

Professor de Farmacologia e Microbiologia

BILL SULLIVAN



PRAZER EM CONHECER-ME

**GENES, GERMES E AS FORÇAS CURIOSAS
QUE FAZEM DE NÓS O QUE SOMOS**

«Uma viagem intensa pela biologia humana.»

SHARON MOALEM, autor de *O Gene Inteligente*

*Para os meus filhos, Colin e Sophia.
Vejo muito de mim em vocês os dois.
Mas ainda bem que, fisicamente,
saíram à vossa mãe.*

ÍNDICE

INTRODUÇÃO: Conheça o seu verdadeiro Eu	11
CAPÍTULO 1: Conheça o seu criador	19
CAPÍTULO 2: Conheça os seus gostos	37
CAPÍTULO 3: Conheça o seu apetite	63
CAPÍTULO 4: Conheça os seus vícios	93
CAPÍTULO 5: Conheça os seus estados de espírito	119
CAPÍTULO 6: Conheça os seus demónios	149
CAPÍTULO 7: Conheça a sua cara-metade	179
CAPÍTULO 8: Conheça a sua mente	213
CAPÍTULO 9: Conheça as suas crenças	237
CAPÍTULO 10: Conheça o seu futuro	263
CONCLUSÃO: Conheça o seu novo Eu	287
Agradecimentos	291
Bibliografia selecionada	295
Índice remissivo	325

INTRODUÇÃO

CONHEÇA O SEU VERDADEIRO EU

As pessoas são capazes de fazer as coisas mais estranhas, não é verdade?

Por mais normais que nos consideremos, porém, há pessoas que pensam que os estranhos *somos nós*. Da nossa dieta aos nossos hábitos, passando pelas nossas crenças, a Humanidade apresenta uma gloriosa diversidade.

Como é que isto se manifesta? Bem, há quem goste de comida exótica e de bons vinhos; outros não querem mais do que um hambúrguer simples e uma cerveja. Alguns indivíduos são vegetarianos, enquanto outros dizem que as couves-de-bruxelas têm um sabor repugnante. Certas pessoas permanecem magras ao longo de toda a vida; outras sentem as coxas a aumentar de tamanho só de pensarem em doces. Algumas gostam de fazer exercício físico; outras preferem ficar sossegadas.

Esta diversidade coletiva também se manifesta nos nossos hábitos. Alguns indivíduos usam camisolas de jogadores de futebol e pinturas de guerra para torcer pela sua equipa; outros preferem vestir-se como uma personagem de *Star Trek* e ir a uma convenção para fãs de ficção científica. Certas pessoas adoram passar a noite em bares e discotecas; outras preferem passá-la num museu. Certas pessoas gostam de viajar; outras nem sequer se aventuram a entrar em restaurantes de cozinha internacional. Certas pessoas apreciam seguir as tendências da moda; outras nem sequer imaginam que tais tendências existem.

E quanto ao nosso comportamento? O álcool e as drogas não exercem a menor atração sobre alguns indivíduos, mas outros não são capazes de lhes resistir. Algumas pessoas são sempre honestas, enquanto outras mentem, enganam e roubam sem remorsos. Algumas são daltônicas; outras só querem ver uma cor. Algumas não fariam mal a uma mosca; outras vivem enraivecidas. Algumas lutam pela guerra; outras lutam pela paz.

Podem dizer-se o mesmo relativamente às nossas inclinações românticas. Algumas pessoas são fiéis aos seus companheiros, enquanto outras apenas fingem sê-lo. Algumas apostam na aparência e no dinheiro; outras interessam-se mais pelo interior. Algumas querem encontrar uma alma gémea para amar até ao fim da vida; outras encarariam este cenário como uma pena de prisão perpétua. Algumas lembram-se dos aniversários; outras são mais esquecidas.

E no que diz respeito à nossa natureza? Algumas pessoas são bondosas, enquanto outras são más. Algumas têm uma energia inesgotável; outras parecem preguiçosas. Algumas são destemidas, ao passo que outras têm medo da própria sombra. Algumas veem sempre o copo meio cheio; outras veem-no sempre meio vazio e com uma rachadura no fundo.

Entre todos estes extremos, há muitas pessoas que se situam algures a meio. Todos nós somos de carne e osso — mas como é tremenda a variabilidade das formas como vivemos as nossas vidas! Considero, no entanto, que temos uma coisa em comum: o desejo de compreender a razão pela qual cada um de nós é tão espetacularmente diferente dos outros.

Ao longo dos tempos, os seres humanos foram observando como os filósofos, os teólogos, os gurus do desenvolvimento pessoal e Frasier Crane* tentaram decifrar os mistérios do nosso comportamento — na maioria dos casos, com pouco êxito. Mas, atualmente, as questões

* Personagem fictícia dos programas televisivos *Cheers* e *Frasier*, psiquiatra e psicoterapeuta, interpretada pelo ator Kelsey Grammer.

relacionadas com a razão de sermos quem somos e de fazermos o que fazemos estão a receber respostas de uma fonte inesperada: os laboratórios de investigação científica.

Recentemente, os cientistas descobriram muitas coisas sobre nós: segredos profundos e obscuros que toda a gente precisa de saber. Quanto melhor conhecermos o nosso verdadeiro Eu, mais fácil será cumprir a nossa viagem pela vida. E, se soubermos como funcionam os outros, compreenderemos melhor aqueles que não são como nós.

Todos gostamos de pensar que dançamos ao ritmo da nossa própria música. Contudo, a ciência veio revelar que esse ritmo é ditado por percussionistas que não conseguimos ver a olho nu. Atravessamos a vida a acreditar que somos nós a origem da música — mas as surpreendentes descobertas recentes revelam que se trata de uma ilusão. A verdade é que existem forças ocultas a orquestrar todos os nossos movimentos.

Para ilustrar este ponto, debrucemo-nos sobre uma característica minha: o facto de não gostar de legumes como os brócolos. Sempre detestei brócolos porque sempre me pareceram extremamente amargos; o seu cheiro durante a cozedura, por si só, é capaz de me deixar enjoado. Já a minha mulher come brócolos em grandes quantidades. De livre e espontânea vontade! O que nos diferencia? Uma pista reside na forma como os nossos filhos reagiram aos brócolos na primeira infância: o meu filho gostou, mas a minha filha reagiu como se alguém estivesse a tentar envenená-la. Não tínhamos ensinado os nossos filhos a adorar ou a detestar brócolos: eles simplesmente nasceram assim, o que sugere que tal comportamento se encontra codificado no ADN (no Capítulo 2 iremos ver como funciona este mecanismo).

Refleta por instantes nas implicações deste facto: os genes do nosso ADN têm uma palavra a dizer sobre se gostamos ou não de algo. Estou vingado! A aversão que sinto pelos brócolos não é culpa minha, pelo que posso parar de me justificar, uma vez que não tenho qualquer responsabilidade pelos genes que adquiri.

Se não controlamos algo tão básico como os nossos gostos pessoais, que outros aspetos a nosso respeito estão também fora das nossas mãos? Ao longo das páginas deste livro, vamos descobrir até que ponto os genes contribuem para o nosso comportamento. Como veremos, o ADN controla muito mais do que as nossas características físicas, como a cor dos olhos ou se nascemos com mãos. O ADN pode igualmente influenciar o que fazemos das nossas vidas, a rapidez com que perdemos a paciência, se gostamos demasiado de álcool, quanto comemos, as pessoas por quem nos apaixonamos e se gostamos de saltar de aviões sem qualquer problema de funcionamento.

Costuma-se dizer que o ADN é o «mapa da vida» porque contém as instruções para se construir um organismo. Quando se trata da construção da maioria dos indivíduos, o ADN fabrica o equivalente biológico de uma residência modesta — embora algumas pessoas recebam uma mansão, outras dão por si num casebre. Certos indivíduos, contudo, parecem ter sido construídos a partir da planta da Estrela da Morte*.

No entanto, certamente seremos mais do que um conjunto de genes, não? Os nossos familiares, por exemplo, partilham uma grande quantidade do nosso ADN, mas podemos ser surpreendentemente diferentes uns dos outros. Até os gémeos verdadeiros — que, fundamentalmente, são clones genéticos que partilham cem por cento dos genes — costumam ter diferenças físicas e comportamentais. O programa televisivo de remodelações *Property Brothers* é apresentado por gémeos verdadeiros, mas eles não são exatamente iguais. Um é seis milímetros mais alto do que o outro. Um adora moda e gosta de usar fatos, enquanto o outro costuma vestir-se de forma descontraída. Um aprecia os aspetos formais do negócio; o outro prefere dar marteladas. Um alimenta-se de forma consciente, ao passo que o outro tem uma alimentação com menos reservas. Estas diferenças sugerem que os genes constroem a casa, mas que há algo mais que a torna um lar. Neste livro iremos abordar os fatores que estão presentes no

* Estação espacial da saga *Guerra das Estrelas*.

nosso ambiente que podem afetar o modo como os nossos genes funcionam, bem como de que maneira o ambiente pode alterar o nosso ADN ao ponto de poder ser transmitido a gerações futuras. Os meios pelos quais o mundo exterior interage com os nossos genes constituem um novo campo de estudo, a chamada epigenética.

A epigenética pode ter um tremendo impacto no nosso comportamento — e, incrivelmente, o seu efeito sobre o nosso ADN começa a exercer-se *ainda antes de termos nascido*. Por exemplo, a exposição à nicotina ou a outras substâncias pode alterar quimicamente os genes do esperma de um futuro pai. O que uma mãe faz durante a gravidez pode igualmente introduzir alterações perpétuas no ADN do bebé. A epigenética pode desempenhar um papel muito importante na obesidade, na depressão, na ansiedade, no intelecto e em muitos outros campos. Os cientistas estão a descobrir como o stress, os maus-tratos, a pobreza e a negligência podem marcar o ADN de um indivíduo e afetar negativamente os comportamentos ao longo de várias gerações. Estas descobertas surpreendentes no domínio da epigenética constituem mais uma força oculta que orienta o nosso comportamento, sobre a qual também não temos qualquer controlo.

Além do que carregamos nos nossos próprios genes, os cientistas demonstraram recentemente que certos invasores microscópicos trazem um enorme repositório de genes para o nosso corpo, os quais também nos podem influenciar o comportamento. Já ouviu falar de microbioma? Bem, sente-se confortavelmente e esteja atento, pois vamos discutir tudo o que há a saber sobre isso. Os primeiros micróbios clandestinos a instalarem-se nos nossos intestinos vieram das nossas mães. Conforme vamos envelhecendo, adquirimos mais micróbios através da comida, dos animais de estimação e das outras pessoas. Estudos recentes revelam que os biliões de micróbios acumulados nos nossos intestinos podem influenciar os nossos desejos alimentares, o nosso humor, a nossa personalidade e muito mais. Por exemplo, os cientistas conseguem tornar melancólico um rato normalmente vivaz, simplesmente substituindo as suas bactérias intestinais por micróbios retirados a uma pessoa que padeça de

depressão. Vamos analisar como a dieta ocidental que muitos de nós seguimos altera radicalmente a composição das bactérias intestinais; isto leva alguns especialistas a especularem que pode tratar-se de um fator que contribui para problemas de saúde como alergias, depressão e síndrome do intestino irritável, que são mais comuns em países prósperos.

De resto, há 25 por cento de probabilidade de um parasita comum transmitido pelos gatos — o parasita que estudamos no meu laboratório — ter assumido o controlo do nosso cérebro, reduzindo as nossas capacidades cognitivas e predispondo-nos a vícios, irascibilidade e neuroticismo.

Iremos discutir novos indícios que sugerem que todos estes minúsculos micróbios afetam o nosso comportamento em seu benefício, o que nos leva a questionar se temos realmente o pleno controlo das nossas ações.

A minha experiência de trabalho nas ciências biológicas nos últimos 25 anos proporcionou-me uma perspetiva única sobre como a vida realmente opera. Graças aos estudos que fiz acerca das forças ocultas subjacentes ao nosso comportamento, estou convencido de que quase tudo aquilo que pensamos saber sobre nós está errado. E estamos a pagar caro por isso. O nosso falso sentido de individualidade prejudica as nossas vidas pessoais, profissionais e sociais. A nossa má compreensão coletiva do comportamento humano impede o progresso e afeta negativamente a educação, a saúde mental, o sistema judicial e a política global. A revelação destas forças ocultas lança uma luz importante sobre o nosso comportamento, além de oferecer uma melhor compreensão dos indivíduos que fazem coisas que nunca sonharíamos fazer.

Nos capítulos que se seguem, veremos de perto até que ponto temos — ou não — controlo sobre as nossas ações. Tal conhecimento ajudar-nos-á a aperfeiçoarmo-nos e tem o poder de mudar o nosso comportamento de forma a vivermos num mundo mais feliz e saudável. Veremos as razões biológicas subjacentes à obesidade,

à depressão e aos vícios, e analisaremos como estas informações estão a conduzir a tratamentos mais apropriados. Vamos aprender quais são as verdadeiras razões por que algumas pessoas se tornam agressivas ou homicidas, e apontaremos caminhos possíveis para a prevenção destes comportamentos nefastos. Também iremos explorar o que a ciência hoje nos ensina sobre amor e atração e como estas lições podem melhorar os nossos relacionamentos. Por fim, vamos espreitar a psicologia das nossas crenças, incluindo as nossas diferenças políticas, na esperança de que possamos compreender o que nos leva a agir com uma fé cega no lugar da racionalidade

Mal posso esperar por lhe apresentar o seu verdadeiro Eu! Mas, antes de mergulharmos no leque extraordinariamente vasto dos comportamentos humanos, temos de compreender as forças ocultas que trabalham nos bastidores para nos estimular. Por isso, comecemos esta viagem conhecendo o nosso criador.

CAPÍTULO 1

CONHEÇA O SEU CRIADOR

«Não é mesmo nada fácil conhecer o nosso criador.»

ROY BATTY, *BLADE RUNNER*

Tente recordar-se das suas memórias mais antigas da escola e visualize os rostos iluminados e cheios de vida dos seus amigos e colegas de então. Como páginas em branco sedentas de tinta, os futuros de cada um deles ainda estavam por escrever e as possibilidades pareciam infinitas. Do seu sistema de valores faziam parte estereótipos otimistas como «Podes ser tudo o que quiseres!».

Agora, tendo em mente a imagem desses rostos jovens e luminosos, pense em quem essas pessoas se tornaram. Alguns dos seus antigos amigos têm carreiras brilhantes a fazer aquilo de que mais gostam; outros detestam os seus trabalhos subalternos; outros ainda não parecem ficar muito tempo no mesmo emprego. A maioria licenciou-se, mas outros tiveram sorte só por acabar o ensino secundário. Alguns continuam apaixonados pelo seu amor do liceu, mas outros mudam de mulher como mudam de escova de dentes. Alguns podem ter-se casado com uma pessoa do mesmo sexo. Alguns ainda vivem na mesma cidade, outros aventuraram-se por outras paragens, e uns poucos podem até viver na rua. Alguns ainda têm abdominais de sonho e outros ganharam uns quantos pneus. Alguns são pais obcecados, enquanto outros negligenciam ou maltratam os filhos. Alguns estão sempre alegres e animados; outros fazem o cantor Morrissey parecer contente. Alguns tornaram-se dependentes de

álcool ou drogas, ou pedófilos ou até políticos. Uns quantos até podem estar na prisão.

Por que razão toda a gente acaba por ser tão diferente? Os nossos pares cresceram ao mesmo tempo que nós, no mesmo local, inseridos na mesma comunidade, mas, apesar disso, os nossos comportamentos estão longe de ser uniformes. Talvez tenha reparado que alguns deles desde cedo apresentavam comportamentos bizarros. O pequeno Charlie adorava cheirar cola. A Kate roubava guloseimas desde o jardim de infância. O jovem Cameron não se ajustava às noções tradicionais de masculinidade. O Donald só queria saber do seu próprio umbigo. E havia algo que não batia certo na sinistra Carrie.

Quando pensamos nos nossos pares que alcançaram sucesso, muitos de nós partimos do princípio de que eles tinham espírito de iniciativa, determinação e uma forte ética de trabalho. De igual forma, somos rápidos a rotular como fracos de espírito, indisciplinados e preguiçosos aqueles que não tiveram semelhante êxito. Se a história da nossa vida se assemelhar à de um livro vencedor do prémio Pulitzer, merecemos elogios. Se se assemelhar à de um livro de bolso mais adequado para forrar gavetas, merecemos recriminação. De qualquer forma, a maioria das pessoas acredita que, sejamos ou não bem-sucedidos, a responsabilidade é inteiramente nossa.

Enquanto crescia, a ideia de que somos senhores do nosso próprio destino encontrou eco em mim. Conforme fui aprendendo mais coisas no domínio da biologia, porém, este conceito simplista deixou de ser edificante. Tomemos como exemplo o consumo excessivo de comida. Muitas pessoas censuram os obesos e fazem pouco da sua suposta falta de autocontrolo. Mas isso não nos ensina nada de útil, pois não? *Por que motivo* certas pessoas não têm autocontrolo? O mesmo se aplica aos indivíduos com depressão. Quem não está bem informado desvaloriza o problema: «Deixa de ser criança e supera isso de uma vez!» Novamente, não se trata de uma atitude útil. *Por que motivo* as pessoas com depressão não conseguem abandonar tal estado? A nossa explicação para os assassinos é igualmente impotente: «Só têm maldade na alma.» Bem, *por que motivo* foram

eles impelidos a cometer atos violentos? Temos de explorar mais profundamente se quisermos compreender a sério as nossas ações.

Quando o nosso computador leva muito tempo a abrir um programa, não achamos que está a ser preguiçoso. Quando o carro não quer arrancar, não lhe gritamos porque lhe falta determinação. Se o motor de um avião falhar e forçar a uma aterragem de emergência, não culpamos o aparelho de malícia. Concedo que somos máquinas muito mais sofisticadas, mas não deixamos de ser máquinas. Como disse o capitão Jean-Luc Picard a respeito do androide Data, em *Star Trek: A Geração Seguinte*: «Se for estranho lembrarmo-nos que o Data é uma máquina, basta recordar que não passamos de uma variedade diferente de máquina — no nosso caso, de natureza eletroquímica.»

O bom capitão e os biólogos de hoje não o dizem para nos desumanizar, mas para revelar o que verdadeiramente significa ser humano. Se compreendermos como funciona a nossa máquina biológica, estaremos em posição de compreender os nossos comportamentos e, caso seja necessário, corrigi-los. Mas somos como Ralph Hinkley, de *The Greatest American Hero*^{*}, que tinha um fato vermelho e superpoderes, mas nenhuma orientação acerca de como os usar. Compreender os nossos comportamentos seria muito mais fácil se tivéssemos um manual de instruções. E, em 1952, os cientistas Alfred Hershey e Martha Chase descobriram-no.

Na busca pela substância que contém as instruções de construção de um organismo, Hershey e Chase debruçaram-se sobre a forma de vida mais simples que podiam encontrar: um tipo de vírus chamado fago, que infeta bactérias. Constituído apenas por proteínas e ADN, os vírus fagos lembram pequenos astronautas a assentar na superfície das células bacterianas. Hershey e Chase classificaram cada componente dos vírus fagos por meio de átomos radioativos. Usaram fósforo radioativo para identificar o ADN e enxofre radioativo para identificar as proteínas (não existem átomos de enxofre no ADN, tal como

* Série norte-americana do início da década de 1980, sobre um professor a quem extraterrestres concedem um fato com superpoderes.

não existem átomos de fósforo nas proteínas). Seguindo os diferentes átomos radioativos, puderam detetar onde o ADN e as proteínas dos fagos se encontravam antes e depois de os vírus terem infetado a bactéria.

Como viria a verificar-se, o ADN fago introduziu-se no interior da bactéria, enquanto a sua casca proteica permaneceu no exterior, à superfície. Uma vez no interior, o ADN fago incitou a geração de mais fagos, até ao ponto de haver tantos que a bactéria explodiu. Esta experiência de grande elegância mostrou que o ADN contém instruções para a geração de fagos bebés (ou qualquer tipo de bebé).

O ADN tem a forma de uma hélice dupla e lembra uma escadaria em caracol em que cada degrau é composto por um par de substâncias bioquímicas, chamadas ácidos nucleicos (o ADN contém quatro ácidos nucleicos, conhecidos pelas abreviaturas A, T, C e G). Tal estrutura torna fácil ver como o ADN transporta as unidades hereditárias que denominamos como genes. A escadaria em caracol pode ser desenrolada, e os dois ácidos nucleicos que constituem cada degrau podem ser separados como quando se abre um fecho-éclair. Quando se abre o fecho-éclair do ADN, o seu código fica exposto e é «transcrito» para uma molécula portadora chamada ARN mensageiro (ARN_m), de modo a gerar uma proteína. Se vírmos o ADN como um capataz, as proteínas comportam-se como trabalhadores de construção, fornecendo uma estrutura e uma função às nossas células e tecidos.

O trabalho de Hershey e Chase sugere que o ADN contém os genes necessários à construção de uma réplica exata de um organismo, ou seja, um clone. Esta teoria tornou-se realidade em 1996, quando nasceu a ovelha *Dolly* — o primeiro mamífero clonado a partir de uma célula adulta. *Dolly* foi criada graças à introdução de ADN de uma ovelha adulta num óvulo cujo ADN fora previamente removido; a seguir, este óvulo foi implantado numa outra ovelha. O nome de *Dolly* foi inspirado em Dolly Parton, porque o ADN da célula adulta usado na criação de *Dolly* provinha do peito da ovelha progenitora (é mesmo verdade!). Foi por meio da mesma técnica que se clonaram os primeiros macacos em 2018.

Em 2003, o Projeto do Genoma Humano concluiu a sequenciação dos três mil milhões de ácidos nucleicos que compõem o ADN humano. Trata-se de uma quantidade de informação gigantesca — se fosse esticado, o ADN de apenas uma das nossas células chegaria aos dois metros, mais ou menos o comprimento de uma cama *queen size*. Se lêssemos a sequência do nosso ADN ao ritmo de uma letra por segundo, levaríamos quase cem anos a acabar. O nosso genoma contém aproximadamente 21 mil genes, distribuídos por 46 cromossomas, 23 recebidos da nossa mãe e 23 do nosso pai.

O ADN tem sido incansável desde tempos imemoriais, criando inúmeras formas de vida diferentes, adaptadas a ambientes variados. Os seres vivos surgiram há pelo menos 3,5 mil milhões de anos. Mas, agora, um dos seus representantes recebeu finalmente uma honra: somos a primeira espécie em todo o planeta a conhecer o próprio criador.

Porque é que não podemos ser aquilo que quisermos

Ao termos aprendido a ler o ADN, fomos obrigados a reescrever os livros de História. A abundância de formas de vida diversas na Terra não surgiu do nada, em simultâneo. Tudo começou com uma simples célula dotada de ADN, e a partir daí deu-se uma evolução que se prolongou por milhares de milhões de anos. Os seres vivos passaram a competir por recursos, e aqueles que tinham características que lhes permitiam desenvolver-se nos respetivos ambientes transmitiram o seu ADN à geração seguinte, tal como numa corrida de estafetas. Os que não conseguiam competir extinguíam-se ou mudavam de ambiente, onde se desenvolviam numa trajetória evolutiva distinta, criada para assegurar a sobrevivência no novo lar.

O célebre biólogo Richard Dawkins descreveu os genes como replicadores «egoístas»: os Gordon Gekkos* do mundo biológico. Segundo ele, os organismos construídos pelos genes egoístas são

* Personagem dos filmes *Wall Street* (1987) e *Wall Street: O Dinheiro Nunca Dorme* (2010), do realizador Oliver Stone. Interpretada pelo ator Michael Douglas, viria a tornar-se o exemplo da ganância no mundo financeiro.

