

O VALOR ESSENCIAL DA VIDA HUMANA*

Frei Betto

Este texto é um registro da participação do CBCE nas atividades da 46ª Reunião da SBPC. Para este registro, tínhamos vários textos a escolher, porém, a decisão recaiu sobre este, que a todos conquistou.

A proposta de Frei Betto, com esse texto, é a de uma "viagem" pela história da vida sobre a Terra, brilhantemente relatada. Sua proposta é ousada. Não só porque está ligada a uma temática complexa - a condição humana - mas porque provoca a nossa capacidade de contemplação, tão pouco utilizada, mas básica para nosso desenvolvimento enquanto seres humanos. Aceite esta provocação e faça essa "viagem"!

Um versículo de João, o nº 10 do capítulo 10 resume todo o significado da missão de Jesus: "Vim para que todos tenham vida e vida em abundância". Este é o valor primordial da condição humana, sem o qual nenhum outro é possível: a vida. Não é um milagre que estejamos aqui vivos, imprimindo sentido à luminosa cegueira do Universo, cujo espelho são os nossos olhos e a nossa mente? Com certeza Júpiter não sente a menor dor, nem uma simples cócega, sob o impacto dos fragmentos do cometa que ora lhe dilacera os costados. Mas nós, homens e mulheres, *voyeurs* atrevidos, com olhar ampliado por possantes telescópios, contemplamos o espetáculo sideral, ao mesmo tempo que sofremos com a palavra amarga que ressoa em nosso coração ou cora a cabeça doente que ameaça nosso organismo. Somos os únicos seres do Universo que sabem que a morte é o seu destino inelutável. Por isso, impri-

* Apresentado na 46ª Reunião Anual da SBPC - Vitória, 1994.

mimos sentido à existência e conferimos, a cada gesto e coisa, valor simbólico. A mão é ferramenta e cuia e pinça e afago e toque carinhoso. A flor é simples vegetal e obra de arte e expressão dos sentimentos e intenções e, ainda hoje, o único presente que remetemos aos nossos mortos.

No entanto, quanto vale a vida num país como o Brasil? Não vale mais que três salários mínimos, o teto que se paga a 80% dos 64,3 milhões de pessoas que integram a população economicamente ativa. Enquanto o ministro roga, na TV, que “não comprem”, 100 milhões de brasileiros sequer ingressam no mercado de consumo de bens essenciais à vida. Falar em direitos humanos, no Brasil, é luxo. Temos ainda que lutar pela conquista de direitos animais, como comer, educar a cria, abrigar-se das intempéries. Não há bezerros abandonados pelas ruas do país, mas calcula-se que haja 8 milhões de crianças. O número não é maior por que, neste país, morrem cerca de 340 mil crianças por ano, antes de completarem o primeiro ano de idade, em decorrência da subnutrição. Em Alagoas, de cada 1.000 nascidas vivas, morrem 174. O índice mundial, em Níger, na África, é de 191/1.000. No município alagoano de Teotônio Vilela morreram, no primeiro semestre de 1994, 377/1.000. Este é o Brasil real: FMI, ou seja, fome, morte e infelicidade.

Mas, o que é a vida, dom maior de Deus, aos olhos da fé; milagre da natureza, aos olhos da ciência?

Existe uma tendência de a matéria inerte estruturar-se para se tornar

matéria viva. É no mundo molecular que isso ocorre, segundo leis que ainda são desconhecidas pela ciência. O que se sabe é que certas moléculas agem de um modo estranhamente “inteligente”. “O que é espantoso - constata Ilya Prigogine, prêmio Nobel de Química - é que cada molécula *sabe* o que as outras moléculas farão ao mesmo tempo que ela, e a distâncias macroscópicas. Nossas experiências mostram como as moléculas se comunicam.” (Citado in Guitton, 1992, 48).

Em cada partícula, átomo ou molécula, algo informa a natureza, qual uma Consciência onipresente e que se manifesta, em cada ser, de acordo com a sua potencialidade de vida. Tudo indica que a evolução do Universo segue um *rumo*, a natureza tem uma *direção*, os seres vivos possuem um *eixo* e a vida humana tem um *sentido*. Como assinalou Teilhard de Chardin no início do século, há no cosmo uma passagem do menos complexo para o mais complexo, da dispersão à ordem, do inerte ao vivo. E a força que comanda essa evolução é algo interior à matéria, como é também interior a cada um de nós. Restamos saber captá-la.

A Vida entra em cena

A ciência ainda não consegue explicar como átomos e moléculas se reuniram para formar a célula. Viva, ela congrega cerca de vinte aminoácidos que, por sua vez, dependem de aproximadamente 2.000 enzimas específicas. Biólogos calcu-

laram que possibilidade existe de 1.000 enzimas se acercarem ordenadamente, até produzirem uma célula viva. O resultado é de 10^{1000} contra 1! O que levou um dos descobridores do ADN, Francis Crick, prêmio Nobel de Biologia, a reconhecer: "Um homem sensato, armado de todo o saber à nossa disposição hoje, teria a obrigação de afirmar que a origem da vida parece atualmente dever-se a um milagre, tantas são as condições a reunir para viabilizá-la"(Citado in Guitton, 1992, 49).

