

A Terra Primitiva

Estima-se que os primeiros seres vivos surgiram na Terra há cerca de 3,5 bilhões de anos e que o nosso planeta tem aproximadamente 5 bilhões de anos. Portanto, em parte de sua existência a Terra foi despovoada. Nesse período, teria tido tempo suficiente para se "preparar" para abrigar os primeiros seres vivos. A hipótese heterotrófica considera alguns pontos que são fundamentais na explicação do aparecimento de vida na Terra. Por isso, discutiremos sobre as principais evidências das condições existentes na Terra primitiva:

- Os gases predominantes na atmosfera da Terra primitiva não eram os mesmos de agora (N_2 e O_2). Esses gases seriam, principalmente, a amônia (NH_3), o metano (CH_4), o hidrogênio (H_2) e o vapor da água (H_2O).
- A condensação do vapor de água originava chuvas que caíam sobre a crosta quente. Assim, a água evaporava-se rapidamente e novas condensações originavam novas tempestades, constituindo um ciclo ativo de chuvas, que eram acompanhadas por inúmeras descargas elétricas (raios).
- A ausência de uma camada de ozônio perfeitamente formada acarretava num verdadeiro "bombardeio" da superfície terrestre por radiações ultravioleta de alta intensidade.

Fig. 1: Terra atual, com temperatura mais amena e em condições de abrigar inúmeras formas de vida.

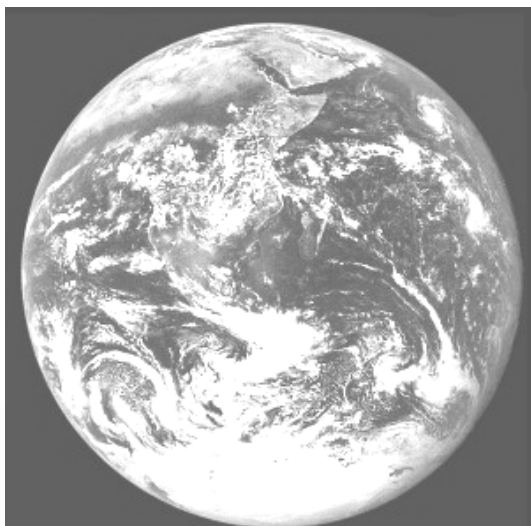


Fig. 2: Terra Primitiva.

Experiências de Miller, Fox e Calvin

Em 1954, o cientista norte-americano Stanley L. Miller construiu um aparelho onde reuniu metano, amônia, hidrogênio e vapor de água, numa tentativa de recriar, em laboratório, as prováveis condições reinantes na atmosfera primitiva. Imaginando que as descargas elétricas poderiam ter constituído uma fonte de energia capaz de promover o rompimento de ligações químicas das moléculas dos "gases primitivos", Miller submeteu os gases, reunidos, a faíscas elétricas de alta intensidade.

Depois de algum tempo, observou o acúmulo de substâncias orgânicas numa determinada região do aparelho, entre as quais encontrou vários aminoácidos.

Pouco anos depois (1957), baseando-se nos experimentos de Miller, Sidney Fox, também norte-americano, aqueceu uma mistura seca de aminoácidos. Fox partiu da suposição de que os compostos orgânicos caídos com as chuvas formavam massas secas sobre as rochas quentes, após a evaporação da água. Ao final de sua experiência constatou a presença de proteinóides (moléculas de natureza protéica constituídas por alguns poucos aminoácidos), numa evidência de que os aminoácidos teriam se unido através de ligações peptídica, numa síntese por desidratação.

Melvin Calvin, outro cientista norte-americano, realizou experiências semelhantes à de Miller, bombardeando os gases primitivos com radiações altamente energéticas e obteve, entre outros, compostos orgânicos do tipo carboidrato.

Todas essas experiências demonstraram a possibilidade da formação de compostos orgânicos antes do surgimento de vida na Terra. Isso veio favorecer a hipótese heterotrófica, uma vez que a existência prévia de matéria orgânica é um requisito básico não só para a alimentação dos primeiros heterótrofos, como também para sua própria formação.

