

ÁGUA

A água que vemos nos rios, lagos e mares é a mesma em que os dinossauros se banhavam e bebiam. É a mesma água que está sobre o planeta há bilhões de anos, desde a origem da Terra. Sem ela, não haveria vida.

A ÁGUA SOBRE A TERRA

A quantidade total de água sobre o planeta é de 1,384 sextilhão (10%) de litros, que se distribuem da seguinte maneira:

97,5%	nos oceanos
1,8%	na forma de gelo
0,6%	nas camadas subterrâneas
0,015%	nos lagos e rios
0,0009%	em forma de vapor na atmosfera
0,00004%	na matéria viva

A quase totalidade de água presente em nosso planeta está aqui desde as origens da Terra, como símbolo da eterna destruição e recomposição de todas as coisas: o eterno retorno, do qual falavam os filósofos. Tudo começou com o Big Bang, a explosão que deu origem ao Universo há cerca de 15 bilhões de anos. Minutos depois do cataclismo, surgiram os primeiros átomos de hidrogênio, o mais simples de todos os elementos da natureza, o “pai da água”, apelido dado ao elemento pelo químico francês Lavoisier no século XVII.

Durante os primeiros milhões de anos do Universo, imensas nuvens de hidrogênio dispersas pelo cosmos foram se adensando até atingir concentrações de várias centenas de milhares de partículas por centímetro cúbico. A densidade dessa matéria era tão grande que sua temperatura ultrapassava centenas de milhares de graus. Eventualmente, nas regiões onde a concentração atingia um ponto máximo, acendiam-se fornalhas celestes. Eram as primeiras estrelas. Neste momento, ainda só existiam no cosmos os dois elementos mais simples, hidrogênio e hélio. Todos os outros, com ferro, ouro, urânio e oxigênio, foram forjados no coração das estrelas e desde então somados através do espaço. Ao oxigênio, que irá se combinar com o hidrogênio para formar água, Lavoisier chamou de “pai dos ácidos”.

As nuvens primordiais de água permaneceram na forma de vapor nas regiões periféricas das estrelas, onde a temperatura é inferior a 4.000°C e os raios ultravioletas não são muito fortes (condição para que as moléculas de água não se dissociem). A estabilidade de sua composição química permitiu à água expandir-se para todos os lugares. Com o nascimento dos planetas, o vapor d'água ficou

aprisionado nas entranhas desses novos corpos celestes. Nos planetas que se situavam a enormes distâncias do Sol e, portanto, longe de seu calor, as moléculas da água puderam se resfriar, passando do estado gasoso para líquido e o sólido (água corrente e gelo respectivamente).

Quando as dimensões do planeta eram muito reduzidas e produziam baixa gravidade, o vapor circundante se dispersava e se perdia novamente no vácuo espacial. Em nosso Sistema Solar, somente um planeta — a Terra — parece ter reunido as condições exatas de gravidade e de distância do Sol para permitir que a água se conservasse em seus três estados: gasoso, sólido e líquido. Quando a crosta dos planetas se solidificou, seu núcleo ainda candente expulsou para a superfície — através de explosões vulcânicas — grandes quantidades de vapor. Os gases que envolviam a Terra chegavam a ser tão densos (a pressão na superfície superou 300 atmosferas) que grande parte dos vapores passou ao estado líquido, dando origem a crosta em formação. Enquanto os vulcões submarinos continuavam

expelindo bilhões de metros cúbicos de gases e um espesso manto de nuvens envolvia o planeta, nesse mar primordial que cobria a Terra deu-se o milagre — a vida evoluiu há cerca de 3,2 bilhões de anos.