Ignora-se como inanimadas moléculas se combinaram em mecanismos tão complicados, a ponto de dotar a célula de poder de criar duplicatas de si mesma. Porém, nenhuma dúvida resta de que a vida nasceu de um aglomerado de moléculas, filhas bastardas que, ao contrário de seus pais, gostavam de sexo e, portanto, sabiam como se reproduzir. Solta por aí, exposta aos maiores perigos e contando com muita sorte, a vida que surgira praticamente do nada, tornou-se, neste planeta, a senhora dos mares, dos solos e dos ares. Seus descendentes inundaram oceanos, povoaram as mais elevadas montanhas, incrustaram-se entre as rochas da Antártida e as areias do deserto saudita.

O berço marítimo

No fundo do mar não há luz do Sol nem plantas verdes. Ali, as criaturas buscam os orifícios que, como poros, exalam o calor do magma no interior do planeta. Ao se encontrar com o basalto quente por baixo do solo marítimo, a água impregna-se de gás

sulfídrico, aquele composto de enxofre que tem cheiro de ovo podre. Para o ser humano, o gás sulfídrico é letal, mas para as bactérias submarinas é um manjar dos deuses netunianos. Elas comem o sulfureto, processando-o, como as plantas fazem com a luz do Sol, e produzem amidos e açúcares, multiplicando-se aos milhares. Junto aos orifícios, aqueles seres leitosos parecem fumaça de chaminé. E assim como os animais comem as plantas, os seres marítimos comem as bactérias.

O calor junto aos orifícios infra-oceânicos criou condições para a vida se desenvolver. Ali no fundo, na infância de Gaia, todos os ingredientes da receita estavam contidos, como o hidrogênio, o oxigênio, o carbono, o metano e a amônia. E qual seria o ponto deste delicioso manjar - por vezes doce, muitas vezes salgado, amargo ou apimentado - chamado vida? A que temperatura deveria ser cozido na água? Até hoje ninguém conhece a receita em detalhes. É provável que o Grande Cozinheiro, cioso de seu talento, tenha guardado o segredo só para si. Sabe-se, porém, que o magma, a mais de 1.000 graus centígrados, eleva a água que toca à 600°C . E à medida que parte da cordilheira submarina emergiu, como a Islândia, trouxe a vida à superfície, expondo-a aos olhos do Sol, cuja radiação ultra violeta é mortal. Se hoje ela suporta a superfície é por que a maior parte dos raios ultravioletas está bloqueada pelos óculos *ray-ban* do planeta, a camada de ozônio, criada pela própria vida para sua proteção, já que o oxigênio resulta da fotossíntese. Mas

isso levou tempo. Portanto, tudo indica que a vida começou à sombra, entre rochas aquecidas, no fundo dos mares.

Uma hipótese plausível

Nada impede que a vida tenha se iniciado na Terra por diversas vezes. Na ebulição solar, asteróides e cometas que circulavam atraídos pelo Sol formaram os planetas. Porém, pedaços menores corriam aturdidos por forças gravitacionais que puxavam de todos os lados. Asteróides com mais de 100 km de diâmetro bombardearam a Lua, abrindo suas secas crateras, simétricas em seu diâmetro. Se atingiram a Lua e hoje atingem Júpiter, é bem provável que tenham atingido a Terra que é maior que a Lua e, portanto, exerce maior força de atração. Não seria a profundidade de certos mares terrestres o resultado deste choque? Ao se chocarem, asteróides e cometas transformaram a água em vapor, aquecendo a Terra e eliminando toda a forma de vida. Porém, milhões de anos depois, resfriada a atmosfera, o vapor condensou-se em água e a água desceu em chuvas e as chuvas encheram a banheira oceânica, permitindo a vida renascer. De uns 3 bilhões de anos para cá, aerólitos do porte desses que ora bombardeiam Júpiter já não caíram sobre a Terra. Mas outros, menores, extinguiram os dinossauros e volatilizaram as águas dos oceanos, impedindo que os microorganismos, que dependem da fotossíntese, pudessem sobreviver. Mas o fundo dos mares estava protegido desses bom-

bardeios, como abrigo de mísseis. Lá há águas quentes aflorando do magma e tais fontes emitem substâncias químicas como o sulfeto de hidrogênio. Graças ao vício das bactérias termófilas, que ingerem o sulfeto e, como boas viciadas, dispensam a luz solar, manteve-se a cadeia alimentar que nutre outros animais marinhos. Portanto, há na Terra presença de vida que dispensa a fotossíntese.

O advento

Quais botões de alvíssara primavera, há cerca de 4 bilhões de anos, quando a Terra se libertou do inferno que deu origem ao sistema solar, a vida entrou em cena, irrompendo de substâncias químicas simples, como ácidos nucléicos e proteínas. No início, relâmpagos e raios ultravioleta tomaram pelas mãos moléculas simples e, no banho revitalizador dos mares, onde megulhavam vaidosas e narcísicas, houve o encontro casual de moléculas que desempenhavam as mesmas atividades, favorecidas pelo crivo da seleção natural. As que foram capazes de se autoduplicar, mais cópias geraram. Dessa empatia, brotou uma união que permitiu o advento da primeira célula vegetal, capaz de converter luz do Sol, água e dióxido de carbono, em carboidratos e oxigênio - a fotossíntese. Aos poucos as células se aperfeiçoaram e passaram a sintetizar, em energia, oxigênio e nutrientes fornecidos pelo meio exterior. Surgira, assim, no caldo primevo, o mais remoto ancestral do ácido desoxirribonucléico, mais conhecido por ADN.

