

Ciência

### De um devaneio juvenil à nanotecnologia

CARLOS ALBERTO DOS SANTOS\*

Em dezembro de 2000, durante o Congresso Mundial de Sociedades de Física, em Berlim, mais de 40 sociedades ali representadas aprovaram uma proposta para declarar 2005 como Ano Mundial da Física (AMF). Em outubro de 2002, a União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP, na sigla internacionalmente conhecida), unanimemente aprovou uma resolução no mesmo sentido. Em novembro do ano seguinte, a 32ª sessão da Conferência Geral da Unesco seguiu os mesmos passos. Ao que se sabe, esta é a primeira vez que uma decisão dessa natureza, na área científica, assume proporções internacionais, e ela notabiliza-se ainda mais pela sua motivação: o centenário dos extraordinários trabalhos publicados por Albert Einstein em 1905.

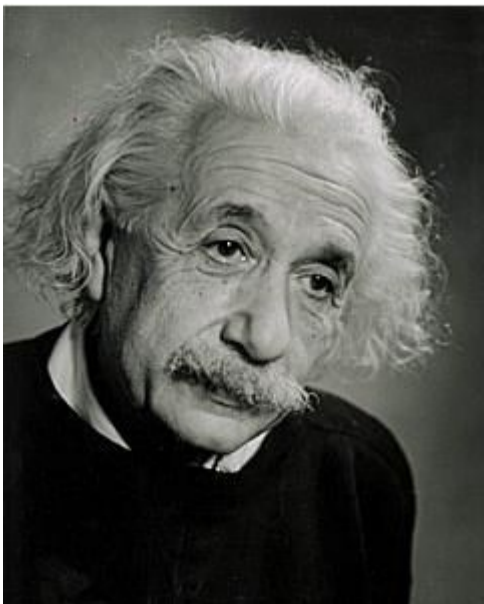
Já faz algum tempo que a mitificação de Einstein vem se processando, e neste processo ele transita no imaginário popular, ora como o autor da Teoria da Relatividade, ora como colaborador na fabricação da bomba atômica, ora como incorrigível amante extraconjugal, e até mesmo como plagiador. Historiadores da ciência e outros profissionais da área estão cientes de que o AMF será uma boa oportunidade para separar o joio do trigo neste intrincado cenário em que a mitificação transforma-se em mistificação.

Atualmente, a comunidade científica não é como aquela do início do século 20, em que não mais do que uma dúzia de bem dotados entendiam a Teoria da Relatividade. Hoje, qualquer bom aluno de física é capaz de entendê-la. Mas permanece inédita uma precisa descrição de como Einstein chegou aos seus extraordinários resultados de 1905. E aqui, mais uma vez, monta-se o palco propício à mistificação, qual seja, a de que tudo saiu como num passe de mágica, apenas fruto de um lampejo de genialidade. Embora o simples relato do que teria ocorrido há um século induza esta versão equivocada, a história não é bem assim. Mas, para bem compreendê-la, é indispensável o conhecimento de todo o seu contexto. Para começar, o que estaria fazendo Albert Einstein há um século, no início do seu "annus mirabilis"? Nos documentos oficiais, hoje pertencentes à Universidade Hebraica de Jerusalém, não há qualquer registro entre setembro de 1904, quando ele foi efetivado no cargo de técnico de terceira classe do Escritório Suíço de Patentes, e o início de março de 1905, quando ele publicou oito pequenos comentários sobre trabalhos de outros cientistas.

Em 14 de março, Einstein comemorava seus 26 anos de idade com pelo menos duas grandes preocupações: ainda não conseguira o desejado cargo de professor universitário assistente e não obtivera aprovação da sua tese de doutorado, que havia sido rejeitada pela Universidade de Zurique em 1901. O Escritório de Patentes lhe pagava um salário que atendia às suas baixas expectativas materiais, mas o cargo não estava à altura da sua ambição intelectual. Quatro dias depois do seu aniversário, a vida de Einstein tomou um repentino e inesperado rumo. E, em menos de oito meses, a comunidade científica internacional testemunhou o surgimento de uma extraordinária revolução, como tal percebida apenas alguns anos depois.

