

## Carta para as futuras gerações

Ilya Prigogine (1917-2003)  
Prêmio Nobel de Química de 1977.

Escrevo esta carta na mais completa humildade. Meu trabalho é no domínio da ciência. Não me dá qualquer qualificação especial para falar sobre o futuro da humanidade. As moléculas obedecem a "leis". As decisões humanas dependem das lembranças do passado e das expectativas para o futuro. A perspectiva sob a qual vejo o problema da transição da cultura da guerra para uma cultura de paz – para usar a expressão de Federico Mayor – se obscureceu nos últimos anos, mas continuo otimista.

De qualquer forma, como poderia um homem da minha geração – nasci em 1917 – não ser otimista? Não vimos o fim de monstros como Hitler e Stálin? Não testemunhamos a miraculosa vitória das democracias na Segunda Guerra Mundial? No final da guerra, todos nós acreditávamos que a História recomeçaria do zero, e os acontecimentos justificaram esse otimismo.

Os marcos da era incluem a fundação da Organização das Nações Unidas e da Unesco, a proclamação dos direitos do homem e a descolonização. Em termos mais gerais, houve o reconhecimento das culturas não europeias, do qual derivou uma queda do eurocentrismo e da suposta desigualdade entre os povos "civilizados" e os "não-civilizados". Houve também uma redução na distância entre as classes sociais, pelo menos nos países ocidentais.

Esse progresso foi conquistado sob a ameaça da Guerra Fria. No momento da queda do Muro de Berlim, começamos a acreditar que enfim seria realizada a transição da cultura da guerra para a cultura da paz. No entanto a década que se seguiu não tomou esse rumo. Testemunhamos a persistência, e até mesmo a ampliação, dos conflitos locais, quer sejam na África, quer nos Bálcãs. Isso pode ser considerado, ainda, como um resultado da sobrevivência do passado no presente. No entanto, além da ameaça nuclear sempre presente, novas sombras apareceram: o progresso tecnológico agora torna possíveis guerras travadas premindo botões, semelhantes de alguma forma a um jogo eletrônico.

Sou uma das pessoas que ajudaram a formular as políticas científicas da União Européia. A ciência une os povos. Criou uma linguagem universal. Muitas outras disciplinas, como a economia e a ecologia, também requerem cooperação internacional. Fico, por isso, ainda mais atônito quando percebo que os governos estão tentando criar um exército europeu como expressão da unidade da Europa. Um exército contra quem? Onde está o inimigo? Por que esse crescimento constante nos orçamentos militares, quer na Europa, quer nos Estados Unidos? Cabe às futuras gerações tomar uma posição sobre isso. Na nossa era, e isso será cada vez mais verdade no futuro, as coisas estão mudando a uma velocidade jamais vista. Vou usar um exemplo científico.

Quarenta anos atrás, o número de cientistas interessados na física de estado sólido e na tecnologia da informação não passava de umas poucas centenas. Era uma "flutuação", quando comparado às ciências como um todo. Hoje, essas disciplinas se tornaram tão importantes que têm conseqüências decisivas para a história da humanidade.

***Cabe às futuras gerações construir uma nova coerência que incorpore tanto os valores humanos quanto a ciência, algo que ponha fim às profecias quanto ao "fim da ciência", "fim da história" ou até quanto ao advento da "pós-humanidade".***

Crescimento exponencial foi registrado no número de pesquisadores envolvidos nesse setor da ciência. É um fenômeno de proporção sem precedentes, que deixou muito para trás o crescimento do budismo e do cristianismo. Em minha mensagem às futuras gerações, gostaria de propor argumentos com o objetivo de lutar contra os sentimentos de resignação ou impotência. As recentes Ciências da Complexidade negam o determinismo; insistem na criatividade em todos os níveis da natureza. O futuro não é dado. O grande historiador francês Fernand Braudel escreveu: "Eventos são poeira". Isso é verdade? O que é um evento? Uma analogia com "bifurcações", estudadas na

física do não-equilíbrio, surge imediatamente. Essas bifurcações aparecem em pontos especiais nos quais a trajetória seguida por um sistema se subdivide em "ramos". Todos os ramos são possíveis, mas só um deles será seguido. No geral não se vê apenas uma bifurcação. Elas tendem a surgir em sucessão. Isso significa que até mesmo nas ciências fundamentais há um elemento temporal, narrativo, e isso constitui o "fim da certeza", o título do meu último livro. O mundo está em construção, e todos podemos participar dela.

