

# A Vida no Universo

ALUIZIO BEZERRA COUTINHO

A indagação feita pelo homem a respeito de suas próprias origens e das origens dos demais seres vivos da vida em geral, como fenômeno ou como processo, está a ponto de atingir um momento crítico cuja significação transcende os limites da cavilação íntima dos círculos científicos, e se espraia por tôda a humanidade.

Nem poderia ser de outra forma. O homem está prestes a pôr seus pés na superfície de outros astros, de outros planetas além da Terra. Qual será a paisagem que êle divisará? Sòmente o caos de rochas brutas, sem outra aparência que a resultante da atuação das fôrças físicas, ou do trabalho químico das substâncias? Ou deparar-se-á com manifestações de atividade vital? Encontrará evidências da presença atual ou passada de sêres vivos? E se assim fôr, que naturezas de vida, que modalidades de formas estranhas ou singulares serão achadas? Que relação, parecença ou parentesco terão relativamente às formas de vida terrestres?

Tais são algumas das muitas questões cheias de significação para o homem de hoje, cujas respostas no momento não passam de meros inventários de possibilidades à espera das verificações que, se positivas, abrirão perspectivas e possibilidades novas de estudos, ao mesmo tempo que fechará todo o capítulo das dúvidas e cogitações puramente indutivas.

Pode acontecer que isto não se dê por ora. Os objetos planetários ao alcance próximo do homem podem ser desprovidos de vida, e lá sòmente desertos serem encontrados. Se assim fôr nenhuma decisão poderá ser tomada porque a esterili-

dade dos outros planetas solares poderá depender da impropriedade de suas condições para o desabrochamento de alguma sucessão de seres vivos. Se assim fôr ficaremos sem motivo para escolha ou decisão. Nada então nos apontará algum dado positivo de conhecimento que nos informe sôbre a origem da vida que sabemos existir no universo sômente porque a reconhecemos em nós mesmos e em tórno de nós, no nosso planeta. Uma vez que nada de positivo sabemos ainda sôbre a vida nos corpos celestes, dispomos sômente de cogitações que não pas-sam da admissão tácita de que o aparecimento da vida seja necessário, desde que as condições apropriadas se apresentem.

Se o homem ao deixar a Terra encontrar seres vivos em outros planetas, terá feito uma descoberta da qual poderá resultar muito esclarecimento a respeito da origem da vida, de como ela apareceu e reforçará a noção da universalidade de sua ocorrência. Mesmo porém que isto não se dê, se a vida na terra fôr única no universo, nem por isso a questão da natureza e da origem dêste processo deixará de ser examinada, nem por isso a questão da natureza e da origem dêste processo deixará de ser examinada, nem de preocupar o ânimo indagativo. Mas, nesse caso a indagação terá de deixar de contar com a ajuda que seria o excelente material para comparação, representado pelos exemplares de vida extraterrestre. Não se tomem porém os resultados negativos da exploração do espaço do sistema planetário como a prova da singularidade, nem do isolamento da vida terrestre no universo. O mal da verificação empírica é a limitação de seu alcance. Mesmo que o exame de cada outro planeta além da Terra venha a revelar a esterilidade, isso não quer dizer que na imensidade do universo, para além do sistema solar não possam haver outros e talvez muitos sistemas planetários, com planetas populados por seres nos quais reconheceríamos as características que nos servem para designar a vida. Mas não vemos como chegar lá. A tecnologia do presente nos torna acessível sômente a proximidade do sistema Solar: não nos facilita as distâncias estelares.

Esperanças de próximo achado de vida extraterrestre têm cabimento. No entanto não são tão grandes e promissôras como seria desejável, pelo menos para os que sentem uma espécie de

confôrto intelectual em imaginar o universo populado, possuído por entre vivos, com os quais poderia, — por que não?, — pelo menos em alguns casos, comunicar-se. De qualquer modo esta esperança repousa sôbre a convicção de que o processo vital seja reconhecível como tal, por ser semelhante, comparável ao que conhecemos na terra, implicando a admissão de que a vida se apresenta com suas marcas individualizadoras, e que onde estas forem encontradas caracterizarão com certeza sua presença.

