

TEORIAS MODERNAS: A Origem da Vida

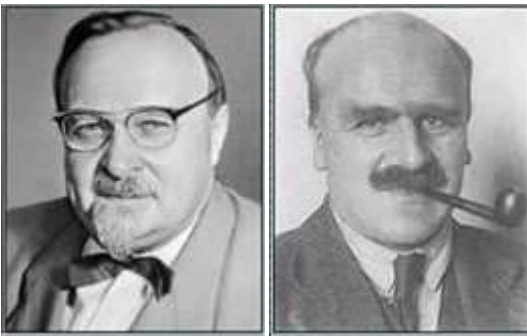
1. A Panspermia Cósmica

Segundo a panspermia cósmica, a vida no planeta Terra teve origem a partir de seres vivos ou de substâncias precursoras da vida, os **cosmozoários**, provenientes de outros locais do cosmo que se propagavam por meteoritos. Essa idéia teve como primeiros defensores o grego Anaxágoras, o físico Lord Kelvin e o químico Arrhenius, mas a sua versão mais moderna "**Nova Panspermia**" foi proposta por Fred Hoyle e Chandra Wickramasinghe.



2. A Evolução Química ou Molecular Gradual

Esta teoria foi proposta inicialmente, no século XIX, pelo biólogo inglês **Thomas Huxley**, sendo retomada e aprofundada, no século XX, por **Aleksandr Oparin** e **John Haldane**.

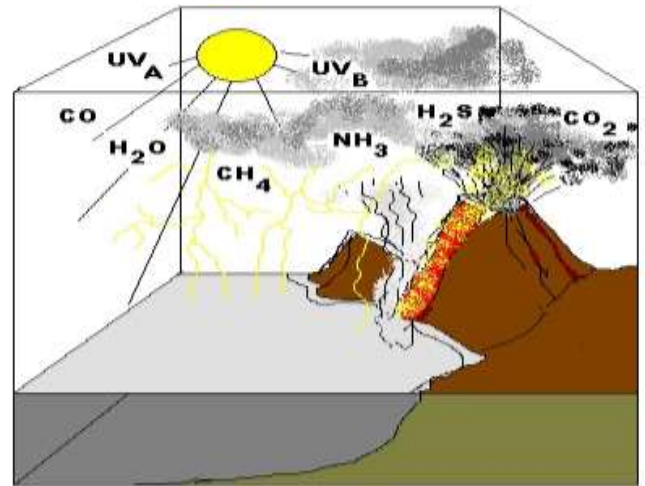


Baseia-se nos seguintes pontos:

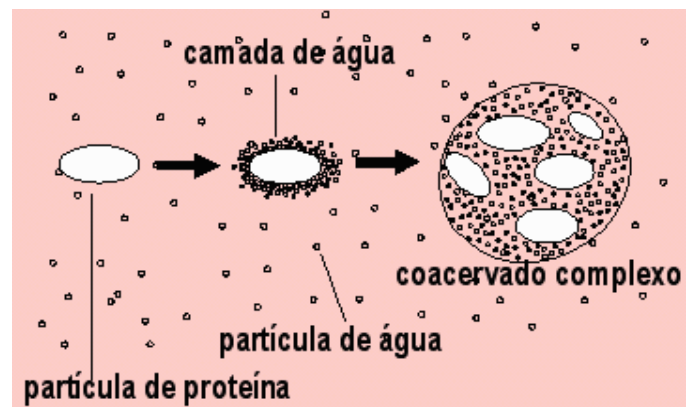
- A temperatura da atmosfera primitiva da Terra era muito alta.
- As erupções vulcânicas eram muito frequentes, liberando grande quantidade de gases e de partículas para a atmosfera. A atmosfera primitiva era **um ambiente redutor**.
- Foi proposto no início que, a composição da atmosfera primitiva, provavelmente, era formada por **Metano (CH₄)**, **Amônia (NH₃)**, **Gás**

Hidrogênio (H₂) e **Vapor d'água (H₂O)**. Nessa época, a Terra estava passando por um processo de resfriamento, que permitiu o acúmulo de água nas depressões da sua costa, formando os mares primitivos.

- As **descargas elétricas e as radiações eram intensas** e teriam fornecido energia para que algumas moléculas presentes na atmosfera se unissem, dando origem a moléculas maiores e mais complexas: as primeiras moléculas orgânicas.



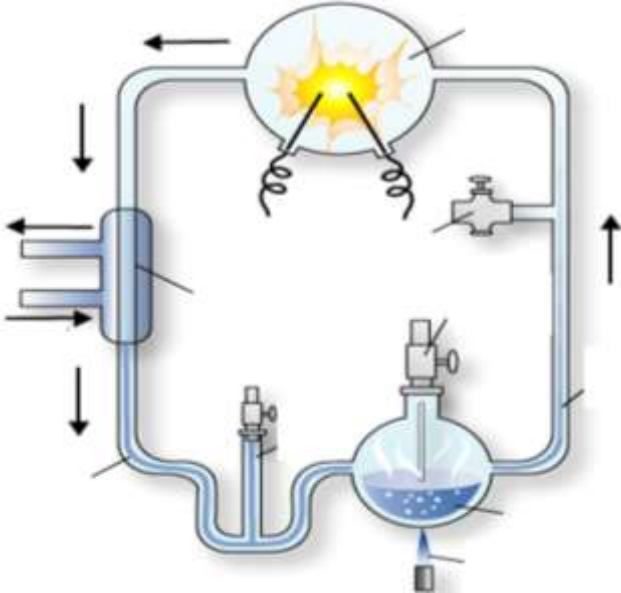
- As moléculas orgânicas formadas eram arrastadas pelas águas das chuvas e passavam a se acumular nos mares primitivos, que eram quentes e rasos. O acúmulo dessas moléculas durante milhões de anos teria transformado os mares primitivos em verdadeiras "**sopas orgânicas**". Essas moléculas orgânicas poderiam ter-se agregado, formando **Coacervados**.



Não se sabe como a primeira célula surgiu, mas pode-se supor que, se foi possível o surgimento de um sistema organizado como os coacervados, podem ter surgido sistemas equivalentes, **envoltos por uma membrana formada por lipídios e proteínas** e contendo em seu interior a molécula de ácido nucléico. Com a presença do ácido nucléico, essas formas teriam adquirido a capacidade de reprodução e regulação das reações internas

A experiência de Stanley Miller

A hipótese de Oparin foi comprovada em 1953, por um experimento que ficou conhecido como o “**experimento de Miller**”, onde se obteve moléculas de aminoácidos, nas condições da Terra primitiva descrita por Oparin. Embora, **Harold Urey** tenha contribuído significativamente neste experimento.



Inicialmente, obtiveram com o seu experimento pequenas moléculas que, com o passar do tempo, se combinaram formando moléculas mais complexas, inclusive os aminoácidos glicina e alanina. Posteriormente, novas pesquisas obtiveram outros aminoácidos e vários compostos de carbono.

Os protobiontes de Oparin receberam diferentes nomes dados pelos cientistas, dependendo de seu conteúdo: microsferas, protocélulas, micelas, lipossomos e coacervados. Estes possuem uma “**membrana**” **dupla, formada por duas camadas lipídicas**, à semelhança das membranas celulares.

CURIOSIDADE!

Esse célebre experimento tem hoje apenas um valor histórico. Evidências recentes mostram que a atmosfera terrestre, entre 4 e 3,5 bilhões de anos atrás, era constituída por **80% de gás carbônico (CO₂)**, **10% de metano (CH₄)**, **5% de monóxido de carbono (CO)** e **5% de gás nitrogênio (N₂)**.



A capacidade do RNA se duplicar e controlar reações químicas sugere que provavelmente o RNA poderia estar no início da vida.

Em 1960, os cientistas Orgel, Crick e Woese propuseram independentemente que o RNA poderia ter sido a primeira molécula informacional. Thomas Cech (1982) descobriu que além de armazenar informação genética, o RNA exibe, em algumas espécies, atividade enzimática, função que em geral cabe às proteínas. O RNA com esse papel duplo foi chamado de **Ribozima**.

