

**ALGUNS DOS OBJECTOS RAROS
QUE PODEM VER-SE NA EXPOSIÇÃO**

LÂMPADA DE EDISON



Após as primeiras experiências de Thomas Edison, em 1878 e 1879, que conduziram ao aparecimento da lâmpada eléctrica e à primeira demonstração de um sistema de iluminação pública a 31 de Dezembro de 1879, este inventor norte-americano tentou transformar o seu invento num produto comercial. Esta lâmpada, idênticas à que pode ver-se na exposição *À Luz de Einstein*, é um exemplo dessa primeira tentativa de tornar a lâmpada em algo

acessível e barato. Este objecto, de 1884, foi cedido pelo Museu Nacional de História Americana, do Instituto Smithsonian dos Estados Unidos.

MÁQUINA DE ATWOOD



Este instrumento, fabricado em 1780, foi, durante muito tempo, a única maneira usada para estudar a relação entre o espaço percorrido por um corpo móvel e o tempo necessário para o percorrer. Esta máquina de Atwood, do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra, trazida de Londres pelo cientista português João Jacinto de Magalhães, em 1780, é um dos mais valiosos

instrumentos científicos daquela instituição. A partir de amanhã pode admirá-la na Fundação Calouste Gulbenkian.

BOMBA DE BOYLE



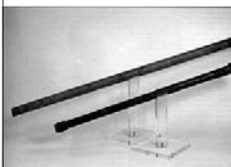
Esta é uma réplica de uma das três primeiras bombas de ar, de 1660, fabricadas pelo químico Robert Boyle no século XVII. Esta réplica veio do Museu de História da Ciência da Universidade de Oxford.

MICROSCÓPIO SETECENTISTA E LUNETA



São dois instrumentos cedidos pelo Museu de História da Física da Universidade de Pádua, que remontam a anos de ouro da física. A estrutura deste microscópio é baseada nas indicações que Robert Hooke deu, em 1665, na sua obra *Micrographia*.

LUNETA DE GALILEU



A que está exposta a partir de amanhã é parecida com a mais pequena que se pode ver na fotografia. Mas João Caração, físico e director do Serviço de Ciência da Fundação Gulbenkian, não

esconde o fascínio que sente por este instrumento desde muito novo. Por isso, quando lhe disseram que seria pessoalmente ele a ir buscar o objecto, pertencente ao Museu de História da Ciência, em Florença, mas que estava numa mostra em Berlim, nem quis acreditar.

CARLOS MATOS FERREIRA

1905 – *ANNUS MIRABILIS*

No último artigo, Einstein estabelece a relação entre a inércia de um corpo e o seu conteúdo energético, ou seja, a equivalência entre a massa (inercial) e a energia, expressa pela equação mais famosa da história da física, $E=mc^2$. Escrito como uma espécie de brevet, com um número limitado de equações, este artigo é, sem dúvida, um dos mais notáveis de toda a física do século XX



uma espécie de brevet, com um número limitado de equações, este artigo é, sem dúvida, um dos mais notáveis de toda a física do século XX.

Passados cem anos sobre estes trabalhos seminais de Einstein, e reconhecendo o papel fundamental que a física tem desempenhado para o desenvolvimento social e cultural da humanidade, a Assembleia-Geral da ONU, por proposta da UNESCO e com o apoio de diversos países, entre os quais Portugal, declarou 2005 como Ano Internacional da Física, com o objectivo de despertar a consciência do público para a importância da física e das ciências físicas em geral.

Debates, congressos científicos e grandes exposições constituem algumas das acções mais importantes desenvolvidas neste ano um pouco por todo o mundo — Portugal incluído —, tratando de temas como os grandes desafios da física do século XXI, a física como parte integrante da cultura do cidadão, as responsabilidades éticas dos cientistas, a influência da física no desenvolvimento, as ligações da física com a tecnologia e a indústria, e a organização do ensino da física aos vários níveis etários.