As primeiras células tinham fartura de alimento. Flutuavam num mar de moléculas orgânicas que não tiveram competência, benção, ou sorte para se tornarem vida. As fendas quentes dos fundos dos mares, os relâmpagos e os raios ultravioletas abasteciam-nas com novos suprimentos de aminoácidos. Mas, à medida em que as células entraram em explosão demográfica, reduziram-se as reservas de moléculas orgânicas. É possível que a vida tenha sido seriamente ameaçada. Mas, na desesperada luta pela sobrevivência, umas poucas células heróicas e inteligentes criaram, como um novo mecanismo de sobrevivência, a fotossíntese. Usaram a luz solar para construir nelas próprias um sistema capaz de abastecê-las de frescas moléculas orgânicas. O fenômeno da vida correu o risco de ser tão breve quanto um piscar de olhos. Individualmente considerada, a vida é um piscar de olhos. Mas sua multiplicidade, ao longo do tempo, traduz-se na bela história de adaptação à situações mutantes. Para crescer, multiplicar-se e fazer reparações, a célula necessita de energia solar e materiais de construção. O Sol fornece a energia, mas não a matéria-prima dos átomos, fornecida pelo forno das estrelas, e os tijolos de moléculas orgânicas, advindas dos mares e da primitiva atmosfera.

O hidrogênio é um dos elementos fundamentais. No início, a célula extraía hidrogênio da matéria orgânica livre. E graças à fotossíntese, passou a estocar fragmentos da comida que tinha à sua volta. Mas, de novo,

isso começou a escassear. Onde arranjar hidrogênio? Foi buscá-lo na divisão das moléculas de gás sulfídrico, expelido por vulcões e fendas terrestres. Células capazes de receber energia solar e dividir sulfuretos, já não precisavam se preocupar com a escassez de moléculas orgânicas da sopa primeva. E, assim, viveram 100 milhões de anos. Até que uma célula, mais competente, descobriu em seu laboratório uma molécula com muito mais hidrogênio que o gás sulfídrico - o dióxido de hidrogênio, simploriamente conhecido por água. Para ser quebrada, esta molécula exigia dez vezes mais energia que a outra, mas quem o conseguia podia ter certeza de vencer o espectro da morte. A célula competente conseguiu e descobriu que a matéria-prima de que necessitava era abundante: luz do Sol e água do mar. Seu nome: algas ou cianobactérias, de cor verde-azulado ou azul-esverdeada. Aparecera, talvez, há 2 bilhões e 600 milhões de anos. Multiplicaram-se desenfreadamente, tornando-se senhoras do planeta.

Cada vez que a alga quebrava uma molécula de água e sugava o hidrogênio, o restante - o oxigênio - era jogado fora. Esse lixo retornava à água. Ora, o oxigênio é um veneno mortal, altamente reativo, capaz de queimar tecidos vivos, corroer ferro e deteriorar o casco dos mais modernos transatlânticos. Até então não existia oxigênio livre na Terra, pois teria queimado quimicamente todos os aminoácidos e evitado a agregação das moléculas orgânicas, impedindo o alvorecer da vida. De modo que as

algas começaram a poluir o planeta. No início, tanta era a quantidade de sais ferrosos suspensos no mar, que o oxigênio demoraria muito a atingir o volume capaz de enferrujar todo aquele ferro. Ainda assim, formaram-se nos oceanos grandes jazidas de ferro. Quinhentos milhões de anos depois, as algas continuavam espalhando oxigênio em quantidade preocupante. Já não havia mais sais ferrosos dissolvidos no mar, e o gás letal subira à atmosfera. Como os raios ultravioletas ainda impediam a vida na superfície terrestre, quase nada foi afetado. Mas as próprias algas, acostumadas a baixos níveis de oxigênio, começaram a se sentir ameaçadas. A vida viu-se obrigada a dar outro salto.

Um grupo de células desenvolveu enzimas especiais, capazes de processar os compostos letais do oxigênio contido nas moléculas orgânicas, transformando-os em compostos inofensivos. Enzimas são moléculas de proteína, e há 2.000 tipos diferentes. Cada enzima é formada por cerca de 6.000 átomos e provoca uma reação química específica. E cada célula, inclusive as dos nossos corpos, contém cerca de 1 milhão dessas indústrias protéicas chamadas enzimas. Enquanto as demais células morreram sob a pior poluição já havida no planeta, as que fabricaram enzimas especiais sobreviveram, pois sabiam ou podiam tolerar o oxigênio. E foram mais longe, a ponto de extrair energia do oxigênio: inventaram a respiração. Deram a volta por cima e multiplicaram-se nos mares. E o oxigênio, subindo à atmosfera, formou a camada de ozônio, reduzindo drasticamente a

incidência dos raios ultravioletas que atingiam a Terra. Então, as células migraram dos mares à terra.