As condições exatas que tornaram possível essa mudança fundamental na forma de agregação e comportamento da matéria antes inanimada que, de repente, tornou-se viva, continua a ser tema de árduos debates. Entretanto, uma coisa é certa: a vida não teria aparecido na Terra sem a presença da água em estado líquido. O cientista francês Martin Olomuchi, em seu livro *Chimie du vivant* (“Química da matéria viva”), explica que a própria forma das moléculas biológicas se deriva da atração e repulsão eletrostáticas que sofrem ao se formarem entre as moléculas de água: essas substâncias orgânicas são sempre de estrutura assimétrica, bipolar, como as moléculas de água. Foram as atrações e repulsões eletrostáticas, que determinaram também a estrutura, em forma de cordão, de complexos aminoácidos como o DNA, levando ao aparecimento das membranas biológicas, que são, basicamente, superfícies limitantes entre dois fluidos que interagem sem se misturar. A característica essencial da matéria viva é a constante interação com o meio que a cerca. Esta interação se dá sempre em meio úmido e através dessas membranas, que não são passivas, mas sim seletivas, ou seja, abrem a passagem para algumas substâncias e fecham-na para outras.

A vida, que teve início no oceano (a concentração de sais nos tecidos vivos continuam sendo semelhante à encontrada nos oceanos) jamais se afastou da água. Para emergir das profundezas e fertilizar a terra firme (há 500 milhões de anos), os seres vivos tiveram de criar novas cápsulas aquosas, para nelas se multiplicar: a estrutura do ovo nos animais a do tubo polínico no reino vegetal.

Quase 95% do feto humano é feito de água. No organismo adulto, devido ao desenvolvimento do esqueleto, formando em grande parte por matéria seca, essa porcentagem se reduz, embora continue sendo elevada: nunca é inferior a 60%.

A substância primordial do Universo, a fonte da vida, está presente em nosso planeta através de 1,384 sextilhão (10%) de litros, dos quais mais de 97% se encontram ainda nos vastos oceanos.

À medida que os planetas do Sistema Solar se formavam, o vapor d’água que se encontrava em suas entranhas foi se desprendendo. Segundo as diferentes condições de pressão e temperatura existentes em cada um dos planetas, esse vapor permaneceu em estado gasoso, converteu-se em gelo ou passou ao estado líquido. As dimensões de cada planeta e sua distância em relação ao Sol foram os elementos determinantes para que tais mudanças ocorressem.

Hoje sabemos que, quanto mais próximos do Sol se encontra um planeta, maior o nível de radiação que recebe e, portanto, mais elevada a temperatura de sua atmosfera. Por outro lado, quanto menor o planeta (e, portanto, menor a sua força de gravidade), menor a quantidade de vapor d’água retida em seu campo de gravidade. Em consequência, o vapor presente em sua atmosfera se dispersa, desaparecendo no espaço. Além disso, uma gravidade mais intensa permite fixar na superfície do planeta o dióxido de carbono que, por meio do chamado efeito estufa, reaquece a superfície.

Assim se explica o fato de a Terra, em razão da exata combinação de fatores — tamanho e força gravitacional, por um lado, e a distância do Sol, por outro — ser o único planeta do Sistema Solar no qual a água se apresenta naturalmente em seus três estados. Se a distância entre a terra e o Sol fosse apenas 5% menor do que é, nosso planeta receberia cerca de 10% mais de energia solar. Como resultado, toda a água passaria à atmosfera em forma de vapor. Se a distância fosse 10% maior, os oceanos se congelariam até nas maiores profundidades. A vida, tal como a conhecemos atualmente, é quase uma consequência milagrosa da delicada combinação desses fatores.

Saturno, o planeta dos anéis, é o maior depois de Júpiter. É composto por um manto de hélio e hidrogênio gasoso ao redor de um núcleo de rochas e gelo. Na superfície, Saturno tem uma temperatura de cerca de 140°C . A compressão que sofre em seu centro (cerca de 10 milhões de atmosfera) eleva a temperatura interna até 14.000°C . Isto faz com que toda a água do planeta seja comprimida em uma camada de gelo de 5.000 km de espessura.