

ORIGEM DA VIDA

Resenha da aula preparada pela Profa. Dra. Sofia Luiza Brito – UEMG Ubá
Limnologia, Gestão de Ecossistemas Aquáticos e Educação Ambiental

A. Abiogênese e Biogênese

Abiogênese (Geração Espontânea) - os seres vivos se formariam de material orgânico em decomposição, do lodo ou de outros materiais não-vivos

Biogênese - seres vivos originam-se de outros seres vivos pré-existentes - Rudolf Virchow, 1858

Teorias e Experimentos

Aristóteles – princípio ativo, força vital

Jean Baptista van Helmont – médico belga, criou receita para produzir ratos a partir de camisa suada, grãos de trigo e cerveja.

Redi (1660) – experimento com carne crua em frascos abertos e fechados com gaze

Robert Hooke (1665) – Micrographia: Teoria Celular

Anton van Leeuwenhoek (1674-1723) – Publicações com ilustrações de microorganismos

Needham (1745) – experimento em recipientes fechados contendo vários tipos de infusões e submetidos à fervura, mantido fechados ou não apareciam microorganismos

Spallanzani (1770) – mesmo experimento em recipientes fechados providos de válvula de escape de gases, não apareciam microorganismos – criticado por Needham

Pasteur (1860) – experiência do balão com “pescoço de cisne”

Teorias para Origem da Vida

Hipótese da Panspermia, Teoria do Impacto ou Cosmobiologia:

Anaxágoras séc. V AEC, Hermann von Helmholtz 1879, Erich von Däniken 1968

Teoria Rachaduras Marinhas:

Wächtershauser – H_2S , FeS + CO_2 → moléculas orgânicas

Hipótese da Evolução Gradual de Sistemas Químicos (Oparin & Haladane, 1924) – moléculas orgânicas complexas teriam sido formadas a partir de moléculas simples, nas condições da Terra primitiva, antes do aparecimento dos seres vivos.

Miller & Urey

1. Atmosfera primitiva (4,5 bilhões de anos atrás) – CH₄, NH₃, H₂, H₂O - vulcões
2. Fortes descargas elétricas e radiação UV → formação de moléculas orgânicas simples: aminoácidos
3. Chuvas → acumulação nos mares primitivos → novas reações teriam ocorrido
4. Moléculas de proteínas → solução coloidal
5. Moléculas de lipídeos → membrana
6. Formação de coacervados: primitiva organização de substâncias orgânicas em um sistema isolado do meio ambiente.
7. Reações químicas → coacervados mais complexos
8. Registro mais antigo de um ser vivo - 2,5 bilhões de anos atrás

Hipótese Mundo do RNA – Gilbert, 1986

RNA → molécula funciona como material genético e catalisador

Nielsen et al., 1991 → PNA = ácido nucléico de peptídeo

Aminoácidos → Peptídeos → PNA → RNA → membrana

Escala no Tempo...

4,7-3,5 B.a.a. – período Hadeano – Formação da Terra

3,7-2,5 B.a.a. – período Arqueano – Estromatólitos

Hipótese Heterotrófica

Quimiossíntese → bactérias quimioautotróficas:

CH₄, H₂, FeO_x, H₂S, S, SO₃, NH₃, NO₂, H₂O

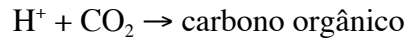
hipertermófilas: vulcões submarinos ↑ 70°C

sedimentos, lagos profundos, solo, minas

Composto Inorgânico (oxidado) + e^{*} → Carbono orgânico: CHO, aa, lipídeos

Bactérias Heterotróficas Anaeróbicas: **Fermentação** do CO_2 (ausência de O_2) ou **Respiração Anaeróbica** (anaeróbicas facultativas e restritas)

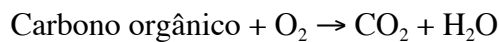
Bactérias Autotróficas: **Fotossíntese**: $\text{H}_2\text{O} + \text{luz} \rightarrow \text{H}^+ + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$



Cianobactérias* e Bactérias verdes e púrpuras

Liberação de O_2 na atmosfera por 1 bilhão de anos: redutora \rightarrow oxidante

Bactérias Aeróbicas \rightarrow **Respiração Aeróbica**



Célula Eucariota – 1,4 B.a.a - Proterozóico

* Cyanobacteria – cianobactérias ou algas azuis

heterocisto: fixação de nitrogênio

floração de algas ou “algal blooms”: toxinas

2400 spp – maioria água doce

Evolução da Célula Eucariótica

Registro Fóssil \rightarrow 1,7 a 1,4 B.a.a. \rightarrow acritarcas, Chert Raymo

Primeiras Células Eucarióticas \rightarrow formadas a partir da invaginação da membrana plasmática, separando o núcleo do citoplasma e formando organelas do Sistema de Endomembranas: retículo endoplasmático, complexo de Golgi, vesículas, vacúolos.

Teoria da Endossimbiose – Margulis, 1966

Origem das mitocôndrias e cloroplastos

Mitocôndria \rightarrow mutualismo entre células eucarióticas iniciais (anaeróbicas) e bactérias aeróbicas

Cloroplasto \rightarrow posteriormente a célula eucariótica agora aeróbica, inicia simbiose com cianobactérias

Evidências a favor:

- mitocôndria e cloroplasto são as únicas organelas com material genético próprio (DNA, RNAm, RNAt, RNAr = ribossomos)
- DNA mitocondrial e dos cloroplastos também é circular e não está confinado em cromossomos

- dividem-se pelo processo de fissão binária ou estrangulamento, assim como as bactérias
- presença de dupla membrana envolvendo estas organelas

Vestígios – Archeozoa?

Monocercomonoides sp – protozoário sem mitocôndria

Giardia e *Entamoeba* - mitocôndrias reduzidas ou modificadas (como mitossomos ou hidrogenossomos, que são organelas relacionadas às mitocôndrias)

Pelomyxa palustris - ameba gigante que, em vez de mitocôndrias, possui bactérias que respiram por ela

Evolução dos Metazoários - Barnes et al., 2007

Teoria Sincicial - Hifas de fungos; Músculo cardíaco

Teoria da Simbiose - Placozoa

Teoria Colonial - Coanoflagelados

Evidências a favor:

- Mitocôndrias semelhantes às dos metazoários
- Estrutura ciliar típica da célula animal
- Coanócitos dos Porifera

Fauna de Edicara - 700 milhões a.a. – primeiros fósseis: animais de corpo mole

Evolução dos Vegetais para o Ambiente Terrestre

500 milhões a.a. – primeiros esporos de plantas

Chlorophyta – alga *Chara*: esporângios, clorofila a e b, amido em plastos, parede celular de celulose.

Referências Bibliográficas:

Lopes, Sônia G.B.C.; Rosso, S. 2014. Bio – Volume único. 3ª edição. Editora Saraiva.

Tortora, G.J.; Funke, B.R.; Case, C.L. 2012. Microbiologia. 10ª edição. Editora Porto Alegre.