«máquinas de sobrevivência» porque têm como objetivo primordial proteger o seu ADN e assegurar a sua transmissão à geração seguinte. O escritor Samuel Butler descreveu o processo um século antes, ao afirmar: «A galinha não é mais do que uma forma de o ovo produzir outro ovo.»

Apesar da nossa sofisticação, não somos muito diferentes. Os cientistas que se debruçam sobre a psicologia evolutiva defendem que praticamente todos os nossos comportamentos são, de alguma forma, motivados pelo impulso obstinado de encontrar um parceiro e reproduzir os nossos genes. Sob esta perspetiva, conseguimos compreender muitos dos disparates humanos. A atração pela competição desenfreada, pela ganância e pelo poder não passa de uma tendência do nosso património genético a que muitos não conseguem resistir.

As diferenças entre as pessoas advêm das diferenças existentes nas respetivas sequências de ADN. Embora muitos reconheçam que o ADN é responsável pelo seu aspeto físico, a maioria não se apercebe de que os genes têm igualmente impacto em características mais complexas, como a inteligência, a felicidade ou a agressividade.

Em alguns casos, é bastante fácil compreender o modo como a genética afeta o nosso corpo. Por vezes, uma alteração num único gene, a que chamamos mutação ou variante, produz uma mudança altamente previsível. Um exemplo é a anemia falciforme, que ocorre quando os glóbulos vermelhos se deformam. É provocada por uma mutação no gene responsável pela hemoglobina, proteína que transporta oxigénio pelo sistema circulatório. Os indivíduos que nascem com esta mutação no gene da hemoglobina acabarão inevitavelmente por desenvolver uma anemia falciforme.

Por outro lado, características mais complexas, como as que influenciam a personalidade e o comportamento, têm origem em vários genes diferentes que trabalham de forma concertada. As variações ocorrentes num único gene no seio de uma tal rede nem sempre garantem uma alteração perceptível no organismo. Por esta razão, é essencial não esquecer que a maioria das variantes genéticas indica-nos *predisposições*, não certezas.

Pense nos genes como se fossem as peças de uma torre de madeira de brincar. Se tirar a peça errada, a torre desaba. Porém, se tirar uma peça diferente, a torre permanece de pé. Enquanto as outras peças sustentarem a estrutura, o jogo prossegue. De igual forma, uma mutação num gene não significa necessariamente um desastre para o corpo; a integridade da nossa estrutura depende dos outros genes que sustentam o gene com a mutação. Também não devemos esquecer que nem todas as variações de genes são nocivas; como nos *X-Men*, por vezes os genes mutantes oferecem-nos um superpoder.

Apesar das ressalvas, os nossos genes podem fornecer-nos informações valiosas acerca do que podemos ou não ser. Eis algumas das coisas que eu gostaria de ser. Gostaria de cantar como Steve Perry, dos Journey. Gostaria de ser mais alto. Seria uma mudança refrescante ver mulheres arrebatadas à minha passagem. Ser mais inteligente do que Albert Einstein não deixaria de ser agradável. Seria fantástico ter asas e voar como os Hawkmen, de *Flash Gordon*. Mas, por mais que me esforce, nunca serei um garanhão alto que usa as próprias asas para voar até Estocolmo a fim de receber um prémio Nobel e cantar «Don't Stop Believin'» no encerramento do discurso de agradecimento. É bom sonhar, mas temos de aceitar a realidade: não podemos ser o que queremos. Os genes que herdamos quando somos concebidos são como as cartas que temos numa mesa de póquer: temos de jogar o melhor que soubermos com as cartas que nos calharam.

Como proclamou Lady Gaga, «foi assim que nascemos»*, restringidos por certas limitações que começam no plano genético. E, como veremos mais à frente, o ADN é apenas um dos elos da trela que nos conduz ao longo da vida.

Como é que o ambiente afeta os nossos genes

Imagine que fizemos uma cópia idêntica de si, usando o mesmo método empregue pelos cientistas para criar a ovelha *Dolly*. Depois

* «Born this way» no original, título de uma canção de Lady Gaga.

de introduzirmos o seu ADN num óvulo cujo ADN tivesse sido removido, poderíamos implantar uma nova versão sua numa mãe de aluguer. Quarenta semanas depois, ela dará à luz um bebé idêntico ao bebé que o leitor foi. Esse bebé crescerá e será idêntico a si em cada fase da vida. Mas a pergunta que se impõe é a seguinte: até que ponto o clone irá *comportar-se* como o leitor?

A sequenciação do genoma humano constituiu um gigantesco avanço na compreensão de como funcionamos, mas apenas oferece um esboço grosseiro do nosso retrato. A nossa sequência genética não se lê como um romance típico, mas mais como aqueles livros em que é preciso ir escolhendo uma de várias continuações e em que o cenário dita a forma como a história se desenrola. O nosso ADN alberga várias versões potenciais de nós mesmos. A pessoa que vemos no espelho é apenas uma delas, materializada pelas circunstâncias únicas a que fomos expostos desde que fomos concebidos.

O nosso ambiente dita se uma variação no nosso ADN se torna relevante. Se eu tivesse nascido há 50 mil anos, talvez não tivesse vivido muito tempo. Não só porque detesto acampar e mal tenho força para abrir um pacote de batatas fritas, mas também porque a minha miopia teria feito de mim um caçador-recolector patético e uma presa fácil para leões, tigres e ursos. A seleção natural manteve os indivíduos com problemas de visão fora do património genético durante muito tempo. Porém, com a invenção dos óculos, pessoas como eu puderam voltar a participar no jogo.

O ambiente tem uma influência direta sobre a integridade dos nossos genes. Podem surgir mutações genéticas aleatórias, devidas, por exemplo, a uma exposição exagerada ao sol ou a uma queda num tanque de combustível nuclear irradiado. Chamamos «agentes mutagénicos» à radiação e a certas substâncias químicas porque elas têm o poder de prejudicar o ADN, o que muitas vezes conduz ao descontrolo celular, também conhecido como cancro. O número de potenciais agentes mutagénicos rivaliza com o número de álbuns da Taylor Swift vendidos. Mas alguns dos mais familiares são a luz ultravioleta, o tabaco, o álcool, o amianto, o carvão, os gases de

escape dos motores, a poluição atmosférica e a carne processada. O grau de exposição, combinado com as nossas predisposições genéticas, determina o grau de dano genético a que as nossas células estão sujeitas.

O ambiente pode claramente afetar a integridade genética ao provocar danos no ADN, mas esta não é a única forma como influencia o funcionamento dos genes. Para melhor compreender o que vem a seguir, talvez seja útil pensar nos seus genes como se fossem as teclas de um piano. Se tocar nelas aleatoriamente, obtém uma espécie de música de filme de terror. É preciso pressionar as teclas certas, na altura certa, de modo a criar uma bela música. Os nossos genes têm de trabalhar da mesma forma. Se fossem tocados todos ao mesmo tempo, iríamos parecer o Freddy Krueger.

Cada célula do nosso corpo contém os mesmos 21 mil genes; então, como é que algumas são células do cérebro e outras são células do traseiro? Só os genes do cérebro estão ligados (expressos) nas células cerebrais. Os genes do traseiro também estão presentes no ADN das células cerebrais, mas não se encontram expressos (exceto, talvez, na cabeça do seu ex. As proteínas chamadas «fatores de transcrição» controlam a expressão de um gene ao ligar-se a uma sequência de ADN, conhecida como «promotor», e que se encontra no início do gene. Os fatores de transcrição decidem se um gene está ligado ou desligado, agindo como ativadores ou repressores, respetivamente. Ainda no estado de embrião, éramos compostos por células estaminais que tinham o potencial de se tornarem qualquer tipo de célula do nosso corpo. Os fatores de transcrição ditaram largamente o destino das nossas células estaminais embrionárias. Os fatores de transcrição que ativaram os genes cerebrais estavam presentes nas células estaminais que se tornaram o nosso cérebro. Os que ativaram os genes do traseiro encontravam-se nas células estaminais que se tornaram o nosso traseiro.