Evidências para o “Mundo do RNA”:

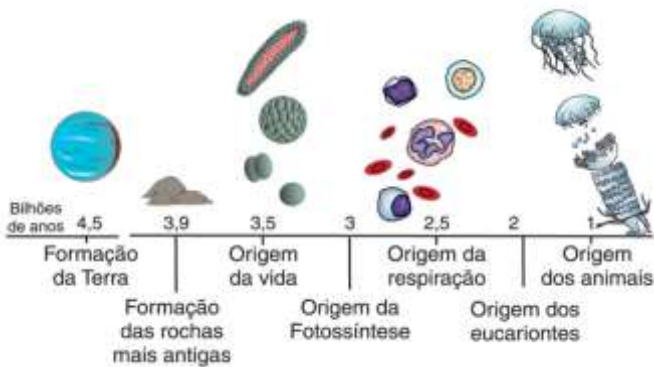
- O **ATP** é um ribonucleotídeo;
- O **NAD** (*nicotinamide adenine dinucleotide*) tem como parte da cadeia, um ribonucleotídeo;
- O **FAD** (Flavina adenina dinucleotídeo) tem como parte da cadeia, um ribonucleotídeo;
- A **coenzima A** tem, como parte da cadeia, um ribonucleotídeo;
- O **sítio ativo dos ribossomos** constitui-se de RNA;
- A existência da **transcritase reverse**.

Alguns problemas da Hipótese:

- A atividade enzimática da ribozima está associada à sua ação como transportador da informação genética, isto é, essa propriedade já seria uma especialização funcional, um ‘acessório’ integrado ao sistema de transcrição da informação genética contida no DNA;
- Não há ribozimas nos organismos procariotos (sem núcleo), que antecederam os eucariotos e viviam muito bem (e ainda vivem) com seu RNA sem atividade enzimática.

O “MUNDO DO RNA”

A EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS ENERGÉTICOS



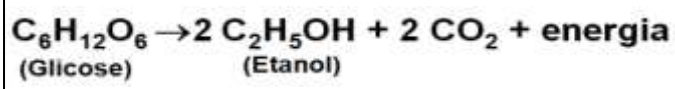
Hipótese Heterotrófica

Esta hipótese foi defendida por Oparin e Haldane. Segundo essa hipótese, os primeiros organismos eram estruturalmente muito simples, sendo de se supor que as reações químicas em suas células também eram simples. Eles viviam em um ambiente aquático, rico em substâncias nutritivas, mas provavelmente **não havia oxigênio na atmosfera**, nem dissolvido na água dos mares. Nessas condições, é possível supor que, tendo alimento abundante ao seu redor, esses primeiros seres teriam utilizado esse alimento já pronto como fonte de energia e matéria-prima. Eles seriam, portanto, **heterótrofos Anaeróbicos**.

A via metabólica mais simples para degradar o alimento sem oxigênio é a **Fermentação Anaeróbica**.



Um dos tipos mais comuns de fermentação é a **Fermentação Alcoólica**.



Hipótese Autotrófica

Alguns cientistas têm argumentado que os seres vivos não devem ter surgido em mares rasos e quentes, como proposto por Oparin e Haldane, pois a superfície terrestre, na época em que a vida surgiu, era um ambiente muito instável. Várias meteoritos e cometas atingiam essa superfície com muita frequência, e a vida primitiva não poderia se manter em tais condições, assim, propõem que a vida tenha surgido em locais mais protegidos, como o assoalho dos mares primitivos.

Em 1977, foram descobertas nas profundezas oceânicas as chamadas **fontes termais submarinas**,

locais de onde emanam gases quentes e sulfurosos que saem de aberturas no assoalho marinho. A possibilidade de que a vida teria surgido nesse tipo de ambiente protegido e de que a energia para o metabolismo dos primeiros seres vivos viria de um mecanismo autotrófico denominado **Quimiossíntese**.



Outros argumentos a favor:

- Não havia quantidade de matéria orgânica suficiente para sustentar a multiplicação dos primeiros seres vivos;
- A descoberta das **Arqueas** ou **Arqueobactérias**, que vivem em ambientes inóspicos, como fontes de água quente e vulcões submarinos. Utilizavam compostos de Ferro e Enxofre (FeS e H₂S).



01. (UEPA) Foi notificado num artigo publicado pela revista científica britânica "Nature Geoscience" que os impactos de meteoritos nos oceanos da Terra podem ter sido os causadores da formação de complexas moléculas orgânicas que mais tarde originaram a vida em nosso planeta. Quanto a isso, uma pesquisadora da Universidade de Tohoku, no Japão, explica que os impactos desses corpos sobre os mares primitivos, muito frequentes na época, podem ter gerado algumas das complexas moléculas orgânicas necessárias para a vida. Quanto ao assunto abordado no Texto acima, relacione a 1ª coluna com a 2ª coluna:

1. Abiogênese
 2. Panspermia
 3. Francesco Redi
 4. Biogênese
 5. Criacionismo
 6. Oparin e Haldane
- () Realizou experimentos para derrubar a Abiogênese, observando larvas de moscas em cadáveres.
- () A vida surgiu por obra de um ser divino.
- () A vida se origina da matéria bruta.
- () Surgimento de moléculas orgânicas na atmosfera primitiva e dos coacervados nos oceanos primitivos.
- () Os seres vivos originam-se de outros seres vivos preexistentes.

