

Origem da vida

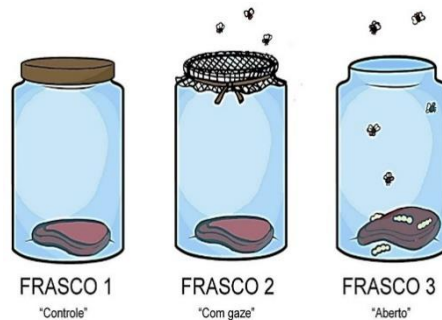
Resumo

As principais hipóteses para explicar a origem da vida são a abiogênese e a biogênese.

De acordo com a abiogênese (ou geração espontânea), os organismos vivos surgiam a partir da matéria bruta. Porém, com o avanço científico e surgimento de novas tecnologias, podem-se realizar novos experimentos, como veremos a seguir, que forneceram evidências de que seres vivos só surgem pela reprodução de seres de sua própria espécie, ou seja, pela biogênese.

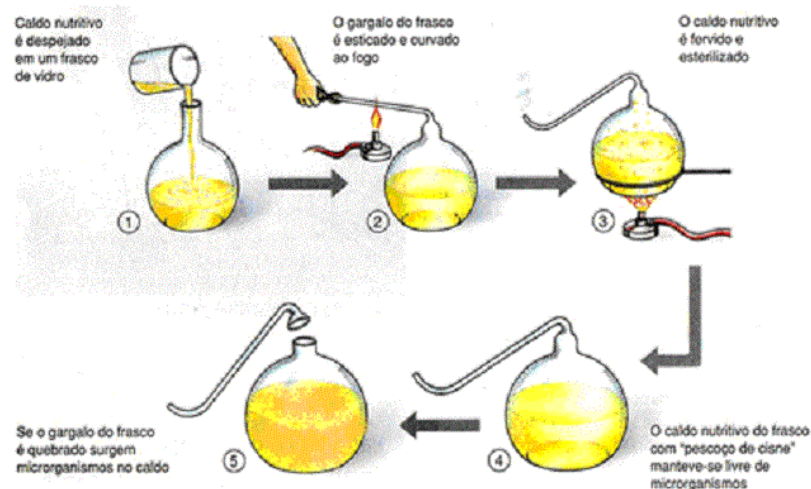
Experimento de Redi

Ele colocou um pedaço de carne dentro de dois potes, um aberto e um fechado; observou que no pote fechado não nasciam moscas.



Experimento de Pasteur

Este é o famoso experimento do pescoço de cisne, no qual Pasteur colocou um caldo nutritivo fervido (com o objetivo de eliminar os microrganismos) dentro de um frasco contorcido (impede que microrganismos caiam no caldo).



Após a fervura, com o pescoço de cisne íntegro, não houve contaminação do caldo. Entretanto, após sua quebra, houve proliferação dos microrganismos.

Isso prova que os seres são oriundos de outros seres pré-existentes, refutando a ideia de que haveria uma "força vital" no ar e reforçando a hipótese da biogênese.

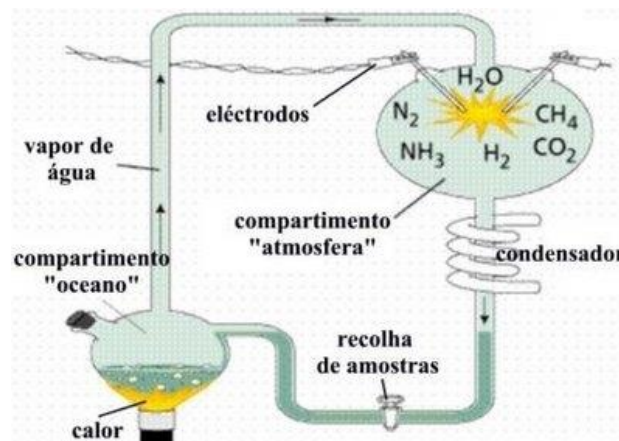
Hipótese de Oparin:

As condições atmosféricas da Terra eram diferentes das atuais, e com as descargas elétricas, formaram-se moléculas, como os aminoácidos. Estes se ligariam formando proteínas e a partir disso, surgiria o primeiro ser vivo. Este ser vivo seria unicelular, procarionte, anaeróbico, heterotrófico e fermentador, por isso esta hipótese também é chamada de hipótese heterotrófica da origem da vida.