O Instituto Superior Técnico (IST), escola de referência de engenharia e ciência à escala internacional, que conta com um dos departamentos de física mais prestigiados da Europa, associa-se activamente a estas comemorações através de numerosas iniciativas, entre as quais uma colecção de pequenos artigos no PÚBLICO, cuja publicação agora se inicia.

Como presidente do IST, mas sobretudo como físico, não posso deixar de exprimir um sincero desejo de que a leitura destes trabalhos seja uma fonte de inspiração e de estímulo para o público em geral e sobretudo para os jovens. É que o futuro da humanidade vai precisar muito dos físicos — até a ONU percebeu isso! ■ FÍSICO E PRESIDENTE DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Este é o primeiro de uma série de artigos de professores e investigadores do Instituto Superior Técnico, que serão publicados aos domingos, para comemorar o Ano Internacional da Física.

Em 1905, Albert Einstein, na altura um simples técnico especialista de terceira classe do Gabinete Suíço de Patentes, em Berna, publicou quatro artigos numa das revistas científicas mais prestigiadas da época, os *Annalen der Physik*, que influenciaram definitivamente a evolução da ciência do século XX. Estes trabalhos fizeram desse ano um *annus mirabilis* da física, cujo centenário agora se celebra.

No final do século XIX, a física estava, no entender de muitos cientistas, perto do fim. Assente em três grandes pilares — a mecânica newtoniana, a termodinâmica e o electromagnetismo —, a física tinha conseguido explicar muitos fenómenos da natureza, mas alguns restavam ainda por explicar, tais como a radiação do corpo negro (a radiação em equilíbrio termodinâmico), o efeito fotoeléctrico ou o calor específico dos sólidos, cujo comportamento experimental se desviava consideravelmente das previsões teóricas.

Para além destes “pequenos problemas” por resolver, subsistiam outros, de natureza bem mais profunda, que eram objecto de grandes debates científicos. Por exemplo, mantinha-se acesa a controvérsia, velha de 2500 anos, entre atomistas e continuistas, estando o atomismo ainda longe de ser cientificamente aceite, por não haver nenhuma prova da existência real dos átomos. Por outro lado, era iniludível a contradição epistemológica profunda entre a mecânica newtoniana, reversível no tempo, e a termodinâmica irreversível, com a sua lei do aumento da entropia — o chamado segundo princípio — inexplicável em termos da mecânica. Mas era impossível de imaginar a revolução que viria aí, sobretudo aquela que Einstein desencadeou.

O primeiro artigo que Einstein publicou no *annus mirabilis* trata, segundo as suas próprias palavras, “da radiação e das propriedades energéticas da luz e é muito revolucionário”. Postula que a energia da luz é constituída por “*quanta* de energia localizados, que se deslocam sem se dissociar e que não podem ser absorvidos ou produzidos senão por inteiro”, conseguindo, assim, explicar o efeito fotoeléctrico e iniciando o que viria a ser a nova física quântica do século XX.

No segundo trabalho, explica o movimento de partículas macroscópicas em suspensão num fluido em repouso, o chamado movimento browniano, como uma manifestação macroscópica da existência de átomos. Combinando a termodi-

nâmica com a mecânica estatística, deduz uma lei de difusão das partículas brownianas, que será depois confirmada experimentalmente por Jean Perrin em 1908. Foi esta teoria, validada pela experiência, que permitiu provar definitivamente a existência dos átomos e que abriu o caminho para a interpretação estatística das propriedades dos sistemas macroscópicos.

No terceiro artigo, sobre a electrodinâmica dos corpos em movimento, Einstein funda uma nova cinemática que assegura a invariância das leis da física e a constância da velocidade da luz — que assume como postulados —, compatibilizando a mecânica com o electromagnetismo. Este artigo, que fundou a chamada teoria da relatividade restrita — designação aliás enganadora —, trouxe consigo uma modificação profunda dos conceitos de espaço e tempo, até aí considerados absolutos.

Finalmente, no último artigo, como consequência do trabalho anterior, estabelece a relação entre a inércia de um corpo e o seu conteúdo energético, ou seja, a equivalência entre a massa (inercial) e a energia, expressa pela equação mais famosa da história da física, $E=mc^2$. Escrito como

