

Como nasce um cientista

Um amigo meu que é artista tem às vezes atitudes de que discordo. Por exemplo pega numa flor e diz: — Vê só como é bela! — e eu concordo. Mas depois acrescenta: — Eu, que sou artista, consigo apreciar a beleza de uma flor, enquanto tu, que és cientista, desmancha-la toda, e isso é triste. — Isto dá-me a ideia de que ele não regula bem.

Em primeiro lugar, a beleza que ele vê é acessível a todos — inclusive a mim, segundo creio. Embora talvez não possua o seu requinte estético, julgo ser capaz de apreciar a beleza de uma flor. Mas, simultaneamente, vejo na flor muito mais do que ele: consigo imaginar as células no seu interior, que têm igualmente a sua beleza, já que esta não existe só na escala do centímetro; *encontramo-la* também em proporções muito menores.

Há as complicadas acções das células e outros processos. O facto de se ter verificado uma evolução nas cores das flores, de forma a atraírem os insectos para as polinizar, é interessante, porque significa que os insectos conseguem ver as cores. Daí, somos levados a perguntar se o sentido estético existe também nas formas de vida inferiores. O conhecimento científico, junto ao entusiasmo, ao mistério e ao respeito por uma flor, torna possível toda a espécie de perguntas interessantes. É tudo a somar, nada a subtrair.

Sempre fui parcial em relação à ciência e, quando era mais novo, fazia convergir todos os meus esforços nesse sentido. Naquela época não dispunha de tempo nem tinha muita paciência para me debruçar sobre os chamados estudos humanísticos. Embora houvesse nas faculdades cadeiras de humanidades que era preciso frequentar a fim de nos darem o diploma, procurei sempre escapar-lhes. Só mais tarde, quando os anos começaram a pesar e abrandei o ritmo, me resolvi a dispersar um pouco. Aprendi a desenhar, e leio algumas coisas, mas continuo a ser o mesmo homem, parcial e sem saber muito. A minha inteligência é limitada e aplico-a apenas numa determinada direcção.

Antes de eu nascer, o meu pai disse à minha mãe: — Se for um rapaz, será cientista². — Quando ainda era muito pequeno, muito pequeno para a cadeira alta, o meu pai trouxe para casa um conjunto de azulejos em miniatura para casa de banho — de refugio —, com as mais diversas cores. Brincávamos com eles, o meu pai a equilibrá-los na vertical, sobre a minha cadeira alta, como se fossem dominós, e eu a empurrar de um dos lados para eles virem todos abaixo.

Depois, decorrido mais algum tempo, já ajudava a erguê-los, e não tardou que passássemos a dispô-los segundo um esquema mais complicado: dois azulejos brancos e um azul, dois azulejos brancos e um azul, e assim por diante. Quando a minha mãe viu aquilo, comentou: — Deixa a pobre criança em paz. Se quiser pôr um azulejo azul, deixa-o pôr.

Mas o meu pai respondeu: — Não, quero mostrar-lhe o que são os padrões e como têm interesse. É uma espécie de matemática elementar. — E assim começou muito cedo a ensinar-me coisas práticas e o respectivo interesse.

² A irmã mais nova de Richard, Joan, doutorou-se em Física, não obstante o preconceito de que só os rapazes estavam predestinados a ser cientistas.

Tínhamos em casa a *Encyclopaedia Britannica*, que o meu pai me lia sentado no seu colo. Suponhamos, por exemplo, que me lia qualquer coisa sobre dinossauros. Referindo-se ao *Tyrannosaurus rex*, vinha algo assim: — Este dinossauro tem sete metros e meio de altura, e a sua cabeça dois metros de largura.