### **Metáforas úteis**

Como escreveu Immanuel Wallerstein: "É possível – possível, mas não certo – criar ou construir um mundo mais humano e igualitário, melhor ancorado no racionalismo material". Flutuações do nível microscópico decidem que ramo emergirá em cada ponto de bifurcação e, portanto, que evento acontecerá. O apelo às Ciências da Complexidade não significa que estejamos sugerindo que as ciências humanas sejam "reduzidas" à Física. Nossa empreitada não é de redução, mas de reconciliação. Conceitos introduzidos das Ciências da Complexidade podem servir como metáforas muito mais úteis do que o tradicional apelo a metáforas newtonianas. As Ciências da Complexidade, assim, conduzem a uma metáfora que pode ser aplicada à sociedade: um evento é a aparição de uma nova estrutura social depois de uma bifurcação; flutuações são o resultado de ações individuais.

Todo evento tem uma "microestrutura". Tomemos um exemplo histórico a Revolução Russa de 1917. O fim do regime czarista poderia ter tomado diferentes formas, e o ramo seguido resultou de diversos fatores, tais como a falta de previsão do czar, a impopularidade de sua mulher, a debilidade de Kerensky, a violência de Lênin. Foi essa microestrutura, essa flutuação, que determinou o desfecho da crise e, assim, os eventos que a ela se seguiram. Desse ponto de vista, a história é uma sucessão de bifurcações. Um exemplo fascinante de como isso transcorre é a transição da era paleolítica para a neolítica, que aconteceu praticamente no mesmo período em todo o mundo (esse fato é ainda mais surpreendente dada a longa duração da era paleolítica). A transição parece ter sido uma bifurcação ligada a uma exploração mais sistemática dos recursos minerais e vegetais. Muitos ramos emergiram dessa bifurcação: o período neolítico chinês, com sua visão cósmica, por exemplo, o neolítico egípcio, com sua confiança nos deuses, ou o ansioso período neolítico do mundo pré-colombiano. Toda bifurcação tem beneficiários e vítimas. A transição para a era neolítica trouxe a ascensão de sociedades hierárquicas. A divisão do trabalho implicou em desigualdade. A escravidão foi estabelecida e continuou a existir até o século XIX. Ainda que o faraó tivesse uma pirâmide como tumba, seu povo era enterrado em valas comuns. O século XIX, da mesma forma que o século XX, apresentou uma série de bifurcações. A cada vez que novos materiais eram descobertos – carvão, petróleo ou novas formas de energia utilizável –, a sociedade se transformava. Será que não se poderia dizer que, tomadas como um todo, essas bifurcações conduziram a uma maior participação da população na cultura, e que de lá por diante as desigualdades entre as classes sociais nascidas na era neolítica começaram a diminuir?

### **Homem e natureza**

No geral, bifurcações são, a um só tempo, um sinal de instabilidade e um sinal de vitalidade em uma dada sociedade. Elas expressam também o desejo por uma sociedade mais justa. Mesmo fora das ciências sociais, o Ocidente preserva um espetáculo surpreendente de bifurcações sucessivas. A música e a arte, por exemplo, mudam a cada 50 anos. O homem continuamente explora novas possibilidades, concebe utopias que podem conduzi-lo a uma relação mais harmoniosa entre homem e homem e homem e natureza. E esses são temas que ressurgem constantemente nas pesquisas de opinião sobre o caráter do século XXI.

A que ponto chegamos? Estou convencido de que estamos nos aproximando de uma bifurcação conectada ao progresso da tecnologia da informação e a tudo que a ela se associa, como a multimídia, robótica e inteligência artificial. Essa é a "sociedade de rede", com seus sonhos de aldeia global.

Mas qual será o resultado dessa bifurcação? Em qual de seus ramos nos encontraremos? A palavra "globalização" cobre uma grande variedade de situações diferentes? É possível que os imperadores romanos já estivessem sonhando com globalização, uma cultura única dominando o mundo. A preservação do pluralismo cultural e o respeito pelo outro exigirá toda a atenção das gerações futuras. Mas há outros riscos no horizonte.

Cerca de 12 mil espécies de formigas são conhecidas hoje. Suas colônias variam de algumas centenas a muitos milhões de indivíduos. É interessante notar que o comportamento das formigas depende do tamanho da colônia. Em colônias pequenas, a formiga se comporta de forma individualista, procurando comida e a levando de volta ao ninho. Quando a colônia é grande, porém, a situação muda e a coordenação de atividades se torna essencial.

Estruturas coletivas surgem espontaneamente, então, como resultado de reações autocatalíticas entre formigas que produzem trocas de informação medidas quimicamente. Não é coincidência que nas grandes colônias de formigas ou cupins os insetos individuais se tornem cegos. O crescimento populacional transfere a iniciativa do indivíduo para a coletividade.