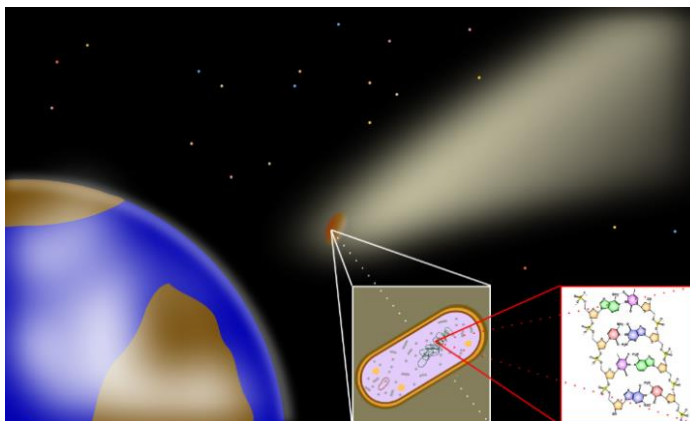


Experimento de Miller e Urey:

Estes experimentos foram feitos para corroborar a hipótese de Oparin, onde Miller criou um ambiente com gases semelhantes à Terra primitiva, e a partir de descargas elétricas, conseguiu formar aminoácidos.



Existe também a teoria da panspermia, que diz que a vida se originou fora da Terra, e microorganismos foram trazidos por meteoros.

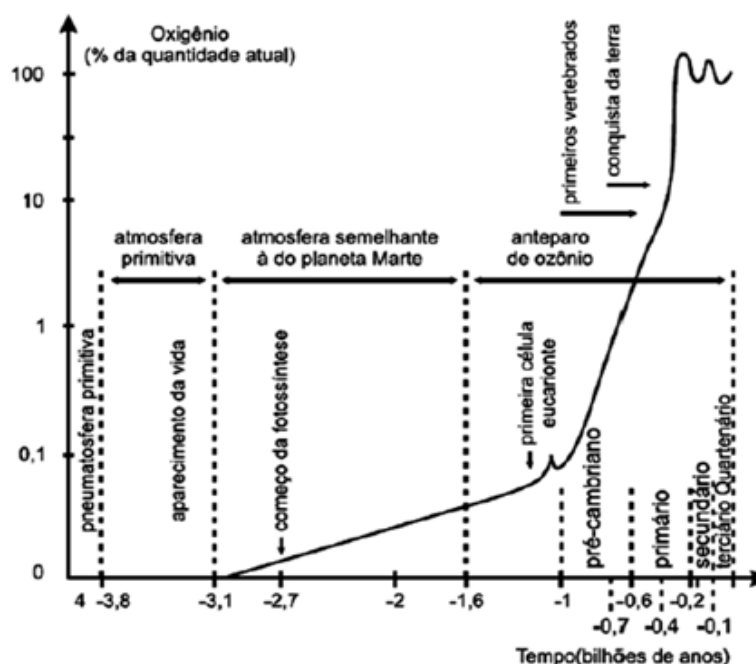


Quer ver este material pelo Dex? Clique [aqui](#)

Exercícios

1. Em certos locais, larvas de moscas, criadas em arroz cozido, são utilizadas como iscas para pesca. Alguns criadores, no entanto, acreditam que essas larvas surgem espontaneamente do arroz cozido, tal como preconizado pela teoria da geração espontânea.
Essa teoria começou a ser refutada pelos cientistas ainda no século XVII, a partir dos estudos de Redi e Pasteur, que mostraram experimentalmente que
 - a) seres vivos podem ser criados em laboratório.
 - b) a vida se originou no planeta a partir de microrganismos.
 - c) o ser vivo é oriundo da reprodução de outro ser vivo pré-existente.
 - d) seres vermiformes e microrganismos são evolutivamente aparentados.
 - e) vermes e microrganismos são gerados pela matéria existente nos cadáveres e nos caldos nutritivos, respectivamente.