Então o meu pai interrompia a leitura e comentava: — Ora vejamos o que quer isto dizer. Significa que, se ele estivesse ali no jardim, teria altura suficiente para enfiar a cabeça aqui por esta janela. [Estávamos no segundo andar.] Mas a sua cabeça seria demasiado larga para caber na janela. — Tudo o que me lia, procurava depois traduzi-lo o melhor possível para algo de concreto. Era entusiasmante e extremamente interessante pensar que tinham existido animais daquele tamanho — e também que todos se tinham extinguido, sem que alguém soubesse porquê. Assim, não tive medo de que algum pudesse entrar pela janela. Mas aprendi com o meu pai a traduzir: procuro apreender sempre o significado de algo que leio, o que realmente quer dizer. Costumávamos ir para as Catskill Mountains, um sítio onde os nova-iorquinos gostavam de passar o Verão. Os pais regressavam à cidade para trabalhar e só vinham ao fim-de-semana. Era nestas alturas que o meu pai me levava a passear pelos bosques e me falava das coisas interessantes que lá aconteciam. Quando as outras mães viram isto, ficaram maravilhadas, entendendo que os outros pais deviam levar também os filhos a passear. Tentaram convencê-los, mas nada conseguiram, porque todos queriam que o meu pai levasse a criançada, o que ele sempre recusou, por causa da relação muito especial que tinha comigo. E, assim, os outros pais acabaram por ter de levar as criancinhas a passear no fim-de-semana seguinte.

Logo na segunda-feira, com os pais já todos regressados ao trabalho, nós, os miúdos, estávamos a brincar num campo, quando um deles me diz: — Vês aquele pássaro? Que tipo de pássaro é?

Respondi-lhe que não fazia a mínima ideia do tipo de pássaro, ao que ele me retorqui: — É um tordo-de-papo-castanho. O teu pai não te ensina nada!

Mas a verdade era outra, pois o meu pai já me tinha ensinado: — Vês aquele pássaro? É um *Spencer's warbler*³. [Vi que ele não sabia o verdadeiro nome.] Bom, em italiano é um *Chutto Lapittida*. Em português, é um *Bom da Peida*. Em chinês, é um *Chung-long-tah*, e em japonês, um *Katano Tekeda*. Podes saber o nome daquele pássaro em todas as línguas do mundo, mas, quando tiveres terminado, não saberás rigorosamente nada sobre o pássaro. Só saberás que há homens em diferentes lugares e os nomes que dão ao pássaro. Vamos então observá-lo e ver o que está a *fazer* — isso é que interessa. [Aprendi muito cedo a diferença entre saber o nome de uma coisa e conhecê-la.]

O meu pai disse-me ainda: — Repara, por exemplo: o pássaro está constantemente a passar o bico pelas penas. Consegues vê-lo a andar e a debicar as penas?

— Sim.

— Porque é que achas que os pássaros levam o bico às penas?

Respondi: — Bom, talvez despenteiem as penas quando voam, e depois lhes passem o bico para as compor.

— Muito bem. Se assim fosse, então depois de terem estado a voar teriam de alisar imenso as penas. Mas, nesse caso, depois de terem andado algum tempo no chão já não precisariam de as estar a alisar. Consegues ver a diferença?

— Sim.

E ele continuou: — Vamos então ver se eles debicam mais depois de pousarem.

³ O termo *warbler* designa genericamente uma ave canora (toutinegra, rouxinol, tentilhão, pintarroxo, etc.). *Spencer* será um antropónimo; poderia eventualmente tratar-se de qualquer outro. (*N. da T.*)

Era fácil: não se notava diferença entre os pássaros que tinham andado a passear um pouco e os que tinham acabado de pousar. Então eu disse: — Desisto. Porque é que um pássaro debica as penas?

— Porque os piolhos o estão a incomodar — respondeu ele. — Os piolhos comem as películas de proteína que se soltam das suas penas. Cada piolho tem uma substância cerosa nas patas e os bichinhos comem-na. Os bichinhos não a digerem muito bem, e então as suas extremidades traseiras produzem uma matéria como o açúcar, onde as bactérias crescem.

Por fim, diz: — Portanto, como vês, onde quer que haja uma fonte de alimento encontrarás *alguma* forma de vida que a aproveita.

Sei agora que poderia não ter sido exactamente um piolho, que poderia não ser exactamente verdade que as pernas do pássaro têm bichinhos. Que provavelmente em *pormenor* a história estaria incorrecta, mas aquilo que me dizia *em princípio* estaria certo.

Noutra ocasião, era eu já mais velho, arrancou uma folha de uma árvore. Esta folha apresentava um defeito, uma coisa a que não damos muita atenção. A folha parecia meio deteriorada; tinha uma pequena linha castanha em forma de C, que começava mais ou menos a meio da folha e seguia em curva até à extremidade.

