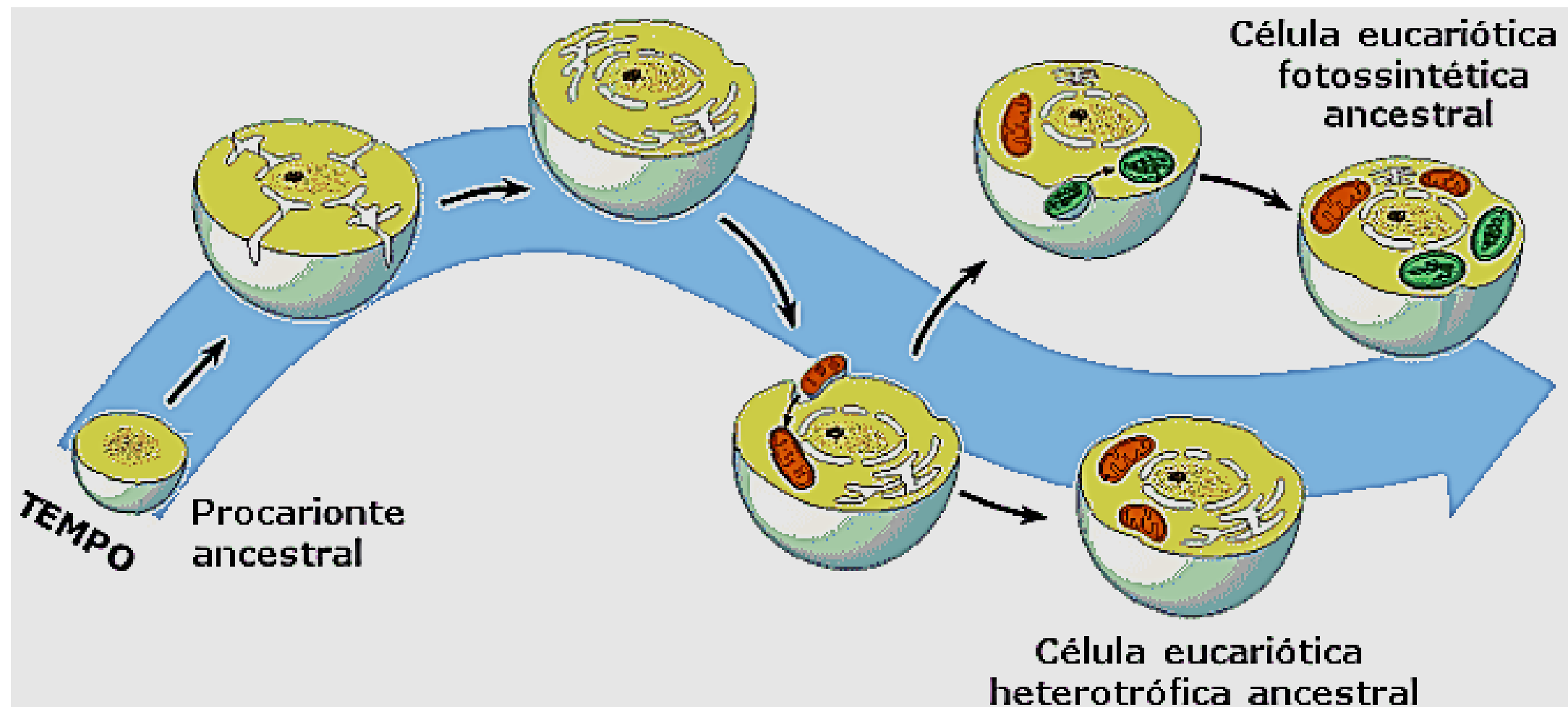


MODELO ENDOSSIMBIÓTICO

- O sistema endomembranar formou-se por invaginações da membrana plasmática da célula procariótica ancestral;
- As mitocôndrias e os cloroplastos desenvolveram-se a partir de organismos autônomos procariontes que estabeleceram relações de endossimbiose com células de maiores dimensões (célula hospedeira);
- os ancestrais das mitocôndrias seriam procariontes aeróbios;
- Os ancestrais dos cloroplastos seriam procariontes fotossintéticos