No decorrer de mais da metade do tempo da evolução, bactérias e amebas, organismos unicelulares, reproduziam-se por divisão celular e, assim, sobreviviam em sua progênie. Esses procariotos viviam quase sem oxigênio que, se existia na atmosfera, era em quantidade mínima. Porém, com o aparecimento dos microorganismos, o meio ambiente sofreu alterações. Nos 2 bilhões de anos seguintes, os procariotos produziram oxigênio pela fotossíntese, espalhando-o por toda a atmosfera. Assim, preparou-se o terreno para o surgimento de células que respiram oxigênio.

Depois, vieram os eucariotos, organismos unicelulares que contêm em seus cromossomos material genético. Teriam os seres unicelulares deixado fósseis? Nos anos 50, o microscópio mostrou restos fossilizados de células separadas, ou ligadas uma a outra, na rocha de sílex córneo, uma espécie de quartzo, próximo de Thunder Bay, nos Estados Unidos. Havia uma criatura em forma de estrela, batizada de Eoastrion, que significa "estrela da madrugada". Com cerca de 2 bilhões de anos, era três vezes mais antiga que a mais velha das trilobitas. Mas ao oeste da Austrália, em fins da década de 70, nas rochas de Warrawoona - com 3 bilhões e meio de anos - foram encontrados microfósseis. Se aí não se incrustaram depois, hipótese que não está afastada, aquelas células - gravadas

numa pedra que era água e, de repente, virou minério - são os nossos verdadeiros Adões e Evas.

Eros & tanato

Foi a partir do último bilhão de anos que a Vida inventou o sexo e a morte. A multiplicidade e a individualidade. A geração e a degradação.

Outro acidente de percurso

Um pequeno acidente genético - talvez a impossibilidade de uma célula se desgarrar de suas filhas após gerá-las - permitiu o aparecimento dos primeiros organismos multicelulares. Antes que o sexo fosse inventado, novos organismos só podiam surgir pelo acúmulo de mutações fortuitas, em geral, modificações aleatórias na escrita da linguagem genética. Com a descoberta do sexo, dois organismos podiam sussurrar e, assim, permutar todas as letras e segredos do código genético. Durante algum tempo, a vida existiu apenas na forma de algas mergulhadas nas profundezas dos oceanos. Houve, então, uma revolução atmosférica. As plantas verdes, que pululavam nos mares, começaram a produzir oxigênio molecular, que invadiu o espaço até então ocupado pelo hidrogênio e, depois de oxidar quase todo o metal existente, acumulou-se na atmosfera, tornando possível a multiplicação dos seres vivos e modificando a paisagem terrestre, na qual reinava a matéria inerte.

As primeiras plantas e os seres eucariontes vicejaram há pouco mais

de 1 bilhão de anos, oferecendo à vida o alimento de que necessitava. Iniciava-se, com o reino vegetal, a colheita dos fótons projetados pelo Sol, cada folha transformada numa diminuta usina química de processamento de energia solar. Desde então, os vegetais assimilam a luz do Sol que ativa o laboratório químico de suas células, os cloroplastos, que produzem hidratos de carbono, como açúcares e amidos. E todos os seres vivos sobre a superfície terrestre carnívoros ou não, obtêm hidratos de carbono comendo plantas. Se um cão não come vegetais, ele come a carne do gado vegetariano.

As rochas, ruborizadas pelo olhar vigoroso e invasivo do Sol, quiseram se cobrir de pudor. O oxigênio inundou a atmosfera terrestre, favorecendo a fértil e farta proliferação de organismos aeróbicos. Todavia, ainda que tão celebrado por tantos seres vivos, o oxigênio é um veneno que, ao tornar a atmosfera oxidante, ameaça a matéria orgânica que não se encontra suficientemente protegida. Assim, o seu advento marcou o fim de milhares de microrganismos que pululavam pela superfície do planeta. As plantas, entretanto, produziam, além do oxigênio, outros gases que, como o nitrogênio, compõem a atmosfera da Terra. Ao respirar, o ser vivo respira vida.

Hoje, nossa atmosfera contém 21% de oxigênio, que é como um castelo na areia - sinal de que há vida por ali, pois nenhum vento, ao soprar na praia faz, por si mesmo, um castelo. A atmosfera contém, ainda, 0,03% de

dióxido de carbono. Não houvesse vida, seriam 99%. É ela que remove o dióxido de carbono e acrescenta oxigênio. Bastariam 25% de oxigênio e o mundo vivo arderia em chamas. Sem nenhum vivo arderia em chamas. Sem nenhum oxigênio, impossível respirar. Sem dióxido de carbono, não existiria a fotossíntese, as plantas morreriam, e a vida desapareceria da face da Terra. Mais dióxido de carbono e o calor seria tanto que provocaria o efeito estufa. A biosfera produz também milhões de toneladas de metano e óxido nitroso, que combinam com oxigênio, impedindo que seu nível se eleve. Assim, a vida molda a Terra, a Terra molda a vida. Viva, toda a Terra é biosfera.

A vida é uma coisa ínfima, se comparada à imensidão do Universo. Num comprimento de cem metros, ela ocuparia apenas 1 milionésimo de centímetro.