Há muitas coisas, como as hormonas, que influenciam a atividade dos fatores de transcrição. Produzidas pelo sistema endócrino, as hormonas controlam o desenvolvimento, a libido, o humor, o metabolismo

e muito mais. Várias substâncias presentes no ambiente agem como desreguladores endócrinos, isto é, simulam a atividade de uma hormona e desregulam a expressão genética em conformidade. Consequentemente, os desreguladores endócrinos podem provocar problemas de desenvolvimento, reprodutivos, neurológicos e de imunidade. Entre os desreguladores endócrinos encontram-se certos medicamentos, determinados pesticidas e o bisfenol A (BPA), usado nos plásticos. À semelhança dos agentes mutagénicos, é a quantidade de desreguladores endócrinos que dita se estes terão um efeito relevante na atividade dos genes. Ainda não se sabe com certeza a partir de que ponto começam a ser nocivos, mas trata-se de uma matéria de estudo de grande importância, pois hoje os desreguladores endócrinos estão em todo o lado (inclusivamente em vários artigos utilizados por crianças e por mulheres grávidas ou a amamentar). Além disso, os efeitos negativos dos desreguladores endócrinos podem afetar várias gerações. Segundo um estudo de 2018, a exposição de uma mulher ao desregulador endócrino dietilestilbestrol (DES) aumenta o risco de os seus netos virem a sofrer de perturbação de hiperatividade com défice de atenção.

Os fatores de transcrição são essenciais na regulação da atividade genética, mas não trabalham de forma isolada. À medida que os cientistas começaram a estudar o ADN mais aprofundadamente, tornou-se evidente que não se trata de uma molécula uniforme. Certas secções do ADN são compactas e enroladas, enquanto outras se mostram abertas e distendidas. Os genes existentes no ADN compacto não se expressam tanto quanto os genes das secções abertas. Há duas formas de as células poderem controlar o acesso de um fator de transcrição aos genes do ADN. A primeira é a metilação do ADN, que ocorre quando uma substância química, o grupo metilo, se encontra diretamente ligada aos nucleótidos que constituem um gene. Com grupos metilos espalhados por um gene, torna-se mais difícil lê-lo, como se alguém tivesse apagado determinadas letras de uma frase. Assim, o gene metilado desloca-se para a posição «desligado», ou seja, é silenciado. O segundo mecanismo envolve um grupo de proteínas

conhecidas como histonas, que formam rolos que o ADN enrola como se fossem fios. As proteínas histonas encontram-se sujeitas a várias alterações químicas que afetam a expressão do gene que lhes está associado. Com os fatores de transcrição, estes processos oferecem uma extraordinária flexibilidade à expressão genética, o que permite que os genes sejam *ajustados*, em vez de meramente ligados ou desligados. É mais adequado comparar a expressão genética a um regulador de intensidade luminosa do que a um interruptor.

Os processos que afetam a expressão genética sem modificar a própria sequência de ADN são «epigenéticos», palavra que significa «para lá do gene». As alterações epigenéticas (também denominadas «marcas epigenéticas») permitem que o ambiente envie uma mensagem aos nossos genes que não só altera a forma como eles funcionam em nós, mas também como poderão funcionar nos nossos filhos e netos. Como observou o célebre botânico Luther Burbank, «a hereditariedade não é mais do que ambientes armazenados». As substâncias físicas que encontramos no ambiente podem produzir mudanças epigenéticas no ADN, alterando os genes que se expressam no nosso corpo. Isto pode ser uma grande vantagem para nós e para os nossos filhos, uma vez que alterações rápidas na expressão genética permitem uma adaptação veloz às condições ambientais.

Notavelmente, além das substâncias físicas que alteram a expressão genética por meio da epigenética, determinados comportamentos (como os maus-tratos infantis, o *bullying*, os vícios e o stress) também têm esse poder. Acontecimentos negativos podem deixar cicatrizes no nosso ADN e, em alguns casos, essas cicatrizes serão transmitidas aos nossos filhos. Encontraremos vários exemplos disso nos próximos capítulos, mas, desde já, aqui fica um que ilustra a importância da epigenética no nosso comportamento. Está provado que existe uma correlação entre as baixas condições socioeconómicas e o surgimento de doenças na vida adulta; as crianças criadas na pobreza são muito mais propensas a tornarem-se adultos doentes. Várias razões ambientais podem explicá-lo, mas certas diferenças existentes à partida também são extremamente importantes. Num

estudo realizado em 2012, o geneticista Moshe Szyf, da Universidade McGill, no Canadá, demonstrou que diferentes grupos de genes se metilam em adultos que sofreram problemas económicos na primeira infância, quando comparados com indivíduos com um início de vida mais desafogado. Quanto à metilação do ADN, observam-se diferenças similares nos macacos nascidos com baixo estatuto, em comparação com os que nasceram com um estatuto superior.

Estes estudos, tal como muitos outros que vamos mencionar, sugerem que o nosso ADN está repleto de marcas epigenéticas adquiridas na primeira infância ou enquanto ainda nos encontrávamos no ventre materno (este último cenário é conhecido como programação fetal). Será que nascemos pré-programados para nos comportarmos segundo a posição que os nossos genes julgam que ocupamos na hierarquia social? Poderão estes genes diferentemente metilados em jovens pobres ajudar a explicar futuros problemas de saúde ou de comportamento, encarcerando famílias inteiras num ciclo vicioso? Ainda não temos as respostas para estas questões provocadoras, mas estudos como estes sugerem que as crianças desfavorecidas sofrem não só de condições sociais adversas, mas também de consequências biológicas negativas.

As marcas epigenéticas adquiridas pelas nossas proteínas histonas no começo da vida também nos afetam o comportamento. A epigenética pode até ditar as nossas decisões de carreira, particularmente se formos formigas do laboratório da bióloga Shelley Berger, da Universidade da Pensilvânia. Os membros de uma colónia de formigas desempenham tarefas especializadas; as formigas de maior dimensão, mais importantes, são soldados que defendem a colónia, enquanto as de menor dimensão, menos importantes, são forrageiras que recolhem comida para o grupo. Poder-se-ia pensar que as mais importantes se alistaram no serviço militar das formigas, ao passo que as menos importantes aprenderam a forragear com especialistas, mas não é o caso.

Como estes comportamentos não são ensinados, Berger e os seus colegas formularam a hipótese de haver mecanismos epigenéticos

que influenciam o destino das formigas. Para testar tal hipótese, Berger injetou uma substância no cérebro de formigas bebês que alterava as proteínas histonas em interação com o ADN. O primeiro aspeto surpreendente é que é possível injetar algo no cérebro de uma formiga bebê. O segundo é que, alterando as histonas, Berger conseguiu reprogramar o comportamento das formigas, transformando as formigas-soldados em forrageiras (as forrageiras que também receberam a substância forragearam ainda mais do que o normal). Por outras palavras: esta substância epigenética mudou o destino das formigas-soldados sem lhes alterar os genes.

O estudo da epigenética sublinha a interação íntima existente entre os genes e o ambiente, mas também revela por que razão os genes não nos selam necessariamente o destino. Embora não tenhamos responsabilidade pelos genes que adquirimos quando fomos gerados, temos a possibilidade de alterar o nosso ambiente de forma a afetar o modo como tais genes se expressam, à semelhança de um excelente jogador de póquer que, de *bluff* em *bluff*, consegue chegar à vitória com cartas muito más.

Como os micróbios se juntam aos genes

Recentemente, os cientistas estabeleceram que não são apenas os 21 mil genes do nosso ADN que nos afetam o corpo. Temos biliões de micróbios — bactérias, fungos, vírus e parasitas — a viver em nós que contribuem com *milhões* de genes adicionais no âmbito do nosso ecossistema genético. Pode parecer uma ideia desagradável, mas a grande maioria destes minúsculos passageiros clandestinos, conhecidos coletivamente como «microbiota» (e os seus genes como «microbioma»), vem em paz e traz benefícios. Por exemplo, as bactérias nos nossos intestinos ajudam-nos a digerir os alimentos e a produzir vitaminas. Certas bactérias produtoras de enxofre podem dar-nos o poder de fazer toda a gente à nossa volta fugir em debandada quando queremos estar sozinhos. Estas bactérias «positivas», que não provocam doenças, também ajudam a controlar bactérias patogénicas «negativas».