— Repara nesta linha castanha — pede ele. — É estreita no começo e vai alargando à medida que se aproxima da extremidade. Isto foi feito por uma mosca: uma mosca azul com olhos amarelos e asas verdes, que veio pôr um ovo nesta folha. Depois, do ovo sai a larva (uma coisa parecida com uma lagarta), que passa o tempo a comer a folha — é dela que retira o seu alimento. À medida que vai comendo, deixa este rasto castanho de folha comida. A larva cresce e o rasto aumenta cada vez mais, até ter atingido o tamanho máximo no fim da folha, e é então que se transforma em mosca, uma

mosca azul de olhos amarelos e asas verdes, que voa dali e vai pôr um ovo noutra folha.

Mais uma vez sabia que os pormenores não estavam rigorosamente certos — poderia até ter-se tratado de um escaravELHO —, mas a ideia que me pretendia transmitir era o lado divertido da vida: é tudo reprodução. Por muito complicado que possa ser o esquema, o que importa é repeti-lo!

Por não me relacionar com muitos outros pais, não percebi como o meu era excepcional. Como teria aprendido os complicados princípios da ciência e a gostar dela, do que lhe estava subjacente, e por que valia a pena fazê-lo? Nunca lho cheguei a perguntar, por presumir que fossem coisas que os pais soubessem.

O meu pai ensinou-me a reparar nas coisas. Um dia, estava eu a brincar com um «camião expresso», um pequeno camião de caixa aberta em que pusera uma bola, reparei que, quando puxava o camião, a bola se mexia de determinada maneira. Fui ter com o meu pai e disse-lhe: — Olha, Papá, reparei numa coisa. Quando empurro o camião, a bola rola para o fundo da caixa. E quando o estou a empurrar e de repente paro, a bola vem para a frente. Porque será?

— Isso ninguém sabe — respondeu-me. — O princípio geral é que as coisas que se movem tendem a manter-se em movimento, e as que estão imobilizadas tendem a manter-se assim, a menos que sejam empurradas com força. Esta tendência chama-se «inércia», mas ninguém sabe por que se verifica. — Eis o que chamo uma compreensão profunda, pois não se limitou a dizer-me o nome.

E prosseguiu: — Se observares de lado, verás que é a traseira do camião que estás a empurrar contra a bola e esta se mantém parada. Com efeito, com o atrito é que começa a avançar um pouco em relação ao chão. De facto, ela não vem para trás.

Voltei a correr para o pequeno camião, preparei a bola e empurrei-o. Olhando de lado, vi efectivamente que ele tinha razão. Progredira um pouquinho em relação ao passeio.

Foi assim que o meu pai me educou, com aquele tipo de exemplos e conversas, sem me pressionar — apenas belas e interessantes conversas. Motivou-me para o resto da vida, e fez com que me interessasse por *todas* as ciências. (Só que sou melhor em física.)

Fui, por assim dizer, apanhado — como alguém que recebeu algo de maravilhoso quando era criança e não cessa de o tentar *reencontrar*. Tal como uma criança, estou sempre à espera das maravilhas que sei que vou encontrar — talvez nem sempre, mas razoavelmente de vez em quando.

Foi então que um primo meu, três anos mais velho e que andava já no liceu, precisou de um explicador de álgebra. Deixavam-me ficar sentado a um canto, enquanto o explicador tentava ensinar álgebra ao meu primo. Ouvia-o falar de x , e perguntava-lhe:

— Que estás a fazer?

— Estou a tentar descobrir o valor de x , como em $2x + 7 = 15$.

Ao que lhe respondia: — Queres dizer quatro, não é?

— Sim, mas chegaste lá pela aritmética, e tens de o fazer através da álgebra.

Felizmente, aprendi álgebra, não a ir às aulas, mas por ter encontrado no sótão o velho compêndio da minha tia e compreendido que tudo se resumia a descobrir o valor de x — não importa como se chega lá. Para mim, não havia nada dessas coisas de o fazer «pela aritmética» ou «pela álgebra». «Fazê-lo pela álgebra» era um conjunto de regras segundo as quais, se as seguisse fielmente, teria de «subtrair sete de cada lado; se x tem um coeficiente, dividir ambos os membros por ele», e assim sucessivamente — uma série de passos que nos levam à solução se não compreendermos o que estamos a fazer. As regras foram inventadas para que as crianças pudessem passar. E foi por isso que o meu primo nunca conseguiu fazer álgebra.