A explosão das espécies

Com o advento do sexo, a evolução biológica entrou em ritmo ascendente. Já não era bom que microorganismos unicelulares permanecessem sós. E foi dado a eles o prazer irresistível de se unirem e multiplicarem. Pouco depois, cerca de 600 milhões de anos Antes do Tempo Presente, surgiram, no leito desaquecido e árido dos oceanos, os platemintos e as águas-vivas, os primeiros animais. Vieram em seguida os artrópodes, as esponjas e os celenterados de Chengjiung, como se suas carcaças tivessem sido concebi-

das há 570 milhões de anos, pelo desenho de um Hieronymus Bosch. Seus fósseis mais antigos são do período Cambriano, há 570 milhões de anos. Rochas com esta idade contêm trilobitas e algas. Mas as trilobitas não foram os primeiros seres vivos, pois continham bilhões de células. E não eram muito mais primitivas do que anfílopes, baleias azuis e sequóias.

Só há 530 milhões de anos começaram a proliferar novas formas de vida. Talvez um erro no computador de uma célula de uma alga, ou a abundância de oxigênio na atmosfera, tenha sido o suficiente para causar a explosão cambriana. Os animais já podiam se dar ao luxo de consumir energia na fabricação de seus esqueletos. Com olhos de cristais para detectar a luz polarizada, esqueletos e membros articulados, surgiram os trilobitas que, em grupos, caçavam no leito marítimo. E, ao lado deles, marella, yohoia, opabinia, burgessia, o enigmático nectocaris, o fabuloso hallucigenia e toda a inestimável fauna de Burgess Shale. E também muitas outras espécies já desaparecidas. Depois vieram os peixes e os vertebrados, répteis e pássaros, árvores e flores, cetáceos e primatas. O Universo ganhava olhos e ouvidos para apreciar sua própria beleza.

A vida gerada nas águas transferiu-se à terra seca há 425 milhões de anos. Logo, os primeiros insetos descobriram a arte de voar, enquanto os vertebrados povoavam a superfície do planeta. Quando a vida se aprimorou, há 200 milhões de anos, a estrutura biológica associou sexo e ternura

celebrando, com os primeiros mamíferos, o advento da educação. No período Cretáceo, encerrado há 70 milhões de anos, às primeiras aves riscaram os céus enquanto, no solo, os dinossauros esmagavam árvores frondosas como se fossem palitos. Vinte milhões de anos depois, a crosta terrestre ocidental cindiu-se como um biscoito, e as águas invasoras alargaram a fenda, formando o oceano Atlântico, que passou a dividir, de um lado, a América, e de outro, a África.

Os pré-primatas apareceram há 70 milhões de anos. Logo, viram-se na companhia dos primitivos gatos, cães e cavalos. Cinquenta milhões de anos depois, macacos e micos se enveredaram por um caminho evolucionário próprio. Então, a atmosfera adquirira sua atual composição química.

Há 15 milhões de anos, no Pólo Sul, uma massa continental de mais de 14 milhões de Km² - quase o dobro do território do Brasil - cobriu-se de uma compacta camada de gelo, como ocorre à água da garrafa retirada do refrigerador e apalpada repentinamente pelo calor das mãos. Assim, formou-se a Antártida. Quatro milhões de anos depois, animais de pasto proliferam em terras secas e quentes.

Há cerca de 10 milhões de anos, despontaram animais com o cérebro desproporcionalmente crescido em relação ao tamanho do corpo. As cinzas da explosão primeva, entranhadas em corpos vivos, na forma de fosfato e carbono, e enriquecidas por enzimas e proteínas, emergiram lentamente na direção da consciência.

Era o primeiro sintoma de que a natureza seguiria pelo caminho que conduziria ao advento da espécie humana.

Da família de chimpanzés nasceu, há 5 milhões de anos, um ou mais descendentes, que dela se distinguiram por características que começavam a delinear traços humanos. E 1 milhão e 300 anos depois, ele já andava, apoiando-se de preferência nas patas traseiras. Porém, aquele que é considerado o primeiro ancestral de nossa espécie - o *homo erectus* - só viria a surgir, talvez na China, há cerca de 2 milhões de anos. Sua consciência reflexa despontaria no *homo sapiens*, há 600 mil anos. E há 50 mil anos cessou a evolução biológica da espécie humana. Em estrutura e tamanho, o corpo e o cérebro de homens e mulheres já não sofreram alterações. E, aos poucos, eles conseguiram controlar o uso do fogo, manifestar-se através da linguagem, revelar seus sentimentos e imitar o canto dos pássaros e dos ventos por instrumentos musicais; desenvolver técnicas agrícolas, que permitiam a reprodução dos alimentos; juntar animais em rebanhos, fisgar peixes com anzóis, e ampliar a palma das mãos, fabricando vasilhas de cerâmica; decifrar os ciclos da natureza e o percurso do tempo, pelo uso do calendário; fundir o cobre e reforçar seus artefatos, criar sinais gráficos de reprodução da linguagem e elaborar a escrita. Cessada a evolução genética, iniciaram-se o desenvolvimento social e cultural.

O ser humano, uma obra-prima

Uma pessoa de 60 kg é um colossal edifício de trilhões de células, todas provenientes de uma única: o óvulo fertilizado. Portanto, todas são irmãs, primas, tias; enfim, parentes.

