

V.S. Ramachandran

O que o cérebro tem para contar

Desvendando os mistérios da natureza humana

Tradução:

Maria Luiza X. de A. Borges

Revisão técnica:

Edson Amâncio

neurocirurgião, doutor pela

Universidade Federal de São Paulo – Unifesp

Prefácio

Não há, no vasto campo da investigação filosófica, um assunto mais interessante para todos os que têm sede de conhecimento do que a natureza exata da importante superioridade mental que eleva o ser humano acima do bruto...

EDWARD BLYTH

DURANTE OS ÚLTIMOS 25 anos, tive o maravilhoso privilégio de trabalhar no campo emergente da neurociência cognitiva. Este livro é um extrato de uma grande parte do trabalho da minha vida, que foi desembaraçar um a um os elusivos fios que estabelecem as misteriosas conexões entre cérebro, mente e corpo. Nos capítulos que se seguem narro minhas investigações de vários aspectos de nossa vida mental que nos despertam uma curiosidade natural. Como percebemos o mundo? O que é a chamada conexão mente-corpo? O que determina nossa identidade sexual? O que é consciência? O que dá errado no autismo? Como explicar todas essas misteriosas faculdades tão fundamentalmente humanas, como arte, linguagem, metáfora, criatividade, autoconsciência e até sensibilidades religiosas? Como cientista, sou compelido por uma intensa curiosidade de aprender como o cérebro de um macaco – um macaco! – conseguiu desenvolver uma série tão divina de habilidades mentais.

Minha abordagem a essas questões foi estudar pacientes que apresentam, em diferentes partes de seus cérebros, lesões ou peculiaridades genéticas que produzem efeitos bizarros sobre suas mentes ou seu comportamento. Ao longo dos anos, trabalhei com centenas de pacientes afligidos (embora alguns se sentissem abençoados) por grande diversidade de distúrbios neurológicos. Por exemplo, uma pessoa que “vê” tons musicais ou “saboreia” as texturas de tudo que toca, ou o paciente que tem a impressão

de sair de seu corpo e vê-lo de cima, perto do teto. Neste livro descrevo o que aprendi com esses casos. Distúrbios como esses são sempre desconcertantes a princípio, mas graças à mágica do método científico podemos torná-los compreensíveis fazendo os experimentos certos. Ao narrar cada caso, vou conduzi-lo através do mesmo raciocínio passo a passo – ocasionalmente tentando transpor as lacunas com palpites intuitivos – que percorri em minha mente enquanto quebrava a cabeça em busca de uma maneira de torná-lo explicável. Muitas vezes, quando um mistério clínico é decifrado, a explicação revela algo de novo sobre o modo como o cérebro normal, saudável, funciona, e permite descobertas inesperadas a respeito de algumas de nossas faculdades mentais mais valorizadas. Espero que você, leitor, considere essas jornadas tão interessantes quanto eu.

Leitores que acompanharam regularmente o meu trabalho ao longo dos anos vão reconhecer alguns dos casos que apresentei nos meus livros anteriores, *Phantoms in the Brain* e *A Brief Tour of Human Consciousness*. Os mesmos leitores ficarão satisfeitos ao ver que tenho coisas novas a dizer até sobre minhas antigas concepções e observações. A ciência do cérebro avