

PREFÁCIO A AOS OMBROS DE GIGANTES

CARLOS FIOLHAIS

Professor no Departamento de Física da Universidade de Coimbra

O autor do título deste livro foi o grande físico inglês Isaac Newton. De facto, foi ele que um dia afirmou:

«Se vi mais longe, foi porque estava aos ombros de gigantes».

Os gigantes a que ele se referia eram o italiano Galileu Galilei e o alemão Johannes Kepler, que pertenceram à geração anterior à de Newton (este nasce no mesmo ano em que Galileu morre). Por sua vez, Galileu e Kepler estiveram aos ombros de um outro gigante, um pouco anterior, o monge polaco Nicolau Copérnico, que desafiou a tradição geocêntrica, ao dizer que a Terra se movia em torno do Sol.

Quer Galileu quer Kepler, enfrentando incompreensão à sua volta, defenderam o sistema de Copérnico. Os dois foram observadores do céu, tendo Galileu construído a primeira luneta astronómica, e tendo Kepler, com base em sistemáticas observações a olho nu dos planetas, formulado as três leis, que hoje têm o seu nome, dos movimentos planetários.

Portanto, a obra de Newton não teria sido possível sem Copérnico, Galileu e Kepler. O sábio inglês viu mais longe aos ombros deles: encontrou uma mecânica que englobava as descrições anteriores dos movimentos na Terra realizadas por Galileu (a primeira lei de Newton não é mais do que o princípio da inércia de Galileu, segundo o qual os corpos permanecerão parados ou em movimento uniforme se não forem actoados por forças); mais ainda, essa mecânica descrevia tanto os fenómenos da Terra como os do céu (tanto a maçã acima da cabeça de Newton como a Lua que ele observava!); e, finalmente, com base nas leis de Kepler, Newton alcançou a lei da gravitação universal, segundo a qual todos os corpos, na Terra ou no céu, se atraem uns aos outros. Para um homem só, ainda que aos ombros de três outros, é obra!

Foi longa a espera – mais de duzentos anos –, até surgir um outro gigante que conseguisse subir aos ombros de Newton. O seu nome era Albert Einstein e celebrou-se no ano de 2005, declarado pela Organização das Nações Unidas «Ano Mundial da Física», o centenário dos seus principais trabalhos. Havia, de facto, alguns problemas com a mecânica de Newton (e dos seus antecessores, já que a paternidade deve ser partilhada), nomeadamente a sua compatibilidade com o electromagnetismo, a parte da física que estuda os fenómenos eléctricos e magnéticos e que tinha sido desenvolvida

entretanto. Einstein, movido pela ideia de assegurar a unidade da física, viu-se obrigado a mudar a antiga mecânica, propondo a sua substituição pela mecânica relativista. Na nova mecânica, nomeadamente na teoria da relatividade restrita, o espaço e o tempo deixavam de ser conceitos absolutos e independentes, passando a existir um espaço-tempo para cada observador. Mas Einstein fez essa substituição de um modo conservador: a mecânica antiga continuava, afinal, perfeitamente válida para os fenómenos a baixas velocidades, as velocidades a que estamos habituados nas nossas vidas. Por outro lado, ao reparar nalgumas dificuldades da teoria newtoniana da gravitação, nomeadamente o facto de a interacção gravitacional dar lugar a velocidade infinita, Einstein propôs uma nova teoria da gravitação, a teoria da relatividade geral, uma teoria muito bela segundo a qual o espaço-tempo se encurva na vizinhança de uma massa, encurvando-se tanto mais quanto maior for a massa. A força da gravitação é a manifestação visível desse encurvamento geométrico. Mais uma vez, a antiga fórmula da força gravitacional de Newton valia no caso em que as massas que encurvavam o espaço-tempo à sua volta fossem suficientemente pequenas, mas deixava de valer no caso de estrelas supermaciças. O que era novo não mudava completamente o que era velho, mas antes o mantinha válido num limite preciso.

E é assim que a física – o empreendimento humano da descoberta do mundo – funciona... Uns vêem mais do que outros, mas, ao fazê-lo, prestam homenagem aos outros, que viram o mundo antes deles, mantendo tudo aquilo que deve ser mantido. A «pirâmide» dos físicos não está certamente acabada: um dia alguém subirá para os ombros de Einstein e verá mais longe do que ele, acrescentando-lhe algo fundamental sem destruir o essencial do que ele propôs. Um dos problemas atacados por Einstein, ao longo de muitos anos da sua vida, foi a unificação da força gravitacional com a força electromagnética, nomeadamente procurando fornecer à força electromagnética uma interpretação geométrica semelhante à do caso gravitacional. Esse problema da unificação das forças permanece por resolver: ele espera um outro Einstein, que poderá surgir a qualquer altura.

Mas o novo Einstein terá de ter lido este livro, ou, pelo menos, o essencial dele. A obra que o leitor tem nas mãos – compilada por um astrofísico muito conhecido que trabalha nas fronteiras da moderna física, o inglês Stephen Hawking – reúne os textos fundamentais de todos os autores que foram atrás referidos: de Nicolau Copérnico, o texto de *As Revoluções dos Orbes Celestes*; de Galileu, parte do seu *Diálogo sobre Duas Novas Ciências*; de Kepler, parte das suas *Harmonias do Mundo*; de Newton, os seus *Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* e, finalmente, de Einstein os seus artigos mais importantes da Teoria da Relatividade. Hawking acrescentou resenhas biográficas daqueles famosos autores. Se a Fundação Gulbenkian já nos tinha dado a tradução do livro de Copérnico, feita a partir do latim original, e a tradução dos textos fundamentais de Einstein, feita a partir do alemão original, não podemos deixar de agradecer à Texto Editores o facto de publicar, pela primeira vez, em português europeu, os referidos

textos de Galileu, Kepler e Newton. Salvo erro ou omissão é até a primeira vez que a obra de Kepler aparece em língua portuguesa, um facto tanto mais interessante quanto Kepler admirava os feitos dos navegadores portugueses, tendo redigido até os seus trabalhos como uma narrativa dos avanços e recuos, tal como os cronistas de bordo faziam das suas aventuras.

Esta tradução foi feita a partir de versões em inglês, usando a tradução brasileira. Não houve a pretensão de ser absolutamente fiel ao original, mas sim de tornar as obras minimamente acessíveis aos leitores actuais.

Este é um grande livro, a todos os títulos. É grande não apenas no tamanho, mas é grande por reunir num só volume as maiores ideias dos maiores génios que a Humanidade jamais teve. Este volume condensa aquilo que o Homem foi sabendo a respeito do mundo físico ao longo de cerca de quinhentos anos. O último meio milénio proporcionou um avanço enorme à física, um avanço conseguido por gigantes. Resta-nos sonhar com o próximo meio milénio: a «pirâmide» humana vai decerto continuar a subir...