2. O gráfico abaixo representa a evolução da quantidade de oxigênio na atmosfera no curso dos tempos geológicos. O número 100 sugere a quantidade atual de oxigênio na atmosfera, e os demais valores indicam diferentes porcentagens dessa quantidade.



De acordo com o gráfico é correto afirmar que

- a) as primeiras formas de vida surgiram na ausência de O_2 .
- b) a atmosfera primitiva apresentava 1% de teor de oxigênio.
- c) após o início da fotossíntese, o teor de oxigênio na atmosfera mantém-se estável.
- d) desde o Pré-cambriano, a atmosfera mantém os mesmos níveis de teor de oxigênio.
- e) na escala evolutiva da vida, quando surgiram os anfíbios, o teor de oxigênio atmosférico já se havia estabilizado.

3. Nas recentes expedições espaciais que chegaram ao solo de Marte, e através dos sinais fornecidos por diferentes sondas e formas de análise, vem sendo investigada a possibilidade da existência de água naquele planeta. A motivação principal dessas investigações, que ocupam frequentemente o noticiário sobre Marte, deve-se ao fato de que a presença de água indicaria, naquele planeta,
- a) a existência de um solo rico em nutrientes e com potencial para a agricultura.
 - b) a existência de ventos, com possibilidade de erosão e formação de canais.
 - c) a possibilidade de existir ou ter existido alguma forma de vida semelhante à da Terra.
 - d) a possibilidade de extração de água visando ao seu aproveitamento futuro na Terra.
 - e) a viabilidade, em futuro próximo, do estabelecimento de colônias humanas em Marte.
4. Sobre a origem e a evolução dos primeiros seres vivos é CORRETO afirmar que:
- a) a atmosfera da Terra primitiva era composta principalmente de metano, oxigênio e vapor d'água.
 - b) os primeiros organismos eram autotróficos.
 - c) os primeiros organismos a conquistar o ambiente terrestre foram os répteis.
 - d) os primeiros invertebrados viviam exclusivamente no mar.
5. Charles Darwin, além de postular que os organismos vivos evoluíram pela ação da seleção natural, também considerou a possibilidade de as primeiras formas de vida terem surgido em algum lago tépido do nosso Planeta. Entretanto, existem outras teorias que tentam explicar como e onde a vida surgiu. Uma delas, a panspermia, sustenta que:
- a) As primeiras formas de vida podem ter surgido nas regiões mais inóspitas da Terra, como as fontes hidrotermais do fundo dos oceanos.
 - b) Compostos orgânicos simples, como os aminoácidos, podem ter sido produzidos de maneira abiótica em vários pontos do planeta Terra.
 - c) Bactérias ancestrais podem ter surgido por toda a Terra, em função dos requisitos mínimos necessários para a sua formação e subsistência.
 - d) A capacidade de replicação das primeiras moléculas orgânicas foi o que permitiu que elas se difundissem pelos oceanos primitivos da Terra.
 - e) A vida se originou fora do Planeta Terra, tendo sido trazida por meteoritos, cometas ou então pela poeira espacial.

6. Na solução aquosa das substâncias orgânicas pré-bióticas (antes da vida), a catálise produziu a síntese de moléculas complexas de toda classe, inclusive proteínas e ácidos nucleicos. A natureza dos catalisadores primitivos que agiam antes não é conhecida. É quase certo que as argilas desempenharam papel importante: cadeias de aminoácidos podem ser produzidas no tubo de ensaio mediante a presença de certos tipos de argila. (...)

Mas o avanço verdadeiramente criativo - que pode, na realidade, ter ocorrido apenas uma vez - ocorreu quando uma molécula de ácido nucleico "aprendeu" a orientar a reunião de uma proteína, que, por sua vez, ajudou a copiar o próprio ácido nucleico. Em outros termos, um ácido nucleico serviu como modelo para a reunião de uma enzima que poderia então auxiliar na produção de mais ácido nucleico. Com este desenvolvimento apareceu o primeiro mecanismo potente de realização. A vida tinha começado.

Adaptado de: LURIA, S.E. *Vida: experiência inacabada*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 1979.

