

Universidade do Minho
Escola de Ciências

Ciência

Quer fazer perguntas a um cientista?

Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para sec@ecum.uminho.pt e verá as suas dúvidas esclarecidas.

BIOGRAFIAS DE FÍSICA DO SÉCULO XX

ALBERT EINSTEIN: 100 ANOS DA TEORIA DA RELATIVIDADE GERAL

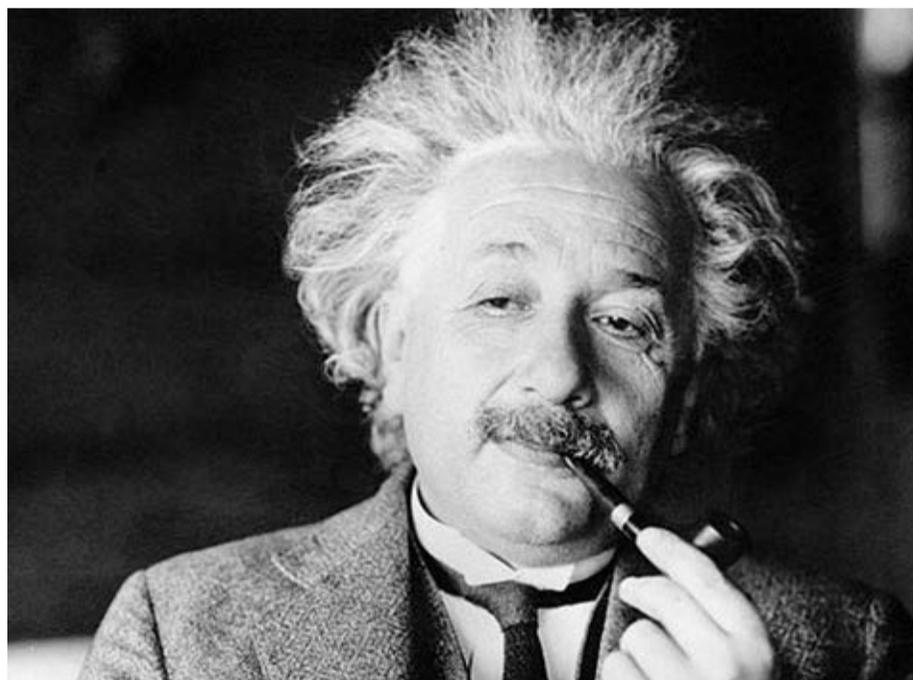
CIÊNCIA | ANA CRISTINA FERREIRA

Celebrou-se em 2015 o centenário da Teoria da Relatividade Geral. A história e desenvolvimento da teoria e também o percurso e vida daquele que é considerado o seu pai e um dos melhores cientistas de sempre encontram-se ainda no imaginário não só da comunidade académica mas de todos nós.

Mas afinal quem foi Albert Einstein? Como surgiu a ideia revolucionária da relatividade? Quem foi o homem por trás da lenda e do mito?

Einstein nasceu a 14 de março de 1879 em Ulm no estado alemão Baden Württemberg. É usual ouvir dizer que foi um estudante bastante fraco. De facto, o desempenho inicial de Einstein na escola primária foi bastante modesto. Apesar de ser de origem judaica, frequentou uma escola católica. No entanto, os seus problemas na aprendizagem não se deveram a questões religiosas mas sim ao excesso de disciplina e rigidez no ensino. Quando transitou para o liceu em Munique, começou a demonstrar a sua capacidade na resolução de problemas científicos, mas o seu antagonismo em relação ao sistema escolar continuou a manifestar-se. Anos depois, tentou ingressar no Instituto Politécnico de Zurique, falhando a sua primeira tentativa mas acabando por ser admitido no curso de Física como desejava. Einstein continuou a não ser um aluno muito aplicado, embora participasse ativamente nas aulas práticas do seu interesse faltava sem problemas a aulas que não eram do seu agrado ou que considerava pouco importantes. Beneficiou muito do seu colega Marcel Grossmann, um matemático, que lhe emprestava os seus apontamentos e que mais tarde o ajudou com os fundamentos matemáticos da teoria da relatividade. Foi também em Zurique que conheceu a sua primeira esposa, Mileva Maric.

