



Einstein e o Prazer da Física: Passados Cem Anos, a Física Continua Divertida

Albert Einstein, que evocamos neste Ano Mundial da Física, era um físico divertido. Para o saber basta ler o seu melhor biógrafo, Abraham Pais: além da monumental obra *Sutil é o Senhor* [1], que foca a atividade científica, publicou *Einstein Viveu Aqui* [2], mais centrado nos aspectos humanos. A sua pose nunca foi de um professor sério e solene, como era costume nos inícios do século XX. Sempre foi uma pessoa acessível, mesmo quando os jornais, depois do eclipse solar de 1919, o colocaram nos píncaros da fama. O seu lado informal, de uma informalidade por vezes surpreendente, foi até ganhando espaço com o decorrer dos anos, à medida que a sua aura lhe permitia libertar-se de algumas convenções sociais. A imagem que nos ficou dele não foi tanto a do jovem bem composto, de pequeno bigode e casaco xadrez, funcionário da repartição de patentes de Berna, na Suíça, mas mais a do sábio bonachão, cabelos desgrenhados, de camisola larga e sandálias nos pés, que, já aposentado, habitava uma vivenda em Princeton, nos Estados Unidos.

O lado “leve” de Einstein refletese também em muitas das suas afirmações, orais ou escritas, que não raro surpreendiam pela sua forte carga de humor e que em alguns casos ficaram mesmo proverbiais. Julgo, por isso, que a figura de Einstein devia ser mais usada no Ensino Médio para atrair os alunos para o estudo da Física e para ajudar a afastar a noção, infelizmente bastante difundida, de que a Física é uma disciplina aborrecida. Einstein foi um gênio dificilmente igualável, mas esse fato não deve

inibir os professores do Ensino Médio de apresentarem-no aos seus alunos e de darem uma idéia, ainda que sumária, do seu trabalho e da sua obra.

O Ano Mundial da Física tem sido uma excelente oportunidade para exibir uma variada iconografia einsteiniana. Entre essas imagens incluem-se Einstein, com um sorriso, a passear de bicicleta, ou com um blusão desportivo, ao leme do seu barco. Uma das imagens mais correntes de Einstein mostra o sábio com a língua provocatoriamente de fora. Com base nessa imagem fizeram-se posters e “T-shirts”. Há quem pense que a imagem da língua de fora é um engraçado truque fotográfico, uma divertida fotomontagem. Quando há alguns anos publiquei essa imagem na capa da revista *Gazeta de Física*,



Einstein de bicicleta em Santa Barbara, Califórnia, EUA, em 1933. O sábio declarou um dia: *A vida é como uma bicicleta: para manter o equilíbrio tem de se andar para a frente.*

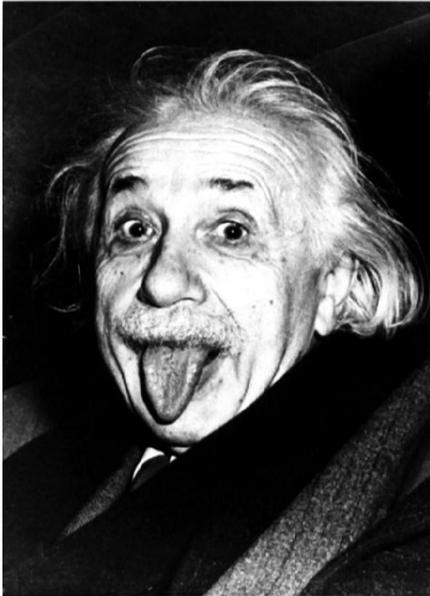
.....
Carlos Fiolhais

Centro de Física Computacional da
Universidade de Coimbra

e-mail: tcarlos@teor.fis.uc.pt

<http://nautilus.fis.uc.pt/~cfiolhais>
.....

Apresenta-se o lado informal e divertido de Einstein, que é revelado tanto pelas suas famosas imagens como pelas suas notáveis frases. E descreve-se sumariamente o método que ele usou para atingir um melhor conhecimento do mundo.



Einstein com a língua de fora na festa de aniversário em 1951.