É às nossas mães que devemos agradecer por terem dado início à nossa microbiota. Ficamos cobertos das nossas primeiras bactérias quando descemos pelo canal de parto. As nossas mães continuam a partilhar connosco as suas bactérias por meio da amamentação. Logo, a microbiota é como que herdada, visto que certas espécies são transmitidas de mãe para filho. Continuamos a adquirir micróbios ao longo da vida, através da comida, da água, do ar, das maçanetas das portas e das interações com outras pessoas e animais. Os seres humanos têm diferentes tipos de bactérias intestinais, em função de aspetos como a dieta alimentar, a geografia, os padrões de higiene, as doenças e a idade.

Provavelmente, já terá reparado que as casas das pessoas não têm o mesmo cheiro. Às vezes, isto deve-se aos cozinhados, aos animais de estimação, ao fumo, ao bolor ou aos rapazes adolescentes — mas também se deve aos microbiomas dos seus habitantes. Os investigadores descobriram que (à semelhança da personagem Pig-Pen da banda desenhada *Peanuts*) estamos rodeados de uma «nuvem de germes». Deixamos fragmentos da nossa microbiota por onde quer que passemos, como um rasto de migalhas de pão microscópicas.

Graças a esta informação, não é impossível que num futuro próximo a polícia use a microbiota para localizar pessoas, tal como recorre atualmente às impressões digitais e ao ADN. É provável que seja graças à nossa nuvem de germes que os cães identificam indivíduos tão facilmente; talvez ela também explique por que motivo as melgas picam mais certas pessoas do que outras. Os derivados gerados pelas bactérias a viver na nossa pele produzem um odor que é libertado no ar conforme nos movemos. Os animais dotados de um faro apurado podem sentir esse composto aromático e segui-lo até à fonte. Como veremos no Capítulo 7, a nossa nuvem de germes pode igualmente influenciar a pessoa com quem teremos um romance tempestuoso.

Estes micróbios são minúsculos, mas, como nos ensinou Yoda, não devemos julgar as coisas pelo tamanho que têm. Cerca de dez mil espécies de bactérias moram nos nossos intestinos, fornecendo-nos

oito milhões de genes suplementares. O seu peso coletivo chega a um quilo e meio, o que significa que a microbiota pesa tanto quanto o cérebro. Isto também é uma notícia positiva se estivermos de dieta. Quando for pesar-se mais logo, não tenha problemas em aplicar este novo conhecimento e subtraia ao seu peso corporal um quilo e meio de peso bacteriano. (Ora essa, não precisa de agradecer!) Aqui fica outra informação que poderá usar para causar boa impressão socialmente: o número de células bacterianas presentes no nosso corpo é superior ao número de células humanas que temos, o que significa que somos mais bacterianos do que humanos. Com tantas criaturas a viver no nosso corpo, até que ponto conseguem elas controlar-nos?

Nos últimos anos, o microbioma tem recebido uma grande atenção mediática. As criaturas microscópicas que vivem no nosso corpo parecem exercer a sua influência em praticamente todos os aspetos, desde o apetite até à cicatrização. Além de produzirem vitaminas e outros compostos úteis ao nosso corpo, as bactérias intestinais são uma fonte importantíssima de neurotransmissores, substâncias bioquímicas que agem sobre o cérebro. Alguns cientistas sugerem que, em virtude de produzirem neurotransmissores, as nossas bactérias têm o poder de nos afetar o humor, a personalidade e o temperamento.

Quando os investigadores privam os ratos da sua microbiota, os animais exibem problemas neurológicos estranhos e não reagem adequadamente ao stress. Estudos desta natureza revelaram o eixo intestino-cérebro, um canal de comunicação bioquímica entre os dois órgãos. Este eixo também existe nos seres humanos: os cientistas observam uma forte correlação entre problemas intestinais e problemas mentais. Por exemplo, a ansiedade e a depressão estão fortemente relacionadas com a síndrome do intestino irritável e com a colite ulcerosa. De resto, muitos indivíduos têm parasitas não mortíferos; estes parasitas podem ficar adormecidos no cérebro pelo resto da vida. Como veremos mais à frente, os cientistas associaram certos comportamentos à presença de um parasita comum em três mil milhões de pessoas.

Por meio dos genes que trazem para o nosso corpo, estes inquilinos microbianos constituem outra força oculta que controla o nosso comportamento de formas que ignoramos por completo.

Porque é que o nosso criador está em apuros

Nos filmes da saga *Guerra das Estrelas*, Sheev Palpatine (o Imperador) subjugou Darth Vader depois de o atrair para o lado negro. Mas, no final, Darth Vader destruiu o Imperador. É uma narrativa clássica, na qual o servo mata o senhor. Um destino similar pode aguardar os genes, que têm sido senhores absolutos da Terra desde há quatro mil milhões de anos.

Há aproximadamente 600 milhões de anos, os genes criaram o primeiro neurónio (célula cerebral) em organismos ancestrais, cuja aparência se aproximaria da das atuais alforrecas e minhocas. Nos muitos anos que se seguiram, estes neurónios uniram-se para formar cérebros, oferecendo uma vantagem inédita às sortudas máquinas de sobrevivência que os tinham. Com o tempo, os cérebros tornaram-se maiores e mais rápidos, graças à aquisição de mais neurónios e ao aumento do número de ligações entre eles. Além dos humanos, o cérebro de alguns animais tornou-se suficientemente potente para alcançar a autoconsciência (incluindo primatas não-humanos, elefantes, golfinhos, orcas e pegas). O caminho evolutivo que fez o cérebro desenvolver-se é uma estrada de tijolos amarelos e conduziu-nos à descoberta de que o ADN é o feiticeiro por trás da cortina.

O nosso cérebro confere-nos uma individualidade que nos faz sentir como o Grande Decisor, e é tentador acreditar que não estamos sujeitos ao jugo da tirania dos genes. Um obstáculo a esta ideia sedutora é o facto incontornável de o nosso órgão pensador ter sido construído a partir do mapa genético presente no nosso ADN: o cérebro é um órgão dos nossos genes, feito pelos nossos genes e para os nossos genes. Como discutiremos, os cérebros não são criados por igual, e não podemos escolher aquele que nos calhará.

Apesar dos constrangimentos genéticos iniciais, será que o cérebro desenvolve suficiente sofisticação para ganhar vida própria, para pensar por si mesmo? O nosso cérebro é composto pelo inacreditável número de cem mil milhões de neurónios, valor mil vezes superior ao número de pessoas que seguem Katy Perry no *Twitter*. Além disso, em média, um só neurónio pode ter dez mil projeções a ligá-lo a outros neurónios, o que lhes permite comunicarem entre si por meio de sinais bioquímicos. Um cérebro humano tem mais de cem biliões de ligações neuronais, isto é, temos mil vezes mais ligações neuronais na cabeça do que há estrelas na Via Láctea.

Como acontece em outros animais, a maioria das operações físicas do nosso corpo (como os batimentos cardíacos, a respiração, a digestão e a sudação) funciona em piloto automático, controladas pela parte mais antiga do nosso cérebro. Assente sobre este sistema automatizado, como um remoinho de iogurte gelado, está o nosso córtex de grandes dimensões, a parte do cérebro que se debruça sobre o estado do tempo, os índices bolsistas, os episódios de *Stranger Things* e as decisões complexas como se devemos ou não aceitar um pedido de amizade nas redes sociais.

Esta gigantesca sala de chat dos neurónios traz o mundo exterior para dentro da nossa cabeça e debate acerca de como reagir. Mas há mais. Enquanto centro de controlo de uma espécie altamente social, o nosso cérebro funciona no contexto de inúmeros outros cérebros: uma mente coletiva gargantuesca, repleta de informações do passado e do presente. Agora que o nosso cérebro coletivo descobriu o comportamento egoísta do ADN, qual será a nossa resposta?

