



FOTO: CICERO RODRIGUES

A noção de que a natureza e a sociedade se organizavam 'da melhor forma possível' permeava o pensamento da época

O MELHOR DOS MUNDOS

Os debates recentes sobre o crescimento da desigualdade – aumento lento dos salários para a maioria da população em contraste com os ganhos milionários daqueles no topo da pirâmide social – retomam questões propostas pelo filósofo suíço Jean-Jacques Rousseau (1712-1778): como reconciliar o individualismo do ser humano e os interesses da sociedade? Como repactuar o contrato social? Como minimizar o sofrimento humano?

Entre 1600 e 1800, cientistas e pensadores conectaram essas questões com o desenvolvimento das ideias centrais da física. Entre eles, o filósofo e matemático francês Pierre Maupertuis (1698-1759), que concebeu uma hipótese universal segundo a qual, em todos os eventos da natureza, há certa quantidade – chamada 'ação' – com um valor mínimo. A propagação de um raio de luz entre meios distintos na óptica e a colisão elástica (sem perda de energia) entre corpos na mecânica clássica são dois exemplos de problemas resolvidos com base no princípio da ação mínima.

Segundo o físico húngaro Cornelius Lanczos (1893-1974), em seu belo livro *Os princípios variacionais da mecânica*, a corajosa universalidade dessa hipótese é admirável e está de acordo com o espírito cósmico do século 18. Em tempo: Maupertuis chegou ao princípio por um método incorreto, posteriormente consertado pelo matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783).

O princípio da ação mínima levou a desdobramentos teóricos importantes que possibilitaram o desenvolvimento da mecânica quântica (teoria que lida com os fenômenos no universo atômico e subatômico). Hoje, esse princípio está presente na formulação mais ampla, por exemplo, da relatividade geral, teoria da gravitação formulada pelo físico de origem alemã Albert Einstein (1788-1955); no estabelecimento do Modelo Padrão, com o qual os físicos estudam os componentes fundamentais da natureza; e nas generalizações deste último, a chamada teoria de cordas, que tenta uni-

ficar a gravitação e a mecânica quântica.

As leis da mecânica clássica relacionam as forças que agem em um corpo com seu movimento em um ponto do espaço e em um determinado momento. Já o princípio da ação mínima considera todo o intervalo temporal no qual o movimento acontece. Por trás desse princípio, encontra-se a noção de que, no segmento inicial da trajetória, o corpo já 'sabe' como se mover para satisfazer às condições de ação mínima. E aqui há uma sutileza: o princípio parece incorporar duas ideias – ainda que consideradas ultrapassadas já à época de Maupertuis: i) da existência de uma 'causa final'; ii) da influência de um poder metafísico que guiaria o corpo em movimento no percurso mínimo.

Se referindo a Deus, Maupertuis afirmou: "Tudo deveria ser ordenado de tal modo que a matemática cega e necessária executa o que a inteligência mais iluminada e livre [Deus] prescreveu". Portanto, a noção de que a natureza e a sociedade se organizavam 'da melhor forma possível' permeava o pensamento da época, representado, entre outros, pelo alemão Gottfried Leibniz (1646-1716), o britânico Alexander Pope (1688-1744) e pelo próprio Rousseau.

O uso do princípio da ação mínima para demonstrar a existência de Deus foi o estopim da inimizade entre Maupertuis e o filósofo francês Voltaire (1694-1778), cujo célebre Dr. Pangloss – personagem do livro *Cândido* – é uma sátira a Leibniz e Maupertuis. Dr. Pangloss caminha de desastre em desastre, mas sempre clamando que tudo está bem no melhor possível dos mundos.

Hoje, sem as conotações metafísicas, o princípio de ação mínima ocupa lugar proeminente na física e matemática. E o Dr. Pangloss foi para a *Broadway*, no musical *Cândido*, do maestro norte-americano Leonard Bernstein (1918-1990).

E continuamos a discutir como minorar o sofrimento humano. **Ch**

JOÃO TORRES DE MELLO NETO
Instituto de Física,
Universidade Federal do Rio de Janeiro
joaodemelloneto@cienciahoje.org.br