órgão da Sociedade Portuguesa de Física (pode ver-se a revista *on-line* no nosso sítio [3]; e Einstein voltou recentemente a ser tema de capa quer em um artigo sobre a recepção de suas idéias em Portugal, quer em outro artigo em que se explica o modo revolucionário como resolveu efeito fotoelétrico [4, 5]), houve quem pensasse que os editores estavam a perseguir o ilustre professor e prêmio Nobel, adulterando a sua imagem. Mas nada de mais falso: a imagem é mesmo verdadeira e foi muito bem aceita pelo próprio. Foi tirada em Princeton quando o físico comemorou 72 anos,

portanto quatro anos antes de falecer de um aneurisma na aorta. Na altura Einstein era já famosíssimo. No fim da festa, muitos repórteres apinhavam-se para captar imagens do homenageado. Um deles, ao serviço da United Press International, foi mais feliz que os seus colegas. Exclamou “Professor, sorria por favor” e o professor, em vez de sorrir, lançou-lhe divertidamente a língua de fora. Deste modo a língua de Einstein ficou a parte mais famosa do seu corpo

(depois do cérebro, claro, este infelizmente objeto de um furto pelo médico que fez a autópsia, que está relatado no livro, algo fantasioso, publicado em Portugal e no Brasil, *Ao Volante com Mr. Albert*, de Michael Paterniti [6]). Ora, Einstein gostou da foto que outros, mais einsteinianos do que o próprio Einstein

(isto é, mais papistas que o papa), detestaram. Não só pediu ao fotógrafo uma cópia para si como autografou outra para dar ao fotógrafo. Se todas as pessoas que têm usado essa foto pagassem direitos, o fotógrafo ou os seus descendentes estariam hoje bastante ricos... O teatro e o cinema têm ajudado a propagar a imagem de Einstein com a língua de fora. Com efeito, em uma peça de teatro auto-biográfica representada pelo grupo Teatro-Ciência de São Paulo, Einstein deita a língua de fora. Também em um recente documentário da BBC sobre Einstein, a cena de seu 72º aniversário foi recriada logo no início. A imagem de Einstein com a língua de fora retrata bem uma personalidade que não gostava do culto da personalidade: é uma imagem de uma pessoa que não receia as convenções, de um físico que se diverte, de um cientista que é profundamente humano. A Física é feita por humanos e nesse sentido é uma ciência humana. Os alunos gostarão decerto de saber isso...

A Física é feita por humanos e nesse sentido é uma ciência humana. Os alunos gostarão decerto de saber isso...

Einstein usava e abusava dos paradoxos, uma das maneiras mais inteligentes de fazer humor. Exemplos:

Para me castigar de desprezar as autoridades, o destino fez de mim uma autoridade

ou

O fato mais incompreensível na Natureza é ela poder ser compreendida

quando se está sentado sobre um fogão quente ou quando se tem, em um banco de jardim, uma bela rapariga sentada ao colo... (parece que ele disse mesmo isto!) Por outro lado, Einstein usava e abusava dos paradoxos, uma das maneiras mais inteligentes de fazer humor. Por exemplo, foi isso o que ele fez quando disse que *o fato mais incompreensível na Natureza é ela poder ser compreendida*. Ou quando ele disse que *para me castigar de desprezar as autoridades, o destino fez de mim uma autoridade*. Ou mesmo ao dizer, a propósito de Deus, que *só a Sua não-existência o poderia absolver dos Seus lapsos* (acrescente-se, para melhor compreensão da frase, que Einstein não acreditava em um Deus que se preocupasse com as ações humanas, o Deus da tradição judaico-cristã, mas usava liberalmente a

O Ano Mundial da Física tem também servido para divulgar algumas das sentenças do homenageado. Einstein é autor de um sem número de citações, frases que têm corrido o mundo e que têm sido repetidamente citadas nas mais variadas circunstâncias. Embora na Internet se possam encontrar sítios com muitas dessas frases, a melhor coletânea é, sem dúvida, a que foi reunida por Alice Calaprice, uma estudiosa do

