

A Origem da Vida

por Fernando Bilharinho (27/01/2012)

A formação do planeta

Nos primórdios o planeta era formado por uma massa de rocha derretida. Aos poucos a temperatura foi caindo e pontos de solidificação da crosta foram aparecendo. A rocha derretida sob essa fina crosta sólida continuava jorrando incessantemente através de inúmeras “frestas” (vulcões) na superfície, aumentando progressivamente o tamanho e a espessura das placas de rocha sólida.

Entretanto, as jovens placas de rocha colidiam umas com as outras, umas se superpondo às outras, e as partes das placas que ficavam por baixo voltavam a se liquefazer (processo que ainda existe até hoje em proporções discretas). Paralelamente, o vapor d'água condensado (nuvens) retornava ao solo através de chuvas torrenciais, num ciclo que propiciou o aparecimento dos oceanos. As primeiras massas d'água começaram a se formar há 4,4 bilhões de anos. A maior parte da crosta sólida foi sendo progressivamente coberta por água.

Desse período restam poucas rochas. Na região de Acasta no Canadá se encontram as mais antigas rochas conhecidas. Foram datadas em 4,04 bilhões de anos usando a meia-vida do decaimento do urânio-238 em chumbo-206. Esse período, em que ainda não havia rocha sólida estabelecida, é conhecido como Hadeano. Os geólogos em geral não consideram esse período como um período geológico. O primeiro período geológico é o Arqueano ou Arcaico, que dá início ao éon Criptozóico, também conhecido como Pré-Cambriano. Marca o início desse período justamente o primeiro registro conhecido de rocha há 4,04 bilhões de anos.

Mas, como fica evidente, a Terra surgiu antes da primeira rocha. Para calcular a idade do planeta os cientistas utilizaram a técnica do urânio-238 não só nas rochas mais antigas conhecidas, mas também nos meteoritos, que tiveram a mesma origem que a Terra¹. Dessa forma chegou-se à idade de 4,567 bilhões de anos.

A origem da vida na Terra

O estudo da origem da vida é multidisciplinar. A biologia se alia à química, à física, à geologia e até à astronomia para desvendar esse “mistério”. Nessa área não há consenso entre os cientistas. Existe até mesmo uma teoria denominada “Panspermia”, que propõe a origem da vida em outro ponto do espaço, com migração para a Terra através de “esporos” transportados possivelmente por meteoritos.

Há evidências químicas de vida desde 3,9 bilhões de anos, de acordo com estudos feitos em material obtido na Groenlândia. Para chegar a esse valor os pesquisadores quantificaram o carbono-13 e o carbono-12 em diferentes amostras. É sabido que a proporção entre carbono-13 e carbono-12 é mais baixa no carbono de origem orgânica do que no carbono de origem inorgânica. Descobriram que em alguns cristais de apatita a quantidade de carbono-13 era a esperada para carbono de origem orgânica.

Os mais antigos fósseis de bactérias datam apenas de 3,5 bilhões de anos atrás. Foram encontrados na Austrália e parecem ter pertencido a algas verdes-azuis, também conhecidas como bactérias cianofíceas.

Foi em meio a um calor infernal, erupções vulcânicas e tempestades gigantescas, numa atmosfera altamente eletrificada pelos constantes raios, que surgiu a vida. Naquela época a queda de grandes corpos vindos do espaço capazes de fazer evaporarem quantidades imensas de água, destruindo qualquer vestígio de vida incipiente, era comum. Por isso, alguns pesquisadores defendem que a vida deve ter se iniciado nas profundezas dos mares, à beira de chaminés que traziam o calor das profundezas da Terra, local onde encontram-se ainda hoje bactérias extremófilas. Essas bactérias são capazes de resistirem a temperaturas superiores a 100°C. De fato as temperaturas naquela época eram muito altas mesmo longe das chaminés submarinas e somente organismos com essa característica poderiam ter prosperado. Essas bactérias também podem sobreviver em ambientes extremamente ácidos.

Outro grupo defende que a vida começou em poças pouco profundas de água parada e protegidas dos raios ultra-violeta em que o material orgânico foi sendo formado e acumulado aumentando cada vez mais a possibilidade de reações químicas entre seus compostos. Ainda há dúvidas sobre a composição da atmosfera na época. Inicialmente imaginava-se que seria rica em amônia (NH₃), metano (CH₄) e hidrogênio, além de vapor d'água (H₂O). De acordo com essa hipótese a atmosfera era pobre em oxigênio que teria sido produzido pelos próprios micro-organismos que adquiriram capacidade fotossintetizante.

Hoje um outro cenário vem ocupando espaço. Uma atmosfera rica em oxigênio é mais compatível com os novos estudos que sugerem uma atmosfera oxidante desde os primórdios do planeta e o metabolismo aeróbico precedendo a fotossíntese. De fato, esses estudos mostram que o nitrogênio e o dióxido de carbono (CO₂) aparentemente eram muito mais comuns na atmosfera daquela época do que a amônia, o metano e o hidrogênio. O oxigênio livre, pelo seu caráter altamente reativo com compostos de carbono, muito provavelmente destruiria esse compostos, mas o oxigênio do CO₂ e da H₂O não é tão reativo. De qualquer forma, essa é apenas a parte mais simples. A grande dificuldade é explicar como surgiram os primeiros organismos capazes de se multiplicarem.

A teoria mais aceita atualmente defende que os primeiros seres vivos seriam pouco mais do que fitas de ácido ribonucléico (RNA) protegidas por uma membrana frágil ("Mundo do RNA"). Esse RNA teria sido ao mesmo tempo enzima e material genético. Outros defendem que havia alguma forma de enzima antes do RNA (molécula muito complexa para ter surgido ao acaso), mas não deixam claro como essas enzimas foram sintetizadas sem um RNA que as codificasse. Ainda mais complexo do que o RNA, o ácido desoxirribonucléico (DNA) deve ter surgido apenas mais à frente, mesmo que toda a vida que conhecemos hoje seja baseada no DNA². De fato, o RNA, altamente susceptível a erros na replicação, seria muito mais útil nas "experiências" de origem da vida do que a dupla fita do DNA, muito mais estável e resistente a mutações. Mas como chegou-se a essa fita de RNA é algo ainda muito especulativo e controverso entre os cientistas.

Referências:

Dawkins, R. A grande história da evolução: Na trilha dos nossos ancestrais. São Paulo: Companhia das Letras, 2009. 759p.
Origin of life. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Origin_of_life. Acesso em 25/01/2012.
Zimmer, C. O Livro de ouro da evolução: O triunfo de uma ideia. 2ª edição. Rio de Janeiro: Ediouro; 2004. 598p.

¹ Acredita-se que todo o sistema solar surgiu a partir de material proveniente da explosão de uma super-nova.

² Exceto grupos dos controversos vírus e partículas assemelhadas, que a maioria dos biólogos não reconhece como vida no sentido mais ortodoxo.