

I. O passageiro do raio de luz

“Prometo-lhe quatro artigos”, o jovem examinador de patentes escreveu ao amigo. A carta anunciava algumas das novidades mais significativas da história da ciência, mas sua extrema importância foi mascarada pelo tom travesso que era típico de seu autor. Afinal, ele acabara de chamar o amigo de “baleia congelada”, e se desculpara por escrever uma carta que não passava de “tagarelice incoseqüente”. Só quando chegou ao ponto em que descrevia os artigos, preparados em suas horas vagas, deu indicações de que compreendia a transcendência deles.¹

“O primeiro trata da radiação e das propriedades energéticas da luz, e é muito revolucionário”, explicou. Claro, era realmente revolucionário. Argumentava que a luz poderia ser considerada não só como onda, mas também como uma corrente de minúsculas partículas chamadas quanta. As implicações que sua teoria acabaria provocando — o cosmos sem causalidade ou certeza estrita — iriam assombrá-lo pelo resto da vida.

“O segundo artigo é uma determinação do verdadeiro tamanho dos áto-

mos.” Muito embora a própria existência do átomo ainda fosse debatida, aquele era o mais direto dos artigos, por isso ele o escolheu como a melhor opção para sua mais recente tentativa de tese de doutorado. Estava começando a revolucionar a física, mas fora repetidamente desencorajado em seus esforços de obter uma posição acadêmica ou mesmo o título de doutor, que, esperava, iria promovê-lo de examinador de terceira classe para examinador de segunda classe no escritório de patentes.

O terceiro artigo explicava o movimento em ziguezague das partículas microscópicas em líquidos usando uma análise estatística das colisões aleatórias. Acabou comprovando que átomos e moléculas realmente existiam.

“O quarto artigo não passa de um esboço a esta altura, e é uma eletrodinâmica dos corpos em movimento que emprega uma modificação da teoria do espaço e do tempo.” Bem, isso era sem dúvida muito mais que tagarelice inconsequente. Baseado puramente em experimentos mentais — realizados em sua cabeça, e não no laboratório —, ele decidiu descartar os conceitos de espaço e tempo absolutos de Newton. Isso se tornaria conhecido como teoria da relatividade especial.

O que ele não disse ao amigo, pois ainda não lhe ocorrera, foi que produziria um quinto artigo naquele ano, um pequeno adendo ao quarto artigo, em que postulava uma relação entre energia e massa. Dele surgiria a equação mais conhecida de toda a física: $E = mc^2$.

Ao examinar em retrospecto um século que será lembrado por sua disposição em romper com conceitos clássicos, e ao olhar adiante, para uma era que busca nutrir a criatividade necessária à inovação científica, vemos que uma pessoa se destaca como supremo ícone de nossa época: o gentil refugiado da opressão de cabelo despenteado, olhos vivos, benevolência sedutora e inteligência extraordinária cuja face se tornou um símbolo e o nome um sinônimo de genialidade. Albert Einstein era um serralheiro abençoado pela imaginação e guiado pela fé na harmonia das obras da natureza. Sua história fascinante, um testemunho do vínculo entre criatividade e liberdade, reflete os triunfos e tumultos da era moderna.

Agora que seus arquivos foram totalmente abertos, é possível investigar como o aspecto pessoal de Einstein — a personalidade não conformista, o instinto rebelde, a curiosidade, as paixões e desinteresses — interligavam-se com seus lados político e científico. Conhecer o homem ajuda-nos a compreender as

fontes de sua ciência, e vice-versa. Personalidade, imaginação e gênio criativo estão relacionados, como se formassem um campo unificado.

Apesar de sua reputação de distraído, ele foi na verdade passional, tanto na vida pessoal como na científica. Na faculdade, apaixonou-se perdidamente pela única mulher de sua turma de física, uma sérvia sombria e profunda chamada Mileva Marić. Tiveram uma filha ilegítima e dois filhos depois do casamento. Ela servia de caixa de ressonância para as idéias científicas dele, e ajudou a checar a parte matemática de seus artigos, mas o relacionamento entre eles acabou por se desintegrar. Einstein fez-lhe, então, uma proposta. Ganharia o prêmio Nobel um dia, disse; se ela lhe desse o divórcio, ele lhe daria o dinheiro do prêmio. Ela pensou por uma semana e aceitou. Como as teorias dele eram muito radicais, dezessete anos se passaram entre a produção miraculosa no escritório de patentes e a entrega do prêmio, que ela recebeu.

A vida e a obra de Einstein refletem o rompimento das certezas sociais e dos imperativos morais na atmosfera modernista nos primórdios do século xx. O não-conformismo imaginativo estava no ar: Picasso, Joyce, Freud, Stravinsky, Schoenberg e outros alargavam os limites convencionais. Para eletrizar essa atmosfera, surgia uma concepção do universo em que o espaço, o tempo e as propriedades das partículas pareciam baseados no capricho das observações.

Einstein, contudo, não era um relativista de verdade, mesmo que assim tenha sido considerado por muitos, inclusive por pessoas cujo desprezo tinha um fundo anti-semita. Por trás de todas as teorias, inclusive a da relatividade, jazia uma busca por invariáveis, certezas e absolutos. Havia uma realidade harmoniosa por trás das leis universais, Einstein acreditava, e a meta da ciência era revelá-la.