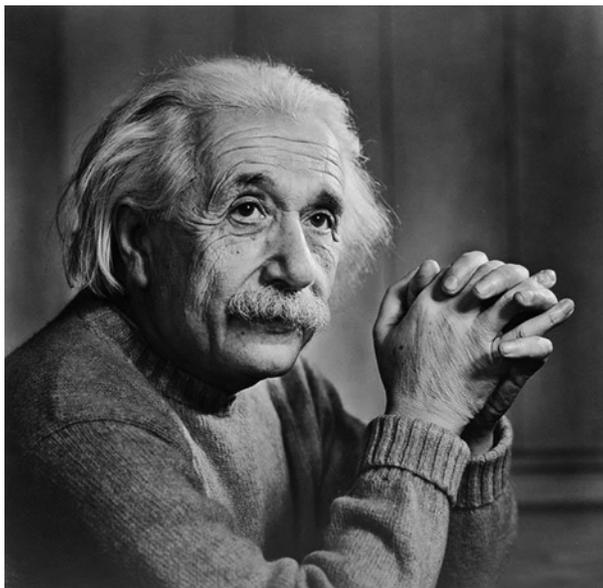
espólio do físico: *The New Quotable Einstein* [7]). As frases de Einstein, sempre plenas de sentido, são por vezes de uma ironia mais do que fina: refinada. Por exemplo, quando ele disse, em um tom evidentemente anedótico, que a teoria da relatividade significava que se media o tempo de maneira diferente

quando se está sentado sobre um fogão quente ou quando se tem, em um banco de jardim, uma bela rapariga sentada ao colo... (parece que ele disse mesmo isto!) Por outro lado, Einstein usava e abusava dos paradoxos, uma das maneiras mais inteligentes de fazer humor. Por exemplo, foi isso o que ele fez quando disse que *o fato mais incompreensível na Natureza é ela poder ser compreendida*. Ou quando ele disse que *para me castigar de desprezar as autoridades, o destino fez de mim uma autoridade*. Ou mesmo ao dizer, a propósito de Deus, que *só a Sua não-existência o poderia absolver dos Seus lapsos* (acrescente-se, para melhor compreensão da frase, que Einstein não acreditava em um Deus que se preocupasse com as ações humanas, o Deus da tradição judaico-cristã, mas usava liberalmente a

Einstein no seu veleiro, em um lago de Princeton, com Anna Fantova, uma amiga bibliotecária dos últimos tempos de vida.



Einstein no seu veleiro, em um lago de Princeton, com Anna Fantova, uma amiga bibliotecária dos últimos tempos de vida.



Uma das fotos mais clássicas de Einstein, tirada por Y. Kash em 1948.

palavra Deus para falar de Natureza). Ou ainda quando genialmente disse, procurando desculpar-se de uma falta de genialidade: *Não sou nenhum Einstein!*

A Ciência era para Einstein a coisa mais preciosa que temos. A expressão que reproduzi no título do meu livro saído na editora Gradiva [8] foi extraída da frase: *A Ciência pode parecer primitiva e infantil, mas é a coisa mais preciosa que temos.* E essa “coisa mais preciosa” constituía para Einstein uma evidente fonte de prazer, tal como de resto a arte musical. Ele estabelecia uma boa ponte entre as duas, como o mos-

tra a seguinte frase: *A música de Mozart é tão pura e bela que a vejo como um reflexo da beleza interna do Universo.* Einstein vivia de e para a Ciência, apenas com algumas pausas para tocar ou ouvir música, nomeadamente o violino que haveria de deixar em testamento ao seu neto mais velho. A sua vida familiar não podia deixar de se ressentir dessa dedicação. Talvez tenha sido por isso que os seus dois casamentos não foram bem sucedidos, o primeiro de uma maneira mais evidente do que o segundo (apesar de apreciar o belo sexo, ele fez algumas declarações misóginas, como por

Einstein vivia de e para a Ciência, apenas com algumas pausas para tocar ou ouvir música, nomeadamente o violino que haveria de deixar em testamento ao seu neto mais velho

exemplo quando declarou que *muito poucas mulheres são criativas*). Ao sábio pouco interessavam bens materiais (chegava-lhe, disse ele um dia, uma escritaninha, comida e uma cama) nem honrarias, que aceitava para ser simpático para quem o queria honrar mas às quais não atribuía demasiado valor (a visita ao Brasil, pormenorizadamente relatada nos livros *Einstein e o Brasil*, organizado por Ildeu de Castro Moreira e António Passos Videira [9], e *Einstein - O Viajante da Relatividade*

na América do Sul, de Alfredo Tiomno Tolmasquin [10], é sobre isso bem elucidativa). A Física – a descoberta do mundo – era o seu *leit-motiv*, o seu contínuo comprazimento. Mais modernamente, o mesmo aconteceu com outro físico muito midiático, Richard Feynman, também Prêmio Nobel da Física (os dois estiveram no Brasil, note-se a coincidência divertida; de resto, os dois foram objeto de peças de teatro auto-biográficas representadas pelo grupo Teatro-Ciência!). Os nomes de Einstein e Feynman deviam ser “servidos” aos alunos como heróis modernos da Física.