No dia 18 de março, Einstein enviou à prestigiosa revista alemã *Annalen der Physik* um artigo no qual ele explicava o efeito fotoelétrico, encerrando um período de 18 anos de fracasso de todos os cientistas que tentaram explicá-lo. Menos de um mês depois, precisamente no dia 30 de abril, ele concluiu a nova versão de sua tese de doutorado, que seria aprovada pela Universidade de Zurique em julho do mesmo ano. No dia 11 de maio, ele submete um artigo no qual explica o movimento browniano, um fenômeno que desafiava a inteligência humana fazia mais de 70 anos. Em 30 de junho, Einstein envia o trabalho ao qual o imaginário popular vai definitivamente associar sua figura mítica: o primeiro trabalho sobre a teoria da relatividade. Em setembro, é a vez do segundo trabalho sobre a relatividade, no qual ele deduz a famosa equação  $E=mc^2$ .

O efeito fotoelétrico tinha a ver com a teoria eletromagnética. Tratava-se da emissão de elétrons quando um material metálico era irradiado com luz ultravioleta. O movimento browniano referia-se ao movimento desordenado de pequenas partículas suspensas em um líquido, e a teoria da relatividade foi motivada pelo conflito que Einstein percebeu entre o princípio da relatividade de Galileu e a teoria eletrodinâmica de Maxwell. Ao leitor menos atento parece que Einstein migrava entre assuntos díspares, produzindo artigos sem qualquer conexão. Na realidade, era bem o contrário. O movimento browniano foi resolvido pela utilização de princípios básicos da termodinâmica. Também dessa área, precisamente da teoria de Planck, Einstein tomou emprestado o conceito de que a radiação é emitida em porções bem definidas, denominadas quantum, para explicar o efeito fotoelétrico, cujas tentativas até então fracassadas baseavam-se na teoria de Maxwell. A luz seria constituída de partículas, hoje denominadas fóton, e a interação destas com os elétrons dos materiais seria semelhante às simples interações que observamos entre bolas de bilhar. Esta revolucionária idéia resultou numa equação impressionantemente simples, e valeu a Einstein o Prêmio Nobel de Física de 1921.



Outra característica peculiar de Albert Einstein era sua persistência na busca de soluções. Por exemplo, as primeiras idéias sobre a relatividade surgiram de um devaneio juvenil; aos 16 anos, ele tentou imaginar como lhe apareceria um feixe de luz, se ele o seguisse com a velocidade da luz. Não encontrou um professor que lhe apresentasse uma boa resposta. Foram necessários mais de 10 anos para que ele chegasse a uma explicação, que só foi possível depois da sua Teoria da Relatividade Restrita. Depois que elaborou sua Teoria da Relatividade Geral, por volta de 1915, Einstein passou a trabalhar na teoria do campo unificado. Fixou-se neste problema, sem sucesso, até o dia da sua morte, em 1955.

Enfim, diferentemente dos seus contemporâneos, Einstein percebia similaridades nos princípios básicos em contextos aparentemente desconexos, e foi essa característica ímpar que resultou na revolução científica do século 20. A constante que Planck arbitrariamente usou para explicar a radiação de corpo negro, um tema na área da termodinâmica, foi usada por Einstein para explicar o efeito fotoelétrico, e logo seria incorporada ao modelo atômico proposto por Rutherford e desenvolvido por Niels Bohr. O resto da história é a tecnologia que usufruímos atualmente.

Não há quem acredite que deixaríamos de ter o que hoje temos, se Einstein não tivesse realizado seus trabalhos. Provavelmente outros o fariam. Não é possível determinar quantos e nem em quanto tempo, mas não resta dúvida de que a teoria quântica e tudo que daí resultou haveria de ser descoberto. O impressionante é que esta revolução foi deflagrada por uma só pessoa, num intervalo de tempo inferior a um ano.

**O Ano Mundial da Física assume proporções internacionais para comemorar o centenário dos trabalhos científicos publicados por Albert Einstein**

\*Membro da Comissão Organizadora do Ano Mundial da Física na UFRGS, doutor em física, pesquisador do CNPq, autor do romance *O Plágio de Einstein*, e editor do site [www.if.ufrgs.br/einstein](http://www.if.ufrgs.br/einstein)