Em 1902, um ano após a obtenção da nacionalidade suíça, Einstein começou a trabalhar no Instituto Federal Suíço da Propriedade Intelectual em Berna. Dezenas de patentes em relógios foram submetidas e várias passaram certamente pela secretária de Einstein. Conjetura-se que foi nesta



DR

fase que começou a ponderar sobre sincronização eléctrica e mecânica de relógios que depois incorporou na teoria da relatividade.

Annus Mirabilis. Em 1905, Einstein submeteu e publicou quatro artigos na prestigiada revista científica *Annalen der Physik*, artigos estes que alteraram a visão clássica das noções de luz, espaço, tempo e matéria, tendo constituído uma verdadeira revolução no paradigma da física teórica. Um destes artigos lançou os fundamentos da teoria da relatividade restrita e tornou Einstein mundialmente famoso. O nome “teoria da relatividade” deve-se ao facto das leis da física variarem conforme o referencial do observador, o adjetivo “restrita” qualifica a não existência de campos gravitacionais neste modelo. No entanto, ao contrário do que costuma pensar-se, foi outro destes trabalhos, sobre teoria quântica e o efeito fotoeléctrico, que lhe valeu o Prémio Nobel da Física em 1921.

Einstein terminou o seu doutoramento em 1906, com uma tese sobre dimensão de moléculas. Teve várias posições académicas entre 1908 e 1914 – Berna, Zurique,

Praga e de volta a Zurique. Foi em 1907 que deu os primeiros passos em teoria da relatividade geral, mas só em 1912 começou a incorporar o conceito de espaço-tempo com curvatura. Usando o chamado princípio da equivalência, previu que, quando sujeitos a um campo gravitacional, os relógios funcionam a velocidades diferentes e os raios de luz curvam-se. O ano 1914 foi bastante conturbado, para além do início da Primeira Guerra Mundial, Einstein passou por uma crise pessoal, separou-se de Mileva Maric e assumiu a sua relação com a prima Elsa Einstein. Mas foi 1914 que viu Einstein regressar à Alemanha, a Berlim, com a tão almejada cátedra na atual Humboldt Universität. Foi em Berlim, em 1915, que Einstein formula finalmente as equações de campo da relatividade geral. Consta-se que andou vários dias numa imensa alegria.

Após este sucesso de 1915, Einstein começou a aplicar a sua teoria a outras áreas. Em 1917 estabelece os fundamentos da cosmologia, segunda a qual o universo é considerado como um todo, não existindo lugares especiais e sendo essencialmente

o mesmo em todas as direcções. Mas nem tudo foram grandes sucessos, Einstein introduziu uma constante, a chamada constante cosmológica, para construir um modelo teórico de um universo estático. Em 1929, Hubble provou que isto está errado e que, na verdade, o universo está a expandir. Mais tarde, Einstein afirmou ter sido este o maior erro da sua carreira.

A década de 1920 viu crescer o estigma sobre Einstein e outros intelectuais de origem judaica. Viajou um pouco por todo o mundo, divulgando as suas ideias pacifistas e lutando contra o anti-semitismo e o fascismo. Finalmente em 1933, a vida de Einstein mudou definitivamente, ao emigrar para os Estados Unidos fugindo do regime Nazi. Muitos aspectos da Segunda Guerra Mundial foram determinantes na sua vida. Para além das razões de segurança, Einstein abandonou a Alemanha como forma de protesto contra o então Chanceler Adolf Hitler.

Já nos Estados Unidos, encontrou rapidamente uma posição no Institute for Advanced Studies em Princeton. Em 1939, Einstein e outros cientistas escreveram uma carta ao presidente Franklin Roosevelt, alertando para os perigos da bomba atómica que a Alemanha estaria a tentar construir. Para além desta carta, foi mínimo o envolvimento de Einstein na construção da bomba atómica, tendo sido ferozmente contra o seu lançamento. Após os ataques de Hiroshima e Nagasaki em 1945, escreveu um artigo expressando a sua revolta. Afirmou que a carta a Roosevelt foi o seu maior erro e que preferia ter vivido no anonimato caso soubesse de antemão as suas consequências. Durante a Guerra Fria, Einstein temeu pela democracia e pelos próprios Estados Unidos. Em 1955, assinou um manifesto com Bertrand Russel onde alertaram o mundo para a ameaça das armas nucleares e apelaram para que se parasse com a corrida ao armamento. Einstein morreu poucos dias depois, a 18 de abril de 1955, num hospital em Princeton.

Departamento de Matemática e Aplicações da Escola de Ciências da Universidade do Minho