As marcas reconhecíveis como indicações seguras da presença da vida são as características descobertas pela investigação empírica. Podem ser expostas em poucas palavras. Em primeiro lugar o processo vital manifesta-se em sistemas materiais abertos através dos quais se pode observar uma circulação de matéria e de energia. Em segundo lugar, êstes sistemas têm complexidade elevada e mantêm ao longo do tempo a ordenação característica de suas partes componentes. Em terceiro lugar, estas estruturas complexas reproduzem-se o que implica na imposição de ordem à matéria estranha, não ordenada conforme os padrões característicos do sistema que se reproduz. Em resumo, os seres vivos são sistemas materiais complexos abertos, que mantêm seu padrão de ordem e se multiplicam, reproduzindo-se.

Como se pode notar, seja caracterização nada específica ou exige quanto à natureza do material utilizado na feitura dos sistemas, nem estipula exigências especiais quanto à maneira pela qual a matéria é disposta, arrumada ou estruturada. Concede completa liberdade de escolha, podendo ser qualquer o material empregado, ser qualquer a estrutura elaborada. Exige-se sômente que além de preservar a ordem, o arranjo, a disposição de suas partes, possa conferir esta mesma ordem, disposição ou arranjo a outras quantidades de matéria fazendo com que novas estruturas com idênticas propriedades surjam no correr do tempo, pondo em ordem tôda matéria ordenável que estiver a ela acessível.

A satisfação dessas exigências só pode ser atendida por sistema materiais de complexidade bastante elevada cujas partes gozem de relativa independência e atuem umas sôbre outras de maneira regulada no tempo. Com isto estamos descrevendo as

especificações de um dispositivo automático capaz de executar operações reguladas pela interação de suas partes, seus "órgãos", capaz de se servir de energia vinda do exterior, capaz também de atuar sobre matéria de origem externa, dela tirando energia, ou trabalhando-a de maneira a conferir-lhe forma, estrutura e composição determinadas pelo processo em andamento. É evidente que nem todo autômato, por complicado que seja, poderá satisfazer à propriedade, da autorreprodução. Esta propriedade exige um tipo especial de complexidade mínima constituída pela reunião de conjunto de partes às quais se atribui a capacidade de executar atuações perfeitamente bem definidas e em caráter de exclusividade. Por isto deve-se entender que cada conjunto de partes, que se pode chamar máquina, executa determinadas operações; e que somente ela o pode fazer. O sistema total fica definido como sendo uma associação de máquinas que interagem de forma determinada, conforme uma programação necessariamente constituída por uma estrutura material sólida, portadora da instrução segundo a qual atua e procede um sistema total.

Tais tipos de sistemas somente podem existir obedecendo e certas exigências bem precisas. A instrução informacional, desde Schrodinger<sup>(1)</sup> que se sabe somente poder ser de natureza sólida, uma macromolécula, cuja integridade seja mantida por força de intensidade elevada a fim de permanecer constante e, portanto, estável, condição indispensável para atender à preservação da ordem, mantendo ao longo do tempo uma resistência eficaz aos fatores que promovem o crescimento da desordem. Isto equivale a manter um alto grau de improbabilidade, o que significa fugir, em domínio local, de forma sistemática, não aleatória, ao incremento de entropia, coisa somente possível a sistemas abertos onde as entradas podem diferir das saídas pelo grau de ordenação em referência ao padrão do sistema. A instrução informacional consiste, assim, na variedade estrutural contida no substrato material padrão. Esta variedade corresponde à informação segundo a qual é feita a escolha das configurações moleculares a serem retidas, e a das que devem ser eliminadas.