Considere o esquema abaixo:

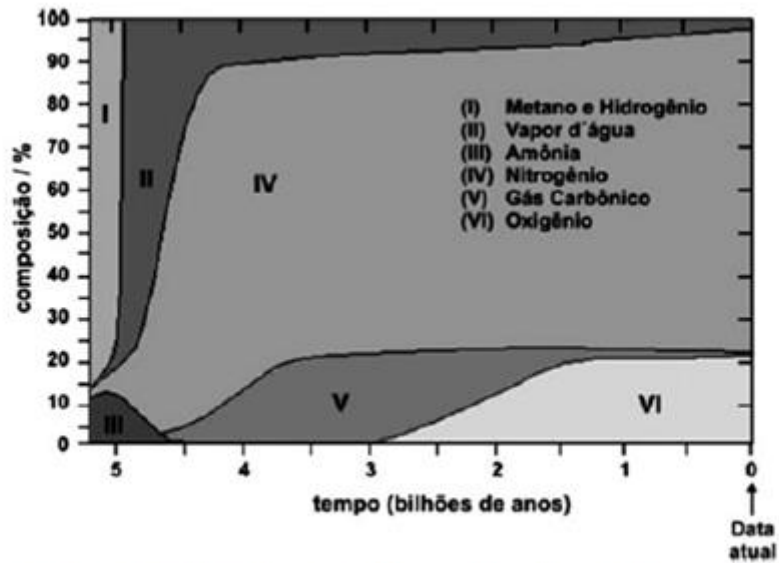


Adaptado de GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química. USP - *Interações e Transformações atmosféricas: fonte de materiais extrativos e sintéticos*. São Paulo: EDUSP, 1998.

O "avanço verdadeiramente criativo" citado no texto deve ter ocorrido no período (em bilhões de anos) compreendido aproximadamente entre

- 5,0 e 4,5.
- 4,5 e 3,5.
- 3,5 e 2,0.
- 2,0 e 1,5.
- 1,0 e 0,5.

7. As áreas numeradas no gráfico mostram a composição em volume, aproximada, dos gases na atmosfera terrestre, desde a sua formação até os dias atuais.



Adaptado de The Random House Encyclopedia, 3rd ed. 1990.

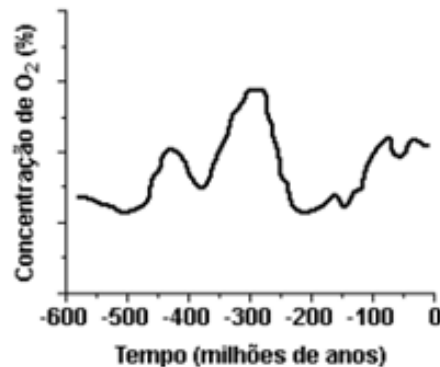
Considerando apenas a composição atmosférica, isolando outros fatores, pode-se afirmar que:

- I. Não podem ser detectados fósseis de seres aeróbicos anteriores a 2,9 bilhões de anos.
- II. As grandes florestas poderiam ter existido há aproximadamente 3,5 bilhões de anos.
- III. O ser humano poderia existir há aproximadamente 2,5 bilhões de anos.

É correto o que se afirma em

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

8. Pesquisas recentes estimam o seguinte perfil da concentração de oxigênio (O_2) atmosférico ao longo da história evolutiva da Terra:



No período Carbonífero entre aproximadamente 350 e 300 milhões de anos, houve uma ampla ocorrência de animais gigantes, como por exemplo insetos voadores de 45 centímetros e anfíbios de até 2 metros de comprimento. No entanto, grande parte da vida na Terra foi extinta há cerca de 250 milhões de anos, durante o período Permiano. Sabendo-se que o O_2 é um gás extremamente importante para os processos de obtenção de energia em sistemas biológicos, conclui-se que

- a concentração de nitrogênio atmosférico se manteve constante nos últimos 400 milhões de anos, possibilitando o surgimento de animais gigantes.
- a produção de energia dos organismos fotossintéticos causou a extinção em massa no período Permiano por aumentar a concentração de oxigênio atmosférico.
- o surgimento de animais gigantes pode ser explicado pelo aumento de concentração de oxigênio atmosférico, o que possibilitou uma maior absorção de oxigênio por esses animais.
- o aumento da concentração de gás carbônico (CO_2) atmosférico no período Carbonífero causou mutações que permitiram o aparecimento de animais gigantes.
- a redução da concentração de oxigênio atmosférico no período Permiano permitiu um aumento da biodiversidade terrestre por meio da indução de processos de obtenção de energia.