Claro que já o são, mas podem sê-lo ainda mais...

Como é que Einstein chegou ao conhecimento do mundo? Declarou um dia: *Não tenho nenhuns talentos especiais, sou apenas uma pessoa apaixonadamente curiosa.* E em uma outra altura: *O mais importante é não parar de fazer perguntas. A curiosidade tem a sua própria razão de ser.* A curiosidade, o querer saber, é, de fato, a mola real da Ciência. A procura da solução do puzzle é mais estimulante do que o próprio puzzle. Não se pára enquanto não se chega ao fim... Em Ciência, as soluções são sempre provisórias, mas

a procura de soluções, essa sim, é permanente. *A imaginação é mais importante do que o conhecimento*, afirmou ele em outra ocasião, em resposta à questão sobre se confiava mais na sua imaginação ou no seu conhecimento: a imaginação abre as portas ao conhecimento e o conhecimento de alguma forma limita a imaginação (Feynman afirmou, no seu livro *O Que é uma Lei Física* [10], que a imaginação do cientista está contida dentro de uma camisa de forças). Ora, aqui está mais uma lição tanto para os professores como para os estudantes...

Foi já bastante comentado e discutido mas não é demais lembrar o modo como Einstein alcançava o conhecimento físico. Como é que a sua imaginação atuava? Criava imagens com as quais realizava “Gedankenexperimente” (a palavra alemã para “experiências mentais”), tais como uma pessoa que viaja sobre um fóton, no caso da relatividade restrita, ou a experiência da queda de uma pessoa dentro do elevador, no caso da relatividade geral (e que ele considerou uma das imagens mais férteis da sua vida, um “aha” só comparável ao de Newton quando viu cair a maçã; mas Einstein, em vez de ver cair a maçã, imaginou-se a cair com a maçã!). As questões que se podem colocar a propósito dessas duas “Gedankenexperimente” são



Einstein a tocar violino, em 1934, a bordo de um navio em rota para os Estados Unidos.

perturbadoras. Que é que vê uma pessoa que viaja à velocidade da luz? E alguém a cair, será que sente o seu próprio peso? O poder das imagens pode, portanto, prevalecer sobre o poder das fórmulas matemáticas ou das palavras. Vê-se, em primeiro lugar, com os olhos da mente... E é por isso que as simulações computacionais interativas são cada vez mais usadas no ensino da Física (uma feita no Departamento de Física da Universidade Federal de

A Física é uma disciplina que hoje em dia continua a ser praticada em muitos centros e laboratórios por numerosas pessoas, porque há ainda muito mundo físico para se descobrir. Esse fato devia também fazer parte do discurso pedagógico

Santa Catarina sobre a relatividade restrita foi, pela sua qualidade, escolhida para inclusão no portal português de Ciência, ensino das ciências e cultura científica “Mocho” [12]).

O objetivo de Einstein, o objetivo da Ciência, consiste em unir coisas que estão dispersas, em simplificar o que parece complicado. Segundo ele, *a ciência é a tentativa de fazer a diversidade caótica da nossa experiência sensorial corresponder a um sistema logicamente uniforme de pensamento* (a conhecida frase *devem tornar-se as coisas tão simples quanto possível mas não mais simples do que isso*, atribuída a Einstein, parece ser apócrifa). Foi guiado por esse princípio que ele chegou à teoria da relatividade, primeiro restrita e depois geral. Queria simplesmente mostrar que existia um único princípio da relatividade, válido tanto para o eletromagnetismo como para a mecânica, já que o princípio da relatividade de Galileu não se adequava ao eletromagnetismo. E quis também mostrar que existia um princípio da relatividade válido tanto para sistemas inerciais como para sistemas não-inerciais.