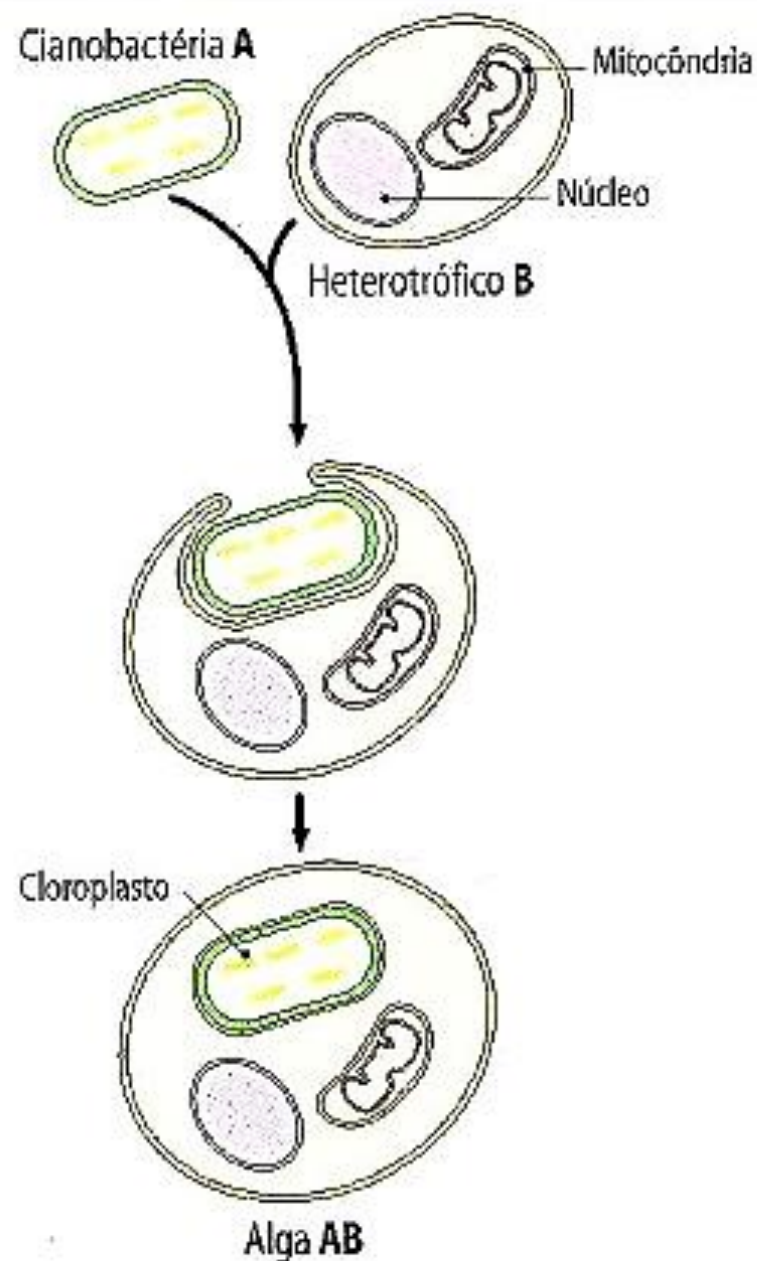


ASSOCIAÇÃO DAS DUAS IDEIAS...



Argumentos a favor da Hipótese Endossimbiótica:

- As relações de endossimbiose são relativamente comuns e verificam-se em organismos actuais;
- As mitocôndrias e os cloroplastos assemelham-se aos procariontes actuais:
 - Tamanho e forma;
 - Dividem-se por bipartição (tal como as bactérias);
 - Possuem uma molécula circular de DNA não associada a proteínas;
 - Possuem vários tipos de ribossomas, mais parecidos com os dos procariontes do que com os da célula a que pertencem;
 - Possuem duas membranas: a interna com enzimas e sistemas de transporte tal como nos procariontes actuais.



- Todos os organismos eucarióticos possuem mitocôndrias, mas só os autotróficos têm cloroplastos!

- A endossimbiose com os ancestrais das mitocôndrias terá ocorrido antes da endossimbiose com os ancestrais dos cloroplastos.

- Apesar de terem um genoma próprio, as mitocôndrias e os cloroplastos não são geneticamente auto-suficientes;

- Provavelmente, durante a evolução, terá ocorrido a transferência de DNA dos endossimbiontes para o genoma da célula hospedeira.

A interdependência entre o hospedeiro e os endossimbiontes terá levado à formação de um único indivíduo.