Sua busca começou em 1895, quando ele imaginou, aos dezesseis anos, como seria viajar ao lado de um raio de luz. Passada uma década, ocorreu seu ano miraculoso, descrito na carta citada anteriormente, o qual lançou as bases para os dois grandes avanços do século xx: a relatividade e a teoria quântica.

Uma década depois disso, em 1915, ele extraiu da natureza sua grande glória, uma das mais belas teorias de toda a ciência, a teoria da relatividade geral. Como acontecera no caso da teoria especial, seu pensamento evoluíra graças a experimentos mentais. Imagine estar num elevador fechado acelerando através do espaço, Einstein conjecturou num deles. Os efeitos sentidos seriam indistinguíveis da experiência da gravidade.

A gravidade, deduziu, era uma deformação do espaço e do tempo, e ele apresentou as equações que descrevem como a dinâmica dessa curvatura resulta da interação entre matéria, movimento e energia. Ela pode ser descrita recorrendo-se a outro experimento mental. Visualize uma bola de boliche rolando sobre a superfície bidimensional de uma cama elástica. Depois, role algumas bolas de bilhar. Elas se movem na direção da bola de boliche, não por esta exercer alguma atração misteriosa, e sim pelo modo como ela curva a superfície da cama elástica. Agora, imagine isso acontecendo no ambiente quadridimensional do espaço-tempo. Está bem, não é fácil, mas é por isso que não somos Einstein e ele era.

O ponto central de sua carreira chegou uma década mais tarde, em 1925, e representou uma virada. A revolução quântica que ele ajudou a desencadear se transformava numa nova mecânica baseada em incertezas e probabilidades. Ele deu suas últimas grandes contribuições à mecânica quântica naquele ano, mas, simultaneamente, começou a resistir a ela. Passaria as três décadas seguintes, até as equações rabiscadas no leito de morte, em 1955, criticando teimosamente o que considerava imperfeições da mecânica quântica enquanto tentava incluí-la numa teoria de campo unificada.

Tanto em seus trinta anos de revolucionário como nos trinta anos subsequentes como antagonista, Einstein permaneceu coerente em sua postura de solitário serenamente fascinado que se sentia confortavelmente não conformista. Pensador independente, vivia estimulado por uma imaginação que rompia o confinamento da sabedoria convencional. Ele era a figura singular, o rebelde respeitoso guiado por uma fé que alimentava ligeiramente, com uma piscadela de olho, num Deus que não jogava dados permitindo que as coisas acontecessem por acaso.

O traço não conformista de Einstein evidenciava-se em sua personalidade, bem como na política. Embora ele defendesse ideais socialistas, era individualista demais para aceitar passivamente o excessivo controle estatal ou a centralização autoritária. Seu temperamento insolente, que lhe servira tão bem quando era um jovem cientista, tornou-o alérgico ao nacionalismo, ao militarismo e a qualquer coisa que cheirasse a vida de gado. E, até que Hitler o obrigasse a rever suas equações geopolíticas, ele foi um pacifista instintivo, que louvava a resistência à guerra.

Sua história abrange o amplo campo da ciência moderna, do infinitesimal

ao infinito, da emissão de fótons à expansão do cosmos. Um século após seus triunfos, ainda vivemos no universo de Einstein, definido em escala macro pela teoria da relatividade e em escala micro por uma mecânica quântica que se provou durável, mesmo que continue sendo desconcertante.

As digitais dele estão espalhadas pelas tecnologias atuais. Células fotoelétricas e lasers, energia nuclear e fibras óticas, viagens espaciais e até semicondutores derivam de suas teorias. Ele assinou a carta a Franklin Roosevelt alertando ser possível fabricar uma bomba atômica, e as letras de sua famosa equação que relaciona massa com energia pairam em nossa mente quando vemos o cogumelo atômico resultante.

A fama de Einstein, que chegou quando as medições realizadas durante o eclipse de 1919 confirmaram sua previsão de que a gravidade deforma a luz, coincidiu com o nascimento de uma nova era de celebridades e para ela contribuiu. O público debruçou-se avidamente sobre suas teorias, elevando-o à condição de gênio cultuado, e o canonizou como santo secular.

Se ele não tivesse o cabelo em pé, eletrificado, e olhos penetrantes, ainda assim se tornaria o garoto-propaganda da ciência? Suponhamos, num experimento mental, que ele fosse parecido com Max Planck ou com Niels Bohr. Teria permanecido na órbita de renome deles, a de mero gênio científico? Ou mesmo assim teria ascendido ao panteão habitado por Aristóteles, Galileu e Newton?²

Seria este o caso, creio. Sua obra tem um caráter muito pessoal, uma marca que a torna reconhecível, assim como um Picasso é imediatamente reconhecido como sendo um Picasso. Ele deu saltos imaginativos e discerniu princípios fundamentais por meio de experimentos mentais, mais que por induções metódicas baseadas em dados experimentais. As teorias resultantes eram por vezes assombrosas, misteriosas, e contrárias à intuição, e mesmo assim continham noções que capturariam a imaginação popular: a relatividade do espaço e do tempo, $E = mc^2$, a deformação dos raios luminosos e a curvatura do espaço.