Dentro de pouco tempo, teremos o poder de transformar o nosso criador. Estamos a desenvolver formas de editar genes, de manipular marcas epigenéticas, de remodelar microbiomas e de modelar o cérebro — atividades que farão de nós coautores da vida, em vez de meros leitores passivos. A nossa capacidade de criar máquinas autor-replicadoras dotadas de inteligência artificial pode até dispensar por completo a necessidade de genes. Será que vamos fundir vida biológica com vida mecânica, ou seremos um mero trampolim num

universo destinado a ser ocupado por andróides? Se não tivermos cuidado, partilharemos o destino de Darth Vader: conquistamos o ADN, o nosso amo, mas entretanto acabamos por ficar fatalmente feridos.

A ciência tem revelado muitas coisas sobre quem somos e porque nos comportamos de certa forma. O nosso manual de instruções é, porém, muito mais complexo do que imaginávamos. Apesar da nossa inteligência, humor e amor pela arte, temos de reconhecer qual é a nossa essência: uma máquina de sobrevivência construída pelo ADN e que vive sob a influência de inúmeras forças ocultas incontroláveis. Nos capítulos seguintes iremos analisar até que ponto controlamos verdadeiramente as nossas ações — e como podemos usar esse conhecimento para nos aperfeiçoarmos, a nós e aos outros, neste mundo que partilhamos.

CAPÍTULO 2

CONHEÇA OS SEUS GOSTOS

«Não gosto de brócolos. E não gosto desde que era miúdo, quando a minha mãe me obrigava a comê-los. Agora que sou presidente dos Estados Unidos, ninguém me vai obrigar a comer mais brócolos.»

GEORGE H. W. BUSH

Não há dúvidas de que os brócolos fazem bem à saúde — mas, para mim e para cerca de 25 por cento das pessoas, sabem muito mal. O mesmo se aplica às couves, às couves-de-bruxelas, à couve-flor e à maioria dos legumes crucíferos que os pais impietosamente impõem às nossas papilas gustativas revoltadas. A minha aversão a estes legumes populares já me expôs ao ridículo em vários eventos sociais. Há tantos assuntos fascinantes sobre os quais falar, mas a conversa acaba inevitavelmente por se tornar mais um desagradável processo inquisitório a respeito dos meus hábitos alimentares.

«Não gostas sequer de salada?» Não. Se me deparar com um prato de salada, reajo como Ron Swanson em *Parks and Recreation*: «Houve um equívoco qualquer. Deram-me por engano a comida que a minha comida costuma comer.»

«Talvez seja um trauma. Quando eras criança, a tua mãe enfiava-te brócolos pela goela abaixo?» Não. Eu enchia a boca de brócolos e dizia que tinha de ir à casa de banho.

«És cientista. Certamente conheces o valor nutritivo dos legumes e dos vegetais...» Sim, mas, pelo menos aqui para este cientista, não é fácil comer esse género de alimento. Prefiro cenouras.

Às vezes, tenho a impressão de que não sou capaz de me livrar dessas pessoas. Contudo, quando me vejo vítima de um interrogatório assim, não consigo evitar perguntar-me o que há de errado comigo. Ao ver alguém encher a boca de legumes — deliberadamente — e sentir um prazer genuíno, fico verde de inveja.

Certos legumes não são o único aspeto de uma ementa que pode causar controvérsia entre os convivas. Algumas pessoas adoram doces. Outras adoram comida picante. Outras não suportam laticínios. Umhas não são capazes de viver sem café. Outras não gostam de álcool, enquanto há quem seja extremamente picuinhas no que diz respeito ao vinho. E outras gostam de comer coisas estranhas que muitos não consideram sequer comestíveis. Se as nossas línguas parecem iguais, porque é que os nossos gostos alimentares variam tanto? Haverá alguma esperança de alcançar a paz à mesa?

Porque é que há quem deteste brócolos

A relação das pessoas com os brócolos foi celebrenmente retratada num episódio de *Seinfeld*. A personagem Kramer protesta contra o restaurante Kenny Rogers Roasters, mas depois de provar a comida ali vendida, fica viciado. Elabora então um plano para que o seu amigo Newman compre refeições no restaurante em seu lugar. Jerry começa a suspeitar quando Newman é apanhado a comprar brócolos no restaurante, pois Newman «não seria capaz de comer brócolos nem que estivessem cobertos de chocolate». De modo a afastar as suspeitas de Jerry, Newman declara adorar brócolos. Mas quando Jerry desafia Newman a comer um pedaço, ele rapidamente o cospe, chama-lhe «erva maligna» e bebe um shot de mostarda de mel para se livrar do gosto amargo.

Newman é, claramente, um «superdegustador», termo que a psicóloga fisiológica Linda Bartoshuk cunhou para descrever pessoas como eu e que têm um paladar muito apurado. Pode parecer positivo ser um superdegustador, mas não é o caso. Em vez de ter um «S» no meu peito, é mais como se tivesse uma letra escarlata marcada na testa.

Acha que também é um superdegustador? Bem, pode fazer uma experiência. Se puser um pouco de corante alimentar azul na língua, toda ela ficará manchada, com exceção das papilas gustativas, que se destacarão como borbulhinhas rosadas. Na ponta da língua, cole um daqueles círculos autocolantes de reforço de folhas perfuradas. A seguir, conte as papilas gustativas dentro do círculo usando uma lupa. Os superdegustadores tendem a ter mais papilas, em geral 30 ou mais, dentro desse círculo.

Cada papila gustativa é constituída por cerca de 50 a 150 células recetoras de paladar. Uma família de genes chamada TAS2R (pronuncia-se como a palavra inglesa «taster») é responsável por estes recetores de paladar, que se vinculam às moléculas do que comemos ou bebemos. Depois de essas moléculas entrarem na nossa boca e se vincularem aos nossos recetores de paladar, o cérebro recebe um sinal. *Abhhhh, chocolate com manteiga de amendoim... Ou: Oh, raios, couves!*

Além de disporem de mais papilas gustativas, os superdegustadores também podem exibir variações genéticas nos seus genes TAS2R que fazem os seus recetores de paladar detetarem melhor os sabores amargos. Um gene TAS2R chamado TAS2R38 regista os compostos de tioureia presentes em vários legumes. Dificilmente imaginamos que até uma dieta vegetariana contém algo com um nome tão sinistro quanto «tioureia», mas esta é apenas uma das várias substâncias químicas que constituem os brócolos. É por isso que os cientistas sentem aversão por Vani Deva Hari, a autoproclamada «Miúda da Comida», que certa vez declarou: «Não devemos aceitar a ingestão de qualquer tipo de químico.» Toda a nossa comida é constituída por substâncias químicas, mesmo que seja de agricultura biológica e não-OGM.

Na década de 1930, Arthur Fox, um químico da DuPont, foi o primeiro a observar as diferentes reações que as pessoas têm aos compostos de tioureia. Acidentalmente, Fox derrubou uma amostra dessas substâncias em cima de si e de um colega; Fox não ficou incomodado, mas o colega queixou-se do gosto amargo. Fox não era

um superdegustador. O seu colega era. Este foi um dos primeiros sinais de que os paladares das pessoas não são idênticos.

As variações no TAS2R38 nos indivíduos devem-se às diferenças existentes nas sequências de ADN ao nível deste gene, o que essencialmente significa que a proteína das papilas gustativas produzida por esse gene será distinta. Especificamente, o ADN dos superdegustadores produz recetores de paladar que registam os compostos de tiourea como incrivelmente amargos. O cérebro de um superdegustador parte do princípio de que o horror verde que acabou de ingerir deve ser inadequado para consumo humano. É certo que os brócolos não chegam a fazer os superdegustadores vomitar, mas o amargor é tão forte que, em alguns casos, pode desencadear o reflexo faríngeo. Por outras palavras, a variação do TAS2R38 nos superdegustadores é a tentativa do ADN de jogar pelo seguro e de os proteger de plantas potencialmente venenosas.

É importante não esquecer que somos produto do nosso ADN, molécula que se dedica obstinadamente à missão de se autocopiar. O ADN constrói seres vivos como nós para servirmos como máquinas de sobrevivência e maximizarmos as hipóteses de ele ser transmitido a gerações futuras. (Pode parecer frio, mas a verdade é essa.)