9. Relacione as colunas:

- (1) Teoria na qual um ser vivo origina-se a partir de seres semelhantes
- (2) Hipótese na qual os animais surgiam de ovos invisíveis a olho nu
- (3) Processo para a geração de descendentes
- (4) Teoria na qual a vida surge de matéria inanimada

- () Reprodução
- () Experimento de Redi
- () Biogênese
- () Geração Espontânea

A sequência correta é:

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

10.

- I. Segundo a hipótese heterotrófica, os organismos com esse tipo de nutrição foram os últimos a surgir.
- II. O surgimento dos organismos fotossintetizantes permitiu o aparecimento da respiração aeróbica.
- III. Sob determinadas circunstâncias, foi possível o surgimento de substâncias orgânicas a partir de substâncias inorgânicas.
- IV. O surgimento dos coacervados permitiu que algumas moléculas como o DNA se mantivessem íntegras por mais tempo.

Dentre as afirmações acima, relativas à origem dos seres vivos, estão corretas, apenas:

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

Gabarito

1. **C**
A teoria da biogênese foi comprovada experimentalmente pelos experimentos de Redi e Pasteur, que mostraram que um ser vivo se origina de outro ser vivo já existente.
2. **A**
A concentração de oxigênio na atmosfera, a ponto de sustentar seres aeróbios, aumentou depois do surgimento de seres fotossintetizantes. Assim, os primeiros seres viviam em um ambiente com baixíssima quantidade de oxigênio.
3. **C**
A água é o solvente universal e faz parte de diversas reações bioquímicas fundamentais para a vida assim como conhecemos na terra. A descoberta de água em Marte indica a possibilidade de já ter existido ou existir vida nesse local.
4. **D**
Os primeiros seres eram dependentes de água, tendo se originado no ambiente marinho.
5. **E**
A panspermia é a hipótese de que seres poderiam ter se originado fora do planeta Terra, sendo transportados até aqui em meteoros, encontrando um ambiente propício para a colonização.
6. **B**
O aparecimento dos ácidos nucleicos possibilitou a transmissão das informações dos seres vivos e diferentes combinações do código genético deu esse "avanço verdadeiramente criativo" dito no texto. Analisando-se a linha do tempo, os primeiros ácidos nucleicos surgiram entre 5 e 4,5 bilhões de anos.
7. **A**
 - I. Verdadeiro. Anteriormente a 2,9 bilhões de anos, a porcentagem de oxigênio na atmosfera era insignificante, de acordo com o gráfico, fazendo com que a vida aeróbia não fosse possível.
 - II. Falso. As grandes florestas surgiram depois dos primeiros seres fotossintetizantes, sendo assim, não poderia ter surgido antes (3,5 bilhões) do aumento do oxigênio atmosférico (2,9 bilhões).
 - III. Falso. O Homo sapiens é uma espécie muito recente na história do planeta, se estabelecendo quando a concentração dos gases atmosféricos se aproximasse muito da concentração dos gases atuais.
8. **C**
Os animais gigantes surgiram quando a concentração de O₂ estava mais alta, o que possibilitou o alto metabolismo necessário para a manutenção da estrutura corporal.
9. **C**
O processo para a geração de descendentes é a reprodução. O experimento de Redi utilizou carne em recipientes para provar que moscas colocavam seus ovos na carne e deles saíam larvas. A Biogênese é a teoria na qual um ser vivo se origina de outro ser vivo. A geração espontânea era a teoria que dizia que um ser vivo pode se originar da matéria inanimada.

10. A

I. Errada. Os indivíduos heterotróficos, segundo a hipótese de Oparin, foram os primeiros a surgir, pois um metabolismo autotrófico era inviável para a simplicidade dos primeiros seres.

II, III, IV. Corretas.