Francesco Redi



Em meados do século XVII, o biólogo italiano Francesco Redi elaborou experiências que, na época, abalaram profundamente a teoria da geração espontânea. Colocou pedaços de carne no interior de frascos, deixando alguns abertos e fechando outros com uma tela. Observou que o material em decomposição atraía moscas, que entravam e saíam ativamente dos frascos abertos. Depois de algum tempo, notou o surgimento de inúmeros "vermes" deslocando-se sobre a carne e consumindo o alimento disponível. Nos frascos fechados, porém, onde as moscas não tinham acesso à carne em decomposição, esses "vermes" não apareciam. Redi, então, isolou alguns dos vermes, que surgiram no interior dos frascos abertos, observando-lhes o comportamento; notou que, após consumirem avidamente o material orgânico em putrefação, tornavam-se imóveis, assumindo um aspecto ovalado, terminado por desenvolver cascas externas duras e resistentes.

Após alguns dias, as cascas quebravam-se e, do interior de cada unidade, saía uma mosca semelhante àquelas que haviam pousado sobre a carne em putrefação. Do experimento de Redi é fácil concluir que os "vermes" representam uma etapa do ciclo de vida de uma mosca: ovo -- larva (verme) -- pupa (estágio "imóvel") -- adulto, e que, portanto, originam-se de vida preexistente. A carne em putrefação não constituía, como supunham os defensores da geração espontânea, uma "fonte de vida" dotada de um "princípio ativo" organizador; a fonte de vida eram seres vivos (moscas) que já existiam. O papel da carne é de, somente, constituir um meio adequado ao desenvolvimento das larvas, fornecendo-lhes o alimento necessário.

A experiência de Redi favoreceu a Biogênese, teoria segundo a qual a vida se origina de outra vida preexistente.

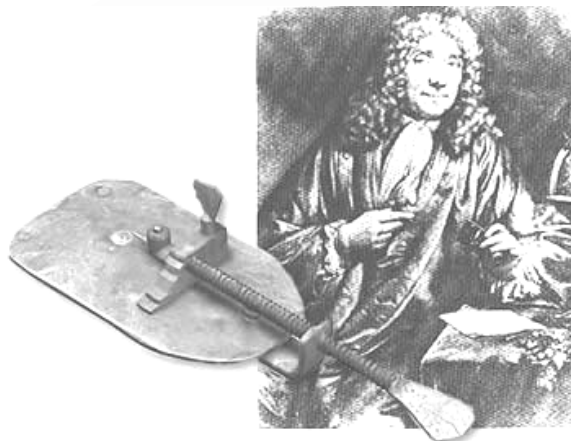
Anton Leeuwenhoek

Anton Leeuwenhoek (naturalista holandês) aperfeiçoou o microscópio, permitindo o descobrimento de um novo mundo: o mundo dos microorganismos.

Nessa época, ninguém supunha que formas tão primitiva de vida tivessem seus próprios métodos de reprodução.

E, como se observava que esses minúsculos seres aumentavam rapidamente em número quando em contato com soluções nutritivas, imaginou-se que a geração espontânea fosse a grande responsável por tal proliferação.

Assim, supunham os adeptos da abiogênese, soluções nutritivas poderiam gerar espontaneamente microorganismos.



Louis Pasteur



Entre os anos de 1860 e 1864, o cientista francês Louis Pasteur pesquisou a questão da geração espontânea, ainda muito discutida na época. Pasteur adaptou a experiência de Spallanzani.

Colocou caldo de carne em um balão de vidro com um longo gargalo, submetendo-o a um aquecimento prolongado seguido de um lento resfriamento (pasteurização). O caldo nutritivo ficou completamente esterilizado.

A seguir, aqueceu os gargalos, retorcendo-os em forma de "s" criando os balões "pescoço de cisne". Pasteur não tampou os frascos, permitindo o contato com o ar. Este procedimento visava derrubar o argumento de Needham da falta de condições para a penetração do "princípio ativo".

No entanto, o líquido permaneceu estéril por meses. As curvas do pescoço do frasco funcionaram como uma espécie de "filtro", impedindo a penetração de microorganismos que pudessem contaminar o caldo.

O frasco contendo o líquido foi apresentado na Academia de Ciência em Paris. Pasteur, perante a elite científica da época, não titubeou em afirmar: "A doutrina da geração espontânea jamais se reerguerá do golpe mortal que acaba de receber com esta simples experiência".

Realmente, a partir daí, a Abiogênese caiu em descrédito completo, triunfando definitivamente a Biogênese, já defendida por Redi e Spallanzani. A

consolidação da Teoria da Biogênese não trouxe acomodação aos cientistas, mas, sim, uma série de novas perguntas sem respostas aparentes.