Enquanto máquinas de sobrevivência, estamos equipados com papilas gustativas que nos ajudam a distinguir o que é útil do que é letal para os nossos corpos. Para compreender os nossos gostos, temos de reconhecer que as plantas também são máquinas de sobrevivência. Na medida em que as plantas não conseguem fugir dos predadores, o seu ADN desenvolveu estratégias de proteção alternativas. Uma tática é tornar as suas partes constituintes intragáveis ou mesmo tóxicas, de modo a que os animais parem de as comer. Ao produzir substâncias químicas de sabor amargo, as plantas conseguem impedir que pessoas como eu as ingiram.

Uma estratégia que as plantas utilizam para a reprodução tira partido dos animais que gostam de doces. Elas rodeiam as sementes de um fruto açucarado para que os animais o comam e involuntariamente espalhem as sementes por aí. Se pensarmos nisso, as plantas

podem ser bastante manipuladoras. Se eu fosse capaz de comer salada, fá-lo-ia com ira, usando o garfo para apunhalar o coração das alfaces...

Porque é que algumas pessoas adoram brócolos

Se as variações do gene TAS2R38 nos protegem contra plantas venenosas, por que razão nem toda a gente detesta brócolos? Muito provavelmente, depende dos tipos de plantas que se encontravam presentes no ambiente dos nossos antepassados mais distantes. Se eles evoluíram numa área repleta de plantas venenosas, dispor do gene dos superdegustadores ofereceria uma vantagem de sobrevivência. Por outro lado, tal bênção poderia tornar-se uma maldição se as plantas fossem, na verdade, comestíveis; nesse caso, os superdegustadores não podem colher os benefícios nutricionais porque as suas papilas gustativas os enganaram.

Muitos outros genes além dos recetores de paladar influenciam os sabores que consideramos agradáveis e como metabolizamos (ou digerimos) certos alimentos. A procura e a caracterização destes genes constituem uma nova ciência chamada nutrigenética. Num estudo de 2016, o geneticista Paolo Gasparini, da Universidade de Trieste, em Itália, descobriu 15 novos genes associados às preferências dos humanos por vários alimentos — das alcachofras aos iogurtes. Identificou estes novos genes depois de estudar as sequências genómicas de mais de 4500 indivíduos e encontrou genes ligados a 20 alimentos diferentes de que essas pessoas gostavam. Curiosamente, nenhum desses genes corresponde aos suspeitos mais comuns (os recetores de olfato e de paladar), o que significa que ainda temos muito a aprender sobre o motivo pelo qual o nosso corpo sente aversão por determinados alimentos.

Porque é que não conseguimos voltar costas ao açúcar

Há poucas situações desagradáveis na vida que não possam ser aliviadas por meio de chocolate. Mas, acredite se quiser, nem todos os

mamíferos partilham da nossa apetência por doces. Já tentou dar ao seu gato um bocado de *Kit Kat*? E perguntou-se porque é que um ato tão generoso teve como resposta uma indiferença glacial? Carnívoros estritos como os gatos não dispõem dos recetores de paladar que detetam o sabor doce. (Talvez isso explique a *Grumpy Cat*...)

No mundo moderno, os recetores de paladar associados ao sabor doce acabam, na verdade, por nos deixar em apuros. Nos primórdios, os nossos antepassados primatas contavam com a fruta madura para obter energia calórica. Como a fruta contém mais açúcar quando está madura, desenvolvemos uma apetência por doces para nos certificarmos de que obtemos o máximo quando se trata de extrair energia dos alimentos. Logo, o nosso gosto por doces encontra-se profundamente enraizado na nossa herança evolutiva e constitui um hábito muito difícil de perder. Contudo, já deve ter reparado que há pessoas que facilmente abrem mão de um dónute, enquanto outras lutarão até à morte para o comer.

De facto, encontrou-se uma variante genética para a apetência pelos doces — e nem toda a gente a tem. Tais mutantes andam entre nós, recusando sobremesas e fazendo-nos sentir culpados. (Não tenho dúvidas de que a minha mulher tem o gene dos doces. Quando lhe pergunto se quer dividir um *cupcake* comigo, costuma dar-me a metade inferior do bolo.)

Um estudo de 2008 conduzido pelo cientista nutricional Ahmed El-Sohemy, da Universidade de Toronto, identificou uma variante de um gene chamado SLCa2, o qual está associado à tendência para se colocar dois cubos de açúcar no café em vez de um. O SLCa2 codifica para uma proteína chamada GLUT2, que transporta o açúcar (glicose) do sangue até às células cerebrais, onde é metabolizado para se obter energia. Os cientistas acreditam que a alteração do recetor GLUT2 interfere com o sensor de glicose e, conseqüentemente, o corpo não dispõe de uma fonte fiável para avaliar quanta glicose há no sangue. Podemos estar completamente abastecidos, mas o ponteiro da glicose indica que o tanque só está a meio. Por isso, comemos mais uma fatia de bolo, ditosamente inconscientes de que

já ingerimos açúcar suficiente. Estudos feitos com ratos sustentam esta ideia: os ratos reproduzidos sem o GLUT2 continuam a comer mesmo quando já têm o cérebro a marinar em glicose. Nos humanos, há uma correlação entre as variantes do gene SLCa2 e um risco agravado de desenvolvimento de diabetes tipo 2.

Porque é que adoramos comida de plástico

Ainda acha que recusar comida de plástico é meramente uma questão de vontade? E se lhe dissessem que a predileção por comida de plástico pode ter sido programada no seu ADN mesmo antes de ter nascido?

Pelos vistos, as mães que consomem muita comida de plástico — uma dieta rica em açúcar, sal e gorduras — dão à luz crianças com uma apetência aparentemente inata por comida do mesmo género. Nos humanos, julga-se que isto se deve ao facto de os miúdos crescerem numa família com maus hábitos alimentares. Ninguém negaria tal possibilidade, mas certas experiências laboratoriais feitas com ratos sugerem que há algo mais por trás disto. Repare: um estudo de 2007 mostrou que os filhotes de rato cujas mães foram alimentadas durante a gravidez com comida de plástico acabaram por desenvolver uma grande preferência por alimentos com níveis elevados de gordura, açúcar e sal; já os filhotes de rato cujas mães receberam uma alimentação saudável durante a gravidez não queriam comida de plástico.

Como é possível? Uma vez que é altamente improvável que os fetos tenham sofrido mutações genéticas devido à má dieta alimentar das mães, os cientistas suspeitam que tenha ocorrido uma programação fetal: no domínio epigenético, a dieta da mãe altera o ADN do filho por nascer. Por outras palavras, a comida de plástico não modificou as sequências genéticas; em vez disso, alterou os níveis de expressão de certos genes. Um pouco como quando Fergie dos Black Eyed Peas cantou o Hino Nacional dos EUA no All-Star Game da NBA em 2018: a letra era a mesma, mas o resto era muito diferente.

DE UMA VOZ NOVA E ESPIRITUOSA NA CIÊNCIA POPULAR, SURGE UM OLHAR INTELIGENTE E TRANSFORMADOR SOBRE O QUE FAZ DE NÓS, NÓS.

**Porque nos sentimos atraídos por um determinado «tipo»?
Porque é que algumas pessoas são madrugadoras?
Porque votamos em quem votamos?**

«Não acredito que acabei de dizer isso.» «O que me fez fazer isto?» «O que há de errado comigo?» Estamos permanentemente à procura de respostas para questões humanas fundamentais como estas, e agora a ciência já as pode dar. Os alimentos que apreciamos, as pessoas que amamos, as emoções que sentimos e as crenças que possuímos podem ser rastreadas até ao nosso ADN.

Este livro é ciência popular no seu melhor e descreve numa linguagem acessível como a genética, a microbiologia e a psicologia trabalham juntas para influenciar a nossa personalidade e as nossas ações. Misturando pesquisas de ponta e humor, *Prazer em Conhecer-me* está repleto de ideias fascinantes que mostram quem realmente somos e como nos podemos tornar melhores.

«Impregnado com a voz espirituosa de Bill Sullivan, este livro expõe-nos como as máquinas biológicas que realmente somos.»

DRA. ALANNA COLLEN, autora de *10% Humanos*