Além de sua aura, ele exibia uma simplicidade humana. A segurança interior era equilibrada por uma humildade derivada do deslumbramento com a natureza. Ele talvez parecesse distante e distraído para as pessoas que o cercavam, mas para a humanidade em geral transmitia uma benevolência sincera e uma compaixão digna.

No entanto, apesar de seu apelo popular e da acessibilidade à primeira vista, Einstein também passou a simbolizar a percepção de que a física moderna

era algo que o leigo comum não conseguiria compreender, “um território de especialistas consagrados”, nas palavras de Dudley Herschbach,³ professor de Harvard. Nem sempre foi assim. Galileu e Newton eram ambos grandes gênios, mas suas explicações mecânicas de causa e efeito do mundo eram algo que as pessoas boas de raciocínio conseguiam compreender. No século XVIII de Benjamin Franklin e no XIX de Thomas Edison, alguém educado podia exibir certa familiaridade com a ciência, e até flertar com ela como amador.

Uma vocação popular para as questões científicas deveria, se possível, ser reativada, dadas as necessidades do século XXI. Isso não quer dizer que todos os estudantes de letras precisem fazer um curso de física simplificado, ou que um advogado corporativo deva ter noções de mecânica quântica. Na verdade, isso quer dizer que um conhecimento do método científico é instrumento útil para os cidadãos responsáveis. O que a ciência nos ensina, primordialmente, é a correlação entre evidências factuais e teorias gerais, algo bem ilustrado pela vida de Einstein.

Além do mais, a valorização das conquistas da ciência é indicador positivo de uma sociedade saudável. Ela nos ajuda a permanecer em contato com a capacidade infantil do deslumbramento perante ocorrências comuns como maçãs em queda e elevadores, característica de Einstein e de outros grandes físicos teóricos.⁴

É por isso que estudar Einstein vale a pena. A ciência é inspiradora e nobre, e sua meta, uma missão encantadora, como nos mostram as sagas de seus heróis. Perto do fim da vida, Einstein foi indagado pelo Departamento de Educação do Estado de Nova York a respeito do que a escola deveria enfatizar. “No ensino de história”, respondeu ele, “deve haver um debate profundo sobre as personalidades que influenciaram a humanidade por meio de sua independência de caráter e julgamento.”⁵ Einstein enquadra-se nessa categoria.

Numa época em que há uma nova ênfase na educação científica e matemática, em face da competição globalizada, devemos refletir sobre a outra parte da resposta de Einstein. “Comentários críticos de estudantes devem ser recebidos amigavelmente”, disse ele. “A acumulação de material não deve sufocar a independência do estudante.” A vantagem competitiva de uma sociedade não virá da eficiência com que a escola ensina multiplicação e tabela periódica, mas do modo como estimula a imaginação e a criatividade.

Eis aí a chave, creio, do brilhantismo de Einstein e de suas lições de vida.

Quando estudante, ele nunca se deu bem com o aprendizado mecânico. Mais tarde, como teórico, seu sucesso não decorreu da imensa força de sua capacidade de pensamento, mas de sua imaginação e criatividade. Ele conseguia montar equações complexas; contudo, mais importante que isso, ele sabia que a matemática é a linguagem usada pela natureza para descrever suas maravilhas. Por isso ele conseguia visualizar o modo como as equações eram refletidas na realidade — como as equações dos campos eletromagnéticos descobertas por James Clerk Maxwell, por exemplo, iriam se manifestar a um menino que viajasse ao lado de um raio de luz. Como ele declarou certa vez: “A imaginação é mais importante que o conhecimento”.⁶

Tal abordagem exigiu que ele abraçasse o não-conformismo. “Vida longa à insolência!”, exultou para a amante que se tornaria sua esposa. “Ela é meu anjo da guarda neste mundo.” Muitos anos depois, quando outros pensavam que sua relutância em aceitar a mecânica quântica indicava que ele havia perdido a coragem, lamentou: “Como punição do meu desprezo pela autoridade, o destino fez de mim uma autoridade”.⁷

Seu sucesso veio do questionamento da sabedoria convencional, do desafio à autoridade, do deslumbramento com os mistérios que aos outros pareciam mundanos. Isso o levou a adotar uma postura moral e política baseada no respeito por mentes livres, espíritos livres, indivíduos livres. A tirania repugnante, e ele não via a tolerância apenas como uma virtude agradável, mas como condição necessária para uma sociedade criativa. “É importante estimular a individualidade”, dizia, “pois somente o indivíduo pode produzir idéias novas.”⁸

Essa postura tornou Einstein um rebelde que reverenciava a harmonia da natureza, que apresentava a exata combinação de imaginação com sabedoria capaz de transformar nossa compreensão do universo. Esses traços são tão vitais para nosso século de globalização, no qual o sucesso depende de nossa criatividade, quanto foram para o início do século xx, quando Einstein ajudou a abrir caminho para a idade moderna.