Havia na nossa biblioteca local uma colecção de livros de matemática, que começava com *Aritmética para o Homem Prático*. Depois vinha *Álgebra para o Homem Prático*, e a seguir *Trigonometria para o Homem Prático*. (Foi por ali que aprendi trigonometria, mas não tardou que a esquecesse, pois não a entendia muito bem.) Quando tinha quase 13 anos, a biblioteca tencionava adquirir o *Cálculo para o Homem Prático*. Nesta altura sabia já, pelo que lera na enciclopédia, que o cálculo era uma matéria importante e interessante, pelo que tinha de o aprender.

Quando vi finalmente na biblioteca o livro de cálculo, fiquei entusiasmadíssimo. Dirigi-me à bibliotecária para o requisitar, mas ela olhou-me e disse: — És uma criança. Para que queres levar este livro?

Foi uma das raras ocasiões na vida em que me senti pouco à vontade e menti. Respondi-lhe que era para o meu pai.

Levei o livro e comecei a aprender cálculo por ele. Achava-o relativamente simples e directo. Entretanto, o meu pai também o leu e achou-o confuso, não percebendo nada. Tentei então explicar-lhe o cálculo. Não sabia que o meu pai era tão limitado, e fiquei um pouco aborrecido. Era a primeira vez que me dava conta de que, em certa medida, aprendera mais do que ele.

Algo que o meu pai me ensinou para além da física — quer esteja correcto, quer não — foi desrespeitar certas coisas. Por exemplo, quando era miúdo, ele sentava-me ao seu colo e mostrava-me fotografuras no *New York Times* — isto é, fotografias impressas que tinham começado a aparecer nos jornais. Uma das vezes, estávamos a ver uma fotografia do papa e todos a curvarem-se diante dele. O meu pai comentou: — Vê-me estes seres humanos. Aqui, um homem de pé e todos os outros a curvarem-se perante ele. Sabes qual é a diferença? Este é o papa — ele detestava o papa, registe-se. E disse: — A diferença está no chapéu que ele usa. [Se fosse

um general, seriam as divisas. Seria o uniforme, a posição.] Mas — acrescentou — este homem tem os mesmos problemas que toda a gente: come, vai à casa de banho. É um ser humano. [A propósito, como o meu pai trabalhava no ramo do vestuário militar, sabia a diferença entre um homem sem e com o seu uniforme — não era nenhuma.]

Creio que estava satisfeito comigo. No entanto, quando regresssei do MIT (estivera lá alguns anos), disse-me:

— Agora que aprendeste todas estas coisas, tenho uma dúvida que nunca consegui esclarecer.

Perguntei-lhe qual era.

— Ao que julgo saber, quando um átomo transita de um estado para outro, emite uma partícula de luz chamada fotão.

— Exactamente — disse eu.

— E o fotão existe já no átomo?

— Não, não pode haver nenhum fotão antes da mudança de estado.

— Então — continuou ele —, nesse caso, donde vem? Como é que aparece?

Tentei explicar-lhe que os fotões não são conservados; são apenas criados pelo movimento do electrão, mas não fui capaz de o fazer muito bem. Disse-lhe: — Bem, é como o som que estou a emitir neste momento e que antes não existia em mim. [Não é como o meu filho que, de repente, me anunciou um dia, quando era ainda muito pequeno, que já não podia dizer uma determinada palavra — que viemos a descobrir ser «gato» — porque estava esgotada no seu saco de palavras. Não há nenhum saco de palavras que as esgote à medida que vão saindo; no mesmo sentido, também não há nenhum «saco de fotões» num átomo.]

Não ficou muito satisfeito com a minha explicação. A verdade é que nunca fui capaz de esclarecer nenhum dos aspectos que ele não compreendia. Percebi que ele sentia ter

falhado: enviara-me para as universidades onde andei a fim de descobrir essas coisas, e nunca o conseguiu fazer.

Embora a minha mãe não soubesse nada de ciência, exerceu também enorme influência em mim. De um modo particular, possuía um extraordinário sentido de humor, e aprendi com ela que as mais elevadas formas de discernimento a que podemos aceder são o riso e a compaixão humana.