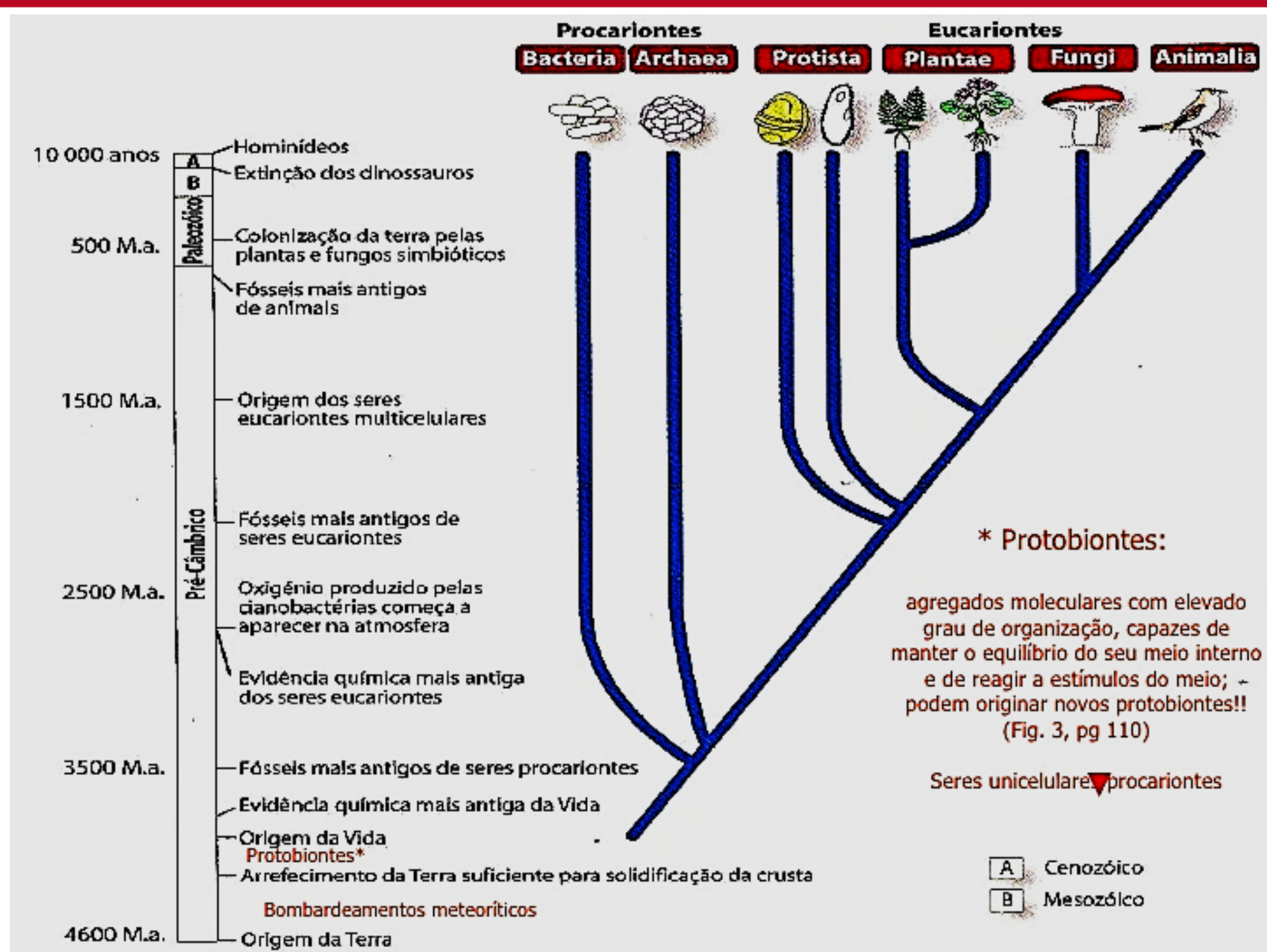
VANTAGENS DA RELAÇÃO ENDOSSIMBIÓTICA

- Maior capacidade de metabolismo aeróbio, num ambiente com oxigénio livre a aumentar;
- Maior facilidade em obter nutrientes, produzidos pelo endossimbionte autotrófico;

Da uniceluridade à multiceluridade

A associação/ agregação entre seres unicelulares → COLÓNIAS ou AGREGADOS COLONIAIS, deverá ter sido vantajosa, conduzindo ao aparecimento de seres pluricelulares:

- inicialmente, todas as células desempenhavam a mesma função;
- com o tempo, algumas células da colónia adquiriram especialização em determinadas funções;
- a diferenciação celular, em que se verifica uma interdependência estrutural e funcional das células, acentuou-se durante a evolução, originando os seres multicelulares.



ENTÃO.....

- **PARA OCORRÊNCIA DA RESPIRAÇÃO AERÓBICA, EXISTE NECESSIDADE DE OXIGÊNIO MOLECULAR.....**
- **A FOTOSSÍNTESE AERÓBICA, COM FOTÓLISE DA ÁGUA E LIBERAÇÃO DE OXIGÊNIO, OBRIGATORIAMENTE PRECEDEU A RESPIRAÇÃO AERÓBICA...**
- **O ADVENTO OU SURGIMENTO DA FOTOSSÍNTESE AERÓBICA PRECEDEU A RESPIRAÇÃO AERÓBICA: A EXISTÊNCIA DE CIANOBACTÉRIAS PORTANTO PRECEDE A ORIGEM DE BACTÉRIAS AERÓBICAS NO MUNDO VIVO....**
- **A ORIGEM DA MITOCÔNDRIA, DERIVADA DA ENDOSSIMBIOSE COM O PRECURSOR BACTERIANO AERÓBICO ANCESTRAL PARECE TER VINDO ANTES, JÁ QUE TODOS OS GRUPOS DE EUCARIONTES POSSUEM MITOCÔNDRIAS...**
- **APENAS AS ALGAS (PROTISTAS) E OS VEGETAIS POSSUEM ALÉM DAS MITOCÔNDRIAS, CLOROPLASTOS, DERIVADOS DE UMA SEGUNDA SIMBIOSE, DESTA VEZ, COM CIANOBATÉRIAS FOTOSSINTÉTICAS**