Um única célula humana teria condições de armazenar três ou quatro coleções de 30 volumes das Páginas Amarelas de São Paulo, cujo exemplar possui 1.288 páginas. Mas não é a célula humana o que há de mais competente. No ADN de uma única semente de lírio há capacidade suficiente para armazenar 60 exemplares das Páginas Amarelas. Em certas espécies de amebas, seu ADN contém tanta informação quanto 30.000 listas telefônicas de uma cidade como o Rio de Janeiro.

O corpo humano é uma complexa e maravilhosa reunião de células vivas, e cada uma delas possui um núcleo que, como diminuta ilha, bóia numa substância líquida, o citoplasma. O núcleo é para a célula o que o cérebro é para o corpo. Dentro de cada núcleo há ínfimos grãos de cromatina, que constituem o ADN. Toda essa delicada paisagem, que aos nossos olhos se parece às pinturas chinesas em bico de pena, está revestida por uma membrana. O ADN é a única coisa que, num ser vivo, permanece invariável. Seu peso, da ordem de 1 milionésimo de milionésimo de grama, é constante, o que comprova que a célula não consome ADN. Porém, a cromatina possui outro ácido, o ARN - ácido ribonucléico - que serve de

mensageiro entre o ADN e o meio exterior. É ele quem transmite as ordens do ADN ao resto da célula, e também informa ao ADN o que ocorre no meio circundante. Encerrado em sua majestade, o ADN guarda a sete chaves o código genético, e só ele fabrica cromossomos ao ter início o espetáculo do desdobramento celular.

Na natureza, o vivo quer sempre gerar o vivo. O sonho de toda célula é ser duas. Todo ser anseia formar outros seres, melhores e mais completos do que ele. Para tanto, apropria-se das substâncias inertes para transformá-las em matéria-prima de seres vivos. O mundo vivo está fundamentalmente dividido em bactérias versus o resto. Diferimos das bactérias porque nossas células possuem minicélulas - o núcleo, que abriga os cromossomos, e pequenos objetos em forma de bombas, as mitocôndrias. Elas têm seu próprio ADN, que se propaga independentemente do ADN principal existente nos cromossomos do núcleo. Dentro de cada um de nós, todas as mitocôndrias descendem das mitocôndrias contidas no óvulo de nossa mãe, já que os espermatozoides são muito pequenos para contê-las. A célula é mestra nessa arte de recriar seres vivos a partir da matéria inerte, como Michelangelo esculpiu a expressiva figura de Moisés debastando o excesso de um bloco de mármore. Através de sua membrana, ela absorve matéria inerte do mundo exterior, no intuito de gerar filhas gêmeas. Assim, a expansão do vivo ocorre em progressão geométrica. E todo esse processo de desdobramento leva cer-

ca de 1 hora. O peso de uma célula é de apenas 1 milionésimo do grama. Todas as células se reproduzem dividindo-se em duas; cada uma das duas, fazem quatro; as quatro fazem oito. Em vinte duplicações, são milhões. Em quarenta, ultrapassam 1 trilhão.

Não fosse a natureza sábia, a duplicação celular dar-se-ia em ritmo incessante e, em 40 horas, haveria uma tonelada de células vivas; em cinco dias, o peso da matéria multiplicada equivaleria ao peso da Terra. Se isso não acontece é porque são escassos, no mundo exterior, os recursos que a célula precisa recolher para obter a síntese da substância viva e desdobrar-se. Por isso, a duplicação não é contínua. Nas bactérias, quando a célula se duplica, cada uma toma o seu caminho. Em nós, elas se juntam, em vez de se afastarem umas das outras.

O vivo é uma substância esperançosa. Não apenas aguarda, sobretudo almeja. Anseia produzir novas células que não sejam meras cópias da célula-mãe, porém novas estruturas vivas.

Como uma adolescente, a célula atravessa o período intercinético, no qual cresce e se prepara de modo a, um dia, gerar vida. Quando entra no ciclo, os diminutos grãos de cromatina se transformam em filamentos - os cromossomos. Vizinhos ao núcleo, dois centríolos atraem os cromossomos que, de linhas dispersas dentro do núcleo, ganham formas definidas, enrolando-se em espiral sobre si mesmos. Como uma lagoa que transbordada, a membrana celular funde-se no

citoplasma, tragando o núcleo, enquanto os cromossomos, pilotados pelos centríolos, bóiam se afastando uns dos outros, até atingirem os pólos diametralmente opostos na beira da lagoa. Então, a membrana celular passa a borbulhar como água vulcânica. É o sinal de que se inicia a divisão celular. Cada metade dos cromossomos navega em direções opostas, rebocada por seu centrômero. Aos poucos, a célula se alonga, intensificando a ebulição da membrana e estreitando-se em seu centro. Nas extremidades opostas, os cromossomos se entrelaçam num abraço tão apertado que seus corpos se incham, enquanto nova membrana nuclear se desenha em torno deles, assinalando um novo núcleo. Como pequeno buraco negro, o núcleo absorve os cromossomos, deixando a cromatina como rastro. A membrana da célula-mãe, estrangulada em oito, rompe-se, permitindo que as filhas se separem completamente umas das outras. Um dia essas filhas, crescidas e bem alimentadas, irão gerar outras células. Assim, tecidos e órgãos renovam sucessivamente suas células. O pâncreas substitui a maioria a cada 24 horas. O revestimento do estômago, a cada três dias. Os leucócitos, a cada dez; e 98% da proteína do cérebro é refeita em menos de um mês.