Foi guiado pela ânsia da unificação que o sábio dedicou a maior parte da sua vida não à formulação da teo-

ria da relatividade, mas sim à busca da teoria unificada das forças. Einstein não o disse, mas podia ter dito em uma das suas famosas tiradas: *Deve o homem procurar unir aquilo que Deus separou!* De fato, na segunda metade da sua vida, tentou por vários modos

unir as teorias do eletromagnetismo e da gravidade. O recente documentário da BBC sobre Einstein enfatiza esse fato ao intitular-se “Sinfonia Inacabada”. Einstein falhou repetidamente nessa tarefa de unificação

(no próprio hospital pouco antes de falecer ainda pediu papel e lápis para continuar uns cálculos nessa direção), e esse é o caminho que muitos físicos de hoje prosseguem com permanente esperança. Já se conseguiu até, no quadro da mecânica quântica que Einstein não conseguiu compreender (*Deus não joga aos dados com o Universo*), unificar de modo harmonioso a força eletromagnética com a força nuclear fraca, formando a força eletrofraca, assim como a força eletrofraca com a força nuclear forte. Mas falta, ainda, para obter a alvejada unificação final, juntar a força da gravitação, a força matematizada pela

primeira vez por Newton e compreendida em uma perspectiva geométrica por Einstein (quando descobriu que a geometria do espaço-tempo era moldado pela matéria-energia). Não dispomos, porém, de uma teoria quântica da gravidade que seja con-

vincente. Muito provavelmente alguém um dia a virá a formular. A Física é uma disciplina que hoje em dia continua a ser praticada em muitos centros e laboratórios por numerosas pessoas, porque há ainda muito mundo físico para se descobrir. Esse fato devia também fazer parte do discurso pedagógico: A escola média,

em particular, devia transmitir que a Física não está de modo nenhum acabada e que nem um físico tão genial como Einstein conseguiu pôr termo à Física. Einstein e Feynman acreditavam, tal como muitos físicos, que a Física nunca terá fim, pelo que não poderão concordar com Stephen Hawking quando ele anunciou que estava à vista o “fim da Física”... [13].

Com toda a probabilidade alguém conseguirá um dia subir aos ombros de Einstein para ver mais longe, fazendo crescer a pirâmide humana que hoje incorpora Galileu, Newton, Faraday, Maxwell (foi Newton quem, eloqüentemente, disse, referindo-se certamente a Galileu: *Se consegui ver mais longe foi porque estava nos ombros de gigantes*). E, nesse dia, será reconfirmada uma frase de Einstein: *Deus é sutil, mas não malicioso*, isto é, não é fácil, mas é possível avançar na compreensão do mundo. Passados cem anos depois de Einstein, a Física continua divertida. E a dificuldade faz, evidentemente, parte da diversão.

Bibliografia

- [1] Abraham Pais, *Sutil é o Senhor* (Gradiva, Lisboa, 1993).
- [2] Abraham Pais, *Einstein Viveu Aqui* (Gradiva, Lisboa, 1996).
- [3] <http://nautilus.fis.uc.pt/~gazeta>
- [4] Augusto Fitas, A Teoria da Relatividade em Portugal no período entre guerras, *Gazeta de Física* **27**:2, 4 (2004).
- [5] Eduardo Lage, O Centenário do quantum de luz, *Gazeta de Física* **28**:1, 4 (2005).
- [6] Michael Paterniti, *Ao Volante com Mr. Albert* (Teorema, Lisboa, 2004).
- [7] Alice Calaprice, *The New Quotable Einstein* (Princeton University Press, Princeton, 2005), com prefácio de Freeman Dyson.
- [8] Carlos Fiolhais, *A Coisa Mais Preciosa que Temos* (Gradiva, Lisboa, 2002).
- [9] Ildeu de Castro Moreira e António Augusto Passos Videira (organizadores), *Einstein e o Brasil* (Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995).
- [10] Alfredo Tiomno Tolmasquin, *Einstein - O Viajante da Relatividade na América do Sul* (Vieira & Len, Rio de Janeiro, 2002).
- [11] Richard Feynman, *O Que é uma Lei Física* (Gradiva, Lisboa, 1989), tradução de Carlos Fiolhais.
- [12] <http://www.mocho.pt>
- [13] Stephen Hawking, *O Fim da Física* (Gradiva, Lisboa, 1994), com prefácio de Carlos Fiolhais.