

A complexidade da vida

Capítulo 2
A origem da vida

1

A origem do universo , a Terra e a vida

- Origem do universo: há 13,7 bilhões de anos – Big Bang
- Sistema solar : há 4,6 bilhões de anos – Hipótese nebular
- Vida na Terra – há 3,5 bilhões de anos;

2

Origem da vida

Abiogênese x Biogênese

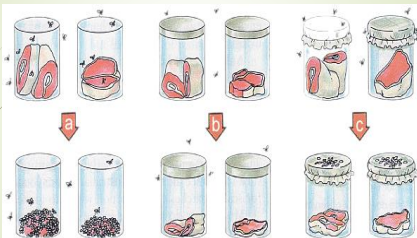
- **Abiogênese** : seres vivos surgem de maneira espontânea (geração espontânea) , da matéria inanimada; existência de um "princípio ativo" ou "força vital".
- **Biogênese**: seres vivos surgem de outros seres vivos (preexistentes);

3

- Defensores da Abiogênese:
 - Aristóteles;
 - Jan Baptist van Helmont (1577 – 1644)
 - Needham (1713 -1781)
- Defensores da Biogênese:
 - Redi (1626 – 1697)
 - Spallanzani (1729 – 1799)
 - Pasteur (1822 – 1895);

4

Experimento de Redi - 1668



5

Needham x Spallanzani

- **Needham**
 - Aqueceu caldos nutritivos em frascos de vidro e , em seguida vedou-os com rolhas. Após algum tempo, observou o aparecimento de microrganismos;
 - Conclusão: Mesmo com aquecimento e falta de ar, os microrganismos apareceram – surgimento espontâneo – Abiogênese.
- **Spallanzani**
 - Aqueceu caldos nutritivos em frascos de vidro por um tempo maior que Needham, em seguida, vedou-os hermeticamente. Após algum tempo, não observou o aparecimento de microrganismos;
 - Conclusão: Tempo adequado de fervura esterilizou os caldos.
- ❖ Defensores da abiogênese = Longo tempo de fervura destruiu a 'força vital', e o fechamento impediu a entrada da "força vital".
- ❖ A teoria da abiogênese continua prevalecendo.

6

Experiências de Pasteur



7

Origem dos primeiros seres vivos

Teorias:

- **Criacionismo**: criação divina;
- **Panspermia cósmica**: primeiros seres do planeta teriam vindo do espaço – Arrhenius (1859 – 1927)
- **Evolução química ou molecular**: primeiros seres vivos surgem da interação entre compostos orgânicos simples, formados da matéria inorgânica presente na atmosfera primitiva. Huxley (1825-1895), Oparin (1894-1980), Haldane (1892-1964)

8

Evolução química ou molecular – Teoria de Oparin-Haldane

- Radiações UV
- Vapor de água
- Metano CH₄
- Amônia NH₃
- CO₂
- Gás hidrogênio
- Descargas elétricas
- ❖ "sopas nutritivas"
- ❖ **Coacervados**



9

Experiências de Miller e Fox

- Miller (1930-2007) e Urey (1893-1981), Fox (1912-1998)



10

Surgimento das primeiras células

Hipótese autotrófica:

1. Quimiossíntese (através da matéria inorgânica – produz matéria orgânica)
2. Fermentação anaeróbia (consome matéria orgânica – libera CO₂)
3. Fotossíntese (consome CO₂ – libera O₂)
4. Respiração celular aeróbia (consome O₂ - libera CO₂)

Hipótese heterotrófica:

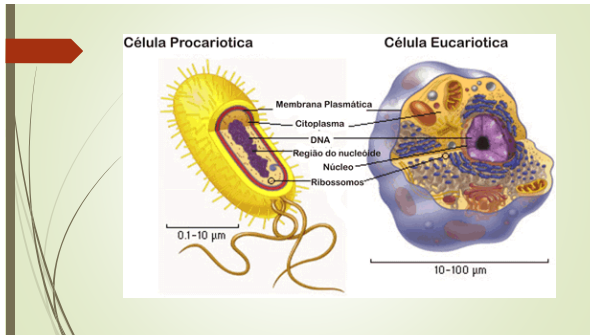
1. Fermentação anaeróbia (consome matéria orgânica – libera CO₂)
2. Fotossíntese (consome CO₂ – libera O₂)
3. Respiração celular aeróbia (consome O₂ - libera CO₂)

11

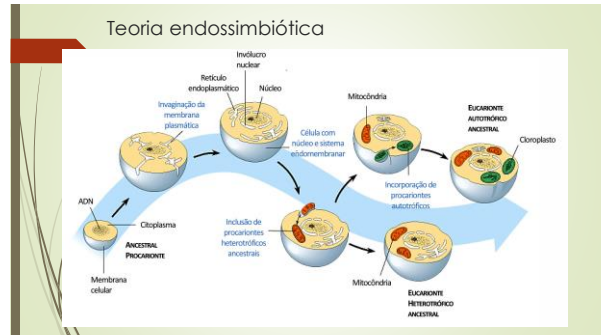
Surgimento dos eucariontes

- Primeiros registros 2,1 bilhões de anos após o surgimento do oxigênio na atmosfera terrestre;
- **Teoria endomembranas**: espécies procariontes passaram a apresentar invaginações na membrana – originando as membranas internas (carioteca/membrana nuclear) e também as organelas membranosas.
- **Teoria endossimbiótica**: uma célula eucarionte primitiva engloba uma célula procarionte heterotrófica, que passa a viver no interior da célula eucarionte. Pois organelas como as mitocôndrias e cloroplastos possuem sistema duplo de membranas e DNA próprio.

12



13



14