Quando uma célula se divide, ela lega às filhas sua biblioteca, com todas as informações genéticas de como fazer uma pessoa inteira. De fato, a biblioteca é duplicada, uma para cada filha, com absoluta fidelidade. Portanto, as células do cérebro sabem como fazer células do coração, como

estas sabem como fazer células dos olhos ou das unhas. A biblioteca ensina-nos a respirar o ar puro da serra, rir dos filmes mudos de Charles Chaplin, andar à beira da praia pela manhã, mastigar um pêssego e beijar.

A mão, essa maravilha

Se ampliarmos uma de nossas mãos, veremos cada célula da pele que a reveste, tão complexa quanto o centro de uma grande cidade. Se aumentarmos a ampliação, veremos a confusão de tortuosos ribossomos e ondulantes mitocôndrias, lisossomos esféricos e estrelados centríolos, que formam os sistemas sanitário, energético e respiratório de cada célula. Embora nossas mãos tenham uns poucos anos, a arquitetura delas tem mais de 1 bilhão de anos.

Ao olhar o interior da célula da mão, vemos no núcleo, dentro do gene, as macromoléculas de ácido desoxirribonucléico, o ADN. Cada uma delas se parece à memória de um supercomputador e contém informações genéticas armazenadas no decorrer de 4 bilhões de anos, codificadas num alfabeto de apenas quatro "letras", feito de açúcar e de moléculas de fosfato, dotado de sinais de pontuação e de um programa especial contra o erro. Tais moléculas são capazes de preservar imensa quantidade de informações com mínima margem de erro, durante milhões de anos. Sua mensagem soe exatamente como fazer um ser humano, dos nervos aos músculos, dos ossos à pele, dos olhos às células do cérebro.

Se aumentarmos ainda mais a ampliação da mão, veremos que as moléculas de ADN se compõem de muitos átomos, cercados por elétrons em forma de ampolhetas, de espirais ascendentes, de elipses cheias e de finíssimos charutos. Alguns desses elétrons vieram há pouco de átomos vizinhos; outros, juntaram-se a seus núcleos atômicos há mais de 5 bilhões de anos, quando a Terra se formava numa nuvem estelar.

Ao aumentar a ampliação 100 mil vezes veremos o núcleo de um único átomo de carbono, que pode ter de 5 a 15 bilhões de anos, e que, um dia, esteve reunido a outros núcleos semelhantes no interior de uma estrela que explodiu antes do aparecimento do Sol.

Se ampliarmos ainda mais, veremos afinal os trios de quarks que formam cada próton e nêutron do núcleo. Essa naturíssima trindade foi reunida quando o Universo tinha apenas poucos segundos de idade. E a matéria, quanto mais ínfima, mais resistente. Por essa resistência podemos conhecer a sua idade. Hoje, com alguns milhares de elétron-volts de energia conseguimos quebrar a coroa de elétrons do átomo. Esta coroa é 100 mil vezes maior que o núcleo atômico. Mas para quebrar os núcleos são precisos milhões e milhões de elétron-volts. E para liberar os quarks seria preciso uma energia colossal, pois sua estrutura foi forjada no próprio calor da Explosão inicial, o Big Bang.

A vida é reciclável

Com os nossos mais remotos ancestrais, aprendemos a coletar a energia que nos mantém vivos através da respiração e da alimentação. Inspiramos, captamos o oxigênio da atmosfera, e o diluimos no sangue que circula em nossas veias. Aí, ele se combina com os carboidratos e as proteínas que ingerimos ao comer plantas e animais. Quando expiramos, devolvemos à atmosfera a sucata do oxigênio sintetizado - o dióxido de carbono, que as plantas absorvem e reciclam para produzir mais carboidratos. Assim, nessa respiração boca a boca entre plantas, animais e seres humanos, asseguramos o ciclo da vida sobre a superfície do planeta.

Ao nascer, nos integramos no ciclo holístico da Natureza.

A evolução genética da espécie humana cessou há cerca de 50 mil anos. Desde então, o corpo e o cérebro humanos têm conservado a mesma estrutura e tamanho. Há mesmo uma pequena contradição na natureza, porque o útero não se dilatou para acompanhar o crescimento do cérebro - o que obriga às mulheres aos incômodos do parto, sobretudo quando muitos obstetras não têm tempo a perder e preferem tirar o bebê pela janela, sem a paciência de aguardar que ele saia pela porta. *Time is money*. Nossa evolução, agora, tem sido - ou deveria ser - cultural e social. Mas é um fato inquestionável que, desde que os gregos, que no século VI antes de Cristo começaram a prescrutar a natureza, têm sido significativa a evolução técnica e científica.

Mas desconfio de que temos regredido quando à dimensão ética e social. Nunca houve tantos miseráveis. Nunca se matou por motivos tão banais. Nunca se mentiu tanto para si mesmo e para os outros. Enfim, nunca a vida, cuja história acabo de descrever, foi tão vilipendiada pela ambição de lucro de uns poucos privilegiados que veneram a idolatria do mercado.