() A vida teve origem extraterrestre.
A sequência correta de cima para baixo é:

- a) 3, 5, 6, 2, 4, 1
- b) 6, 3, 1, 5, 4, 2
- c) 3, 5, 1, 6, 4, 2
- d) 6, 5, 3, 2, 4, 1
- e) 3, 1, 6, 2, 4, 5

02. (UEPA) Com base nas teorias postuladas para o surgimento da vida no planeta, analise as afirmativas abaixo:

- I. No fixismo, a vida surgiu pela criação divina e pode sofrer mudanças ao longo do tempo.
- II. A Panspermia postula que a vida veio do espaço aderida a meteoros que caíram na terra.
- III. Na abiogênese, a vida surgiu a partir de outro ser vivo.
- IV. A vida surgiu a partir dos coacervados nos mares primitivos.
- V. Na teoria da evolução química, a vida surgiu a partir da matéria inanimada com associação entre as moléculas.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

- a) I, II e III.
- b) I, IV e V.
- c) II, III e IV.
- d) II, IV e V.
- e) III, IV e V.

03. (UEPA) Os primeiros organismos vivos eram estruturalmente muito simples e é de se supor que as reações químicas em suas células também o fossem. Eles viviam em um ambiente aquático, rico em substâncias nutritivas, mas não havia oxigênio na atmosfera, nem dissolvidos nas águas dos mares. Nessas condições, é possível supor que, tendo alimento abundante ao seu redor, esses primeiros seres vivos teriam utilizado esse alimento como fonte de energia e matéria prima.

Segundo a narrativa, constata-se que:

- I. Os seres são heterotróficos e pela fermentação degradam a glicose em etanol e gás carbônico.
- II. Avia metabólica mais simples para os seres em questão degradarem o alimento é a fermentação.
- III. Os seres autotróficos e pela fermentação degradam a glicose em gás carbônico e água.

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas I
- b) Apenas II
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e II.
- e) Apenas I e III.

04. (Upe/2011) O termo "mundo de RNA" foi criado por Gilbert, em 1986, para delinear um cenário no qual a principal molécula ativa na origem da vida era o RNA. Em relação à hipótese do mundo de RNA, conclui-se que

- () a reprodução e o metabolismo das primeiras formas de vida dependiam das atividades catalíticas e replicativas do RNA.
- () ao se multiplicarem, moléculas de RNA produziam versões ligeiramente diferentes entre si; algumas delas tinham maior capacidade de se perpetuarem e de se reproduzirem, transmitindo essas características à descendência.
- () o RNA é a única molécula capaz de armazenar informação genética nos primórdios e nos tempos atuais, propriedade que, até alguns anos atrás, se acreditava limitada às proteínas.
- () o RNA precedeu o DNA, visto exercer vários papéis na célula, tais como: mensageiro (RNAm), transportador (RNAt), ribossômico (RNAr). Além disso, os ribonucleotídeos são derivados dos desoxirribonucleotídeos, e o DNA não é tão estável quanto o RNA.

05. (UECE/modificado) A hipótese heterotrófica foi proposta com base na suposição de que tenha se formado uma sopa orgânica na terra primitiva. Dentre as condições abaixo, podemos afirmar corretamente que uma das condições presentes na atmosfera primitiva, sem a qual não haveria abundância de nutrientes nos oceanos primitivos era

- a) a presença do CO₂, numa atmosfera similar à dos planetas Vênus e Marte, os quais estariam nos estágios iniciais de evolução da vida.
- b) a presença de uma atmosfera redutora, onde Metano, Amônia e Vapor d'água estariam entre os principais componentes.
- c) o ambiente estável, onde a energia na atmosfera se manifestava como no ambiente contemporâneo.
- d) a presença abundante de oxigênio para proporcionar reações químicas mais eficazes na produção de matéria orgânica.

AULA			
01	C	06	
02	D	07	
03	D	08	
04	VVFF	09	
05	B	10	