Por analogia, podemos nos perguntar qual será o efeito da sociedade da informação sobre nossa criatividade individual. Há vantagens óbvias nesse tipo de sociedade – basta pensar na medicina ou na economia. Mas existe informação e desinformação. Como diferenciá-las? Claramente, isso requer cada vez mais conhecimento e um senso crítico desenvolvido. O verdadeiro precisa ser distinguido do falso, o possível do impossível. O desenvolvimento da informação significa que estamos legando uma tarefa pesada às futuras gerações. Não devemos permitir que surjam novas divisões resultando da "sociedade de redes" baseada na tecnologia da informação. Mas é preciso igualmente examinar questões mais fundamentais.

Em sentido geral será que a bifurcação reduzirá a distância entre os países ricos e os pobres? A globalização será caracterizada pela paz e democracia ou por violência, aberta ou disfarçada? Cabe às futuras gerações criar as flutuações que determinarão o rumo do evento correspondente à chegada da sociedade da informação.

Minha mensagem às futuras gerações, portanto, é de que os dados não foram lançados e que o caminho a ser percorrido depois da bifurcação ainda não foi escolhido. Estamos em um período de flutuação no qual as ações individuais continuam a ser essenciais.

Quanto mais a ciência avança, mais nos espantamos com ela. Fomos da idéia geocêntrica de um sistema solar para a heliocêntrica, e de lá para a idéia das galáxias, e, por fim, para a dos múltiplos universos. Todos já ouviram falar do Big Bang. Para a ciência, não existe um evento único, e isso conduziu à idéia de que múltiplos universos podem existir. Por outro lado, o homem é até agora a única criatura viva consciente do espantoso universo que o criou e que ele, por sua vez, pode alterar. A condição humana consiste em aprender a lidar com essa ambigüidade. Minha esperança é de que as gerações futuras aprendam a conviver com o espanto e com a ambigüidade.

A cada ano, nossos químicos produzem milhares de novas substâncias, muitas das quais derivadas de produtos naturais – é um exemplo da criatividade humana no seio da criatividade natural como um todo. Esse espanto nos leva a respeitar os outros. Ninguém é dono da verdade absoluta, se é que essa expressão significa alguma coisa. Acredito que Richard Tarnes esteja certo: "A paixão mais profunda da alma ocidental é redescobrir a unidade com as raízes de seu ser".

Essa paixão leva à afirmação prometéica do poder da razão, mas a razão pode também conduzir à alienação, a uma negação daquilo que dá valor e significado à vida. Cabe às futuras gerações construir uma nova coerência que incorpore tanto os valores humanos quanto a ciência, algo que ponha fim às profecias quanto ao "fim da ciência", "fim da história" ou até quanto ao advento da "pós-humanidade".

Estamos apenas no começo da ciência, e muito distantes do tempo em que se acreditava possível descrever todo o universo em termos de algumas poucas leis fundamentais. Encontramos o

complexo e o irreversível no domínio microscópico (tal como associado às partículas elementares), no domínio macroscópico que nos cerca e no domínio da astrofísica. Cabe às futuras gerações construir uma nova ciência que incorpore todos esses aspectos, porque, por enquanto, a ciência continua em sua infância.

Da mesma forma, o fim da história poderia ser o fim das bifurcações e a realização das visões de pesadelo de Orwell ou Huxley quanto a uma sociedade atemporal que perdeu sua memória. Cabe às futuras gerações manterem-se vigilantes para garantir que isso jamais aconteça. Um sinal de esperança é o de que o interesse pela natureza e o desejo de participar da vida cultural jamais foi maior do que hoje. Não precisamos de nenhum tipo de pós-humanidade. Cabe ao homem tal qual é hoje, com seus problemas, dores e alegrias, garantir que sobreviva no futuro. A tarefa é encontrar a estreita via entre a globalização e a preservação do pluralismo cultural, entre a violência e a política, e entre a cultura da guerra e a da razão. São responsabilidades pesadas.

Uma carta às gerações futuras é sempre e necessariamente escrita de uma posição de incerteza, de uma extrapolação arriscada do passado. No entanto, continuo otimista. O papel dos pilotos britânicos foi crucial para decidir o desfecho da Segunda Guerra Mundial. Foi, para repetir uma palavra que usei com frequência nesse texto, uma "flutuação". Confio em que flutuações como essa surgirão sempre, para que possamos navegar seguros entre os perigos que hoje percebemos. É com essa nota de otimismo que eu gostaria de encerrar minha mensagem.

**Ilya Prigogine**, cientista de origem russa, nascido em Moscou, em 1917. Vivia na Bélgica desde os 12 anos. Em 1977, recebeu o Prêmio Nobel de Química. É autor de "O Fim das Certezas" (Ed. Unesp) e "A Nova Aliança" (Ed. UnB), entre outros. **Faleceu no dia 28/02/2003.**

Visitem o site <http://order.ph.utexas.edu/>

**The Ilya Prigogine Center**  
for Studies in  
**Statistical Mechanics**  
and **Complex Systems**

Department of Physics | The University of Texas at Austin