Quando olharmos uma criança de rua, suja, babenta, equilibrando-se mal sobre as perninhas frágeis, lembremo-nos de que ela encerra, em si, toda evolução do Universo. E mais: ela é, como cada um de nós, o centro do Universo. E, para quem tem fé, ela é também a própria imagem e semelhança de Deus.

Bibliografia

- ASSIMOV, Isaac. *Como descobrimos o universo*. Manole Dois, São Paulo, 1992.
- AUDOUZE, Jean e outros. *Conversas sobre o invisível - especulações sobre o universo*. Brasiliense, SP, 1991
- BETTO, Frei. *Theillard de Chardin - sinfonia universal*. Letras & Letras, SP, 1992.
- BOURGUIGNOM, André. *História natural do homem*. Zahar, RJ, 1990.
- BROCKMAN, John. *Einstein, Gertrude Stein, Wittgenstein e Frankenstein - reinventando o universo*. Companhia das Letras, SP, 1988.

- CHARON, Jean E. *L'espirit cet inconnu*. Albin Michel, Paris, 1977. O espírito, este desconhecido. Melhoramentos, SP, s/d.
- COUTEAU, Paul. *Le grand escalier - des quarks aux galaxies*. Flammarion, Paris, 1992.
- DAWKINS, Richard. *O relojoeiro cego*. Edições 70, Lisboa, 1988.
- DELIGEORGES, Stéphane (org). *El mundo cuántico*. Alianza Editorial, Madri, 1990.
- DETOUF, Marie-Simone. *A dança do universo*. Cendotec, São Paulo, s/d, mimeo.
- EINSTEIN, Albert. *Como vejo o mundo*. Nova Fronteira, Rio, 9a ed., 1981.
- FERRIS, Timothy. *O despertar da via láctea*. Campus, Rio de Janeiro, 1990.
- FREIRE-MAIA, Newton. *A ciência por dentro*. Vozes, Petrópolis, 1990.
- FRITZSCH, Harald. *Quarks - a matéria-prima deste mundo*. Presença, Lisboa, 1990.
- GLEICK, James. *Caos - a criação de uma nova ciência*. Campus, Rio, 1990.
- GRIBBIN, John. *À procura da dupla hélice - a física quântica e a vida*. Presença, Lisboa, 1989.
- _____. *À procura do big-bang - cosmologia e física quântica*. Presença, Lisboa, 1988.
- _____. *El punto omega*. Alianza Editorial, México D.F., 1991.
- GOULD, Stephen Jay. *Vida maravilhosa - o acaso na evolução e a natureza da história*. Companhia das Letras, São Paulo, 1990.
- GUITTON, Jean. BOGDANOV, Grichka e IGOR. *Dieu et la science*. Grasset, Paris, 1991. *Deus e a ciência*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1992.
- IKEDA, Daisaku. *Vida*. Record, Rio de Janeiro, 1990.
- KUHN, Thomas S. *A revolução copernicana*. Edições 70, Lisboa, 1990.
- LABORIT, Henri. *Deus não joga dados*. Trajetória Cultural, São Paulo, 1988.
- LANGANEY, André. VAN BLIJENBURGH e SANCHEZ-MAZAS, Alicia. *Tous parents, tous différents*. Raymond Chabaud, Paris, 1992.
- LOVELOCK, James. *As eras de Gaia*. Campus, Rio de Janeiro, 1991.
- LUTZENBERGER, José. *Gaia, o planeta vivo*. L&PM, Porto Alegre, 1990.
- PEÑA, Juan L. R. de la. *Teologia da criação*. Loyola, São Paulo, 1989.
- PRATTICO, Franco. *Stamattina ho incontrato Archimede*. *Jornal "La Repubblica"*, Caderno Mercúrio, Itália, 22/9/90, p.6.
- PRIGOGINE, Ilya e STENGERS, Isabelle. *Entre el tiempo y la eternidad*. Alianza Editorial, Madri, 1990. *Entre o tempo e a eternidade*. Companhia das Letras, São Paulo, 1992.

- RAMOS, Joaquim Moura e outros. *Sinos do universo - a evolução antes da vida*. Difel, 1984.
- SAGAN, Carl. *Cosmos*. Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1989.
- SALAM, Abdus. DIRAC, Paul e HEISENBERG, Werner. *Em busca da unificação*. Gradiva, Lisboa, 1991.
- TURRINI, Enrico. *La via del sole*. Edizioni Cultura della Pace. S. Domenico di Fiesole, 1990.
- WEBER, Renée. *Diálogos com cientistas e sábios - a busca da unidade*. Cultrix, São Paulo, 1991.
- WEIL, Pierre. *A consciência cósmica*. Vozes, Petrópolis, 1989.
- WEINBERG, Steven. *Os três primeiros minutos do universo*. Gradiva, Lisboa, 1987.
- WEINER, Jonathan. *Planeta Terra*. Martins Fontes, São Paulo, 1988.
- WILSON, E.O. *Sociobiology*. Harvard University Press, 1975.
- ZOHAR, Danah. *O ser quântico*. Best Seller, São Paulo, 1991.