Para que sistemas automáticos assim concebidos possam ser

autorreprodutores precisam conter, além da instrução, máquinas de pelo menos três tipos, definíveis pela suas funções. Uma das máquinas tem como função construir, pela reunião de peças materiais diversas, por elas retiradas do ambiente, qualquer tipo de estrutura complexa descrito na instrução. Uma segunda máquina será capaz de copiar a instrução produzindo certo número de cópias idênticas em dado espaço de tempo. Uma terceira máquina terá a função, inteiramente diversa das precedentes, de coordenar o funcionamento das duas primeiras, de forma que a produção de cada estrutura completa pela primeira, seja feita no mesmo tempo que uma cópia completa da instrução. Assim cada produto da primeira máquina poderá ser provido com uma cópia da instrução. Agora se torna claro que se a instrução contiver uma descrição completa das três máquinas, um conjunto — máquinas mais a instrução — será autorreprodutiva.<sup>(2)</sup>

Este resumo dá uma idéia das exigências mínimas de complexidade para que uma estrutura material qualquer possa ser capaz de se reproduzir, de se comportar como um ser vivo. Seu estabelecimento deve-se ao matemático húngaro Johann von Neumann em 1954. Torna-se bem claro que as propriedades definidoras do processo biológico somente podem ocorrer se satisfeitas tôdas essas condições. Nenhuma das máquinas elementares do conjunto é por si capaz de reprodução, como também não o é a instrução que precisa ser copiada. Também torna-se claro que a permanência da ordem ao longo do tempo, característica típica, lei fundamental de conservação na biologia, está na dependência da solidez do substrato material da instrução, da resistência aos efeitos destrutivos, deformadores, desorganizadores do ambiente.

Um pouco de reflexão basta para que se perceba a origem das limitações que o ambiente impõe às manifestações, à existência da vida. As condições carecem ser tais que não ocorra energia livre com intensidade da mesma ordem de grandeza ou mais elevada do que a resistência das estruturas moleculares da instrução informacional. Isto elimina logo os lugares de temperatura elevada, incompatíveis com o estado sólido ou cristalino. Elimina também os lugares onde haja concentrações elevadas de radiação de alta energia, quer partículas quer fótons. Eli-

mina também regiões de temperatura muito baixa, onde a energia livre disponível seja tão reduzida que torne inviáveis as operações de transporte inseparáveis do trabalho das máquinas do autômato.

Note-se que na teoria de von Neumann nada é exigido quanto à natureza material das substâncias com que possam ser feitas a instrução e as máquinas. Pode-se porém pensar que somente materiais dotados de certas características possam prestar-se convenientemente para utilização apropriada. Considere-se o caso particular da instrução que especifica ou descreve todo o conjunto autorreprodutivo. O substrato material capaz de se prestar deve ter estabilidade dimensional e estrutural satisfatórias e comportar variedade de aspecto, seja configuração, seja composição, que possa corresponder a cada uma das especificações, uma a uma, isto é, de maneira unívoca. A complexidade dos organismos é elevada, mas a variedade necessária para descrevê-la pode ser reduzida da mesma maneira que com as poucas letras do alfabeto pode-se redigir toda a literatura que se quizer. Melhor ainda, com os sinais ponto, traço e intervalo, ou ausência de sinal, conforme a cifra Morse, pode-se escrever tudo. Pode-se mesmo usar a variedade mínima, o sistema binário, para com êle redigir-se a instrução que se quizer, e o uso da numeração binária, por incômodo que pareça, facilitou a tecnologia dos computadores digitais. A utilização de sistemas de ordem pouco elevada na constituição de cifra facilita sua realização prática porque admite o serviço de variedade material abundante e de síntese fácil. O substrato material da informação nos seres vivos terrestres é uma molécula longa resistente, formada por duas metades complementares. É o chamado ácido desoxirribonucleico, dantes conhecido por ácido timonucleico, e tudo indica servir como uma cifra binária. A investigação empírica dos últimos tempos tem descoberto que esta cifra é copiada no processo de reprodução em que ela é passada adiante, na linhagem dos descendentes, e que é lida, "Traduzida", durante a construção e atividade dos organismos, das células. Em todos êsses processos verifica-se a manutenção da ordem inicial e a imposição desta ordem ao material que, ao penetrar nos sistemas abertos que são os organismos, deles passam a fazer parte.

A síntese de cada componente material, de cada molécula encontrada nos organismos não chega a ser uma dificuldade. Tem-se demonstrado que a partir de misturas materiais que se supõem semelhantes às que deveriam ter existido na superfície da Terra antes do aparecimento da vida, pode graças à ação de agentes físicos, formar-se aminoácidos, peptídeos, bases orgânicas diversas, enfim, a matéria prima para a produção de um organismo. A dificuldade está em se passar de uma complicada mistura caótica de compostos orgânicos à estrutura organizada e funcional, metabolizante e autorreprodutiva, qualidades estas que definem o ser vivo.

A dificuldade reside em se conceder como na ausência de um plano programado, de um precedente, poderá organizar-se em seres vivos o caos da mistura, da "Sopoc orgânica" primordial. Ou melhor avaliar-se qual a probabilidade de, graças ao acaso, constituir-se um agregado material que se comporte como um ser vivo.

A teoria de Von Neumann foi a primeira definição séria dos termos do problema. Graças a ela, já se tem chegado a fazer a estimativa<sup>(3)</sup> das dimensões mínimas necessárias para que exista um organismo, uma estrutura celular como o aparelhamento metabólico mínimo capaz de funcionar. Êste cálculo foi feito por Horowitz, resultou na estimativa de um diâmetro mínimo da ordem de 0,1 $\mu$  ou seja de uma ordem de grandeza bem próxima da observada nas menores células conhecidas — as bactérias dos gêneros *Mycoplasma*. Desta consideração estão excluídas as estruturas materiais conhecidas como vírus, que são apenas instruções informacionais capazes de serem copiadas por certas células, mas incapazes elas próprias de autorreprodução, e podendo ter reprodução química bastante diversa do substrato material de informação dos organismos, como parece ser o caso do vírus recém estudado pelos ingleses, causador de uma doença — o "Scrapie" dos carneiros, — que até nem parece ser de natureza nuclear.

Definem-se afinal os termos em que deve ser situada a questão da biogênese: qual a probabilidade da formação casual dos seres vivos? Poderá, no estado atual dos conhecimentos, ser encontrada uma resposta para esta questão?

Sempre os homens foram otimistas relativamente às possibilidades da biogênese. Se deixarmos de parte a biogênese por Atuação Divina, e nos limitarmos às suposições de uma origem natural da vida, pode-se reconhecer que sempre houve uma tendência a considerar a vida como o desfêcho final, não só provável, mas até necessário de processos naturais. Tanto filósofos da antiguidade como investigadores de nossos tempos têm admitido que da matéria bruta seja possível, por um processo misterioso mas inevitável, ir surgindo estruturas mais e mais complexas, até que seriam transpostos os limiares da biogênese. Tal era a idéia prevalente sob diversas formas tôdas unânimemente implicando não só a existência necessária da vida em tôdas as situações permissíveis, mas também em sua generalidade, universalidade, a variedade, não sendo raro encontrar-se referências à possibilidade de vida com substrato material inteiramente diverso do observado na vida terrestre.

Uma das conseqüências da definição da complexidade mínima para que uma estrutura material seja autorreprodutiva é apontar a escassa probabilidade da biogênese espontânea, da biogênese como episódio necessário numa progressão contínua de estados de agregação crescente da matéria até comportar extrema complicação. Na biogênese, o que interessa é uma dada categoria de complexidade, não apenas a complicação, os valores elevados da massa molecular dos corpos.

Mas, por menor que seja a probabilidade da biogênese, ela é positiva. A questão está em avaliarmos que relação poderá haver entre as estimativas das dimensões do universo e de sua duração, para verificarmos se comportam a probabilidade de aparecimento da primeira estrutura autorreprodutiva da qual proviria no correr do tempo, tôdas as demais, e nós inclusive.

No universo é muito grande, nele certamente há de haver muitos planetas onde as condições físicas permitam formas de vida, e dura, segundo os partidários das cosmogonias de data inicial, há tempo suficiente para que possa já se ter realizado como se realizou pelo menos uma vez a biogênese. Maiores facilidades para a ocorrência múltipla da biogênese são oferecidas pelas cosmogonias da criação permanente, do universo eterno e estacionário sem inícios dos tempos, porque aumentam in-

finitamente as margens de oportunidade para um acontecimento extremamente raro, tornando-o necessário, inevitável.

É possível que a vida tenha surgido somente na terra, e a natureza uniforme única, idêntica em todos os organismos conhecidos, suporte material da informação genétrica, aponta para uma origem só de tôdas as formas de vida terrestre.

Esta unidade de natureza é porém compatível com uma origem extraterrestre da vida. Basta para isto supôr que em certa ocasião a Terra tenha sido semeada por uma única unidade biológica viável.

Esta cogitação é valiosa principalmente para os que aceitam a idéia do universo estacionário, porque se as Sementes da vida puderem ser transportadas através do espaço de não importando o quanto isto possa ser difícil, e precário de um planeta viável para outro e se o universo fôr eterno, então desaparecem tôdas as dificuldades. Não somente a ínfima probabilidade da biogênese torna-se uma certeza, como a permanência da vida, uma vez formada, passa a não depender mais da duração breve em escala cômica, dos sistemas planetários. Dentro da eternidade tôdas as probabilidades convertem-se em certezas, e por isso na cosmologia da criação permanente, a vida pode ser tida como componente constante do universo e não como uma extravagância natural, uma espécie de aberração no mundo material.

Isto porém é válido somente se fôr admitido como sendo possível e efetivo o transporte de vida através do espaço não somente em escala planetária porém cômica, de sistema estelar a sistema estelar.

Admita-se agora que se venha a observar sem margem de dúvida a ocorrência extraterrestre da vida. Em qualquer caso ela dependerá de um substrato material que poderá ou não ser da mesma natureza que o da vida terrestre. Se fôr mesma natureza, que quererá isto dizer? Dado que a repetição de acontecimento tão pouco provável leva-nos à fronteira do inadmissível, então seremos levados a acreditar em uma comunidade de origem, uma difusão da vida, seja a partir da terra seja vinda de fora, como já foi cogitação de Preyer, com a sua idéia da panspermia cômica bem antes das cosmologias modernas. Mas afinal não está o homem a ponto de levar, ou talvez já tenha

enviado sem o querer a outros planetas, amostras da vida terrestre? Mas é prudente não se levar a imaginação até o limite extremo do crível como já houve quem fizesse ao sugerir que o aparecimento da vida no precambriano, resultasse da contaminação da terra pelo lixo aqui deixado por visitantes ocasionais dos cosmos em tão priscas eras!

Mas se se apurar a ocorrência de vida, de manutenção autorreprodutiva de padrões materiais de natureza e composição inteiramente outras que não a dos seres vivos que conhecemos, então far-se-á necessária uma revisão completa em nossas idéias a respeito da probabilidade de produção da ordem biológica. Mas não estará excluída a admissão de uma planificação inteligente, mesmo porque a teoria de von Neuman tornou possível justamente isto — a planificação inteligente e a realização conseqüente de autómatos dotados de autorreprodução. O que não deixará de ser uma espécie de usurpação pelo homem de uma das tarefas que êle tem atribuído a seu Creador.

É necessário reconhecer-se, contudo, que após o alargamento do horizonte cósmico, depois que Copérnico tirou a terra de sua posição privilegiada, depois de Galileu e de Giordano Bruno, o homem tem tendido a imaginar um cosmos populado até com vida inteligente, como se fôsse muito pesado ou penoso arcar com a solidão de ser a única espécie pensante em todo o universo. A recente expansão da literatura chamada de ficção científica encontra nesse anelo muito de sua razão de ser e sem dúvida busca atendê-lo com resultados nem sempre muito brilhantes mas ocasionalmente muito bons. Frequentemente encontram-se afirmações que buscam racionalizar ou legitimar tais ficções — como se a ficção carecesse tal cousa — com o argumento de que a extensão imensa do universo muito além do que se pode cogitar sem se perder a noção das proporções, não parece compatível com o “privilégio” de ser a terra o único abrigo da vida, da qual brotou em dado tempo a inteligência. Tal suposição é falaz. Na verdade, a admissão de uma sede única da vida no universo pode não ser necessária, mas é perfeitamente possível dada a probabilidade extremamente baixa da gênese espontânea de uma estrutura material dotada de ordem complexa capaz de autorreprodução. Por ser extremamente baixa,

é que muito possivelmente só tenha ocorrido uma vez. Mas tendo ocorrido, nada de extraordinário há em que, mercê dos fatores da evolução, esta vida, tornada multiforme, multivariada pelos processos que os biólogos vão aos poucos compreendendo, tenha podido chegar a produzir uma espécie inteligente, que afinal possa e venha a se libertar do confinamento no planeta onde teve origem e possa conquistar o cosmos, porque não se provou ainda que as estrelas não são para o homem.

Nada nos permite supor que a vida na terra não seja o comêço da vida no universo, nem que seja ela só tôda a vida existente em todo o cosmos. Mas esta suposição, fortalecida pela admissão de uma cosmogenia de data inicial, manter-se-á aceitável se, e enquanto, não se achar vida extraterrestre indubitável. Mas se achada vida fora da terra que prova se terá de que não tenham tôdas as vidas da terra e de algumas lá fora, uma origem comum?

Em verdade bem pouco se sabe de seguro sôbre o que há no universo para se poder com tranquilidade emitir uma opinião que não seja um simples ato de fé. Mas o que a investigação científica procura fazer é a elaboração de um corpo de conhecimentos que exijam um número mínimo de atos de fé. E como atos de fé, já não é pouco aceitar a existência real do mundo e admitir sua compreensibilidade, crêr que é possível, embora não fácil, a construção de modelos racionais da realidade extrema que se aceitou com o primeiro ato de fé.

Mas no referente ao isolamento, à solidão da vida e do homem no universo, pelo menos no que diz respeito à manifestação da inteligência, continuamos na mesma situação em que sempre estivemos — nada parece indicar a existência. Continuam válidos os argumentos de Maurice Maeterlinck em um seu ensaio sôbre a solidão do homem. Se houver outra, inteligência no Cosmos ela não está em melhores condições que a nossa, nem atingiu mais progresso, porque até agora não nos fez saber de sua existência, não tentou se comunicar eficientemente conosco. Ou pelo menos disso não apercebemos nós, o que indicaria, na melhor hipótese, incapacidade de se fazer perceber, o que não é uma indicação de inteligência, muito elevada.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Schroedinger, Erwin  
What is Life?  
1944 — Cambridge.
- 2) von Neumann, I —  
The general and Logical Theory  
of Automata (in Cerebral  
Mechanisms in Behaviour)  
1951, John Wiley & Sons N.Y.
- 3) Horowitz, H. I.  
The mimimum size of cells.  
(in Principles of Biomolecular Organization. A Ciba Foundation  
Symposium.)  
1966, I. & A Churchill Ltd London.

## A Poesia de Manuel Bandeira: seu Revestimento Ideológico e Formal

LEÔNIDAS CÂMARA

Muito difícil para o crítico de poesia formalizar-se, segundo um método, na interpretação de um verdadeiro poeta. É que o poeta evolui a partir e por estímulo de uma constante inquietação em face do mundo. De todo o modo êle quer revelar e revelar-se livre de qualquer imposição lógica; para êle o universo não reproduz imagens, como um espelho; para êle não há, como no romancista, a necessidade de perseguir uma configuração sequenciada da vida. O poeta é quem suscita as imagens no jôgo da poesia.

Diante da obra de Manuel Bandeira escolhemos, portanto, como primeira atitude, a dispensa de um método, de um instrumento de investigação a priori criado para o levantamento do texto. Deixamos de lado, deliberadamente, uma copiosa fonte bibliográfica e crítica que se vem desenvolvendo em tórno da poesia. Preferimos um tipo de interpretação que, embora não pretenda ser uma extensão sentimental do poeta e da sua poesia, pelo menos consiga garantir a liberdade de análise dentro de uma ampla área subjetiva. Como hoje em dia ninguém desconhece ser o texto a primeira realidade e matéria com que se defronta o intérprete, estaremos, sem prejuízo de um exame paralelo, dentro do próprio texto. Na verdade, o que nos interessa é apanhar no poeta, no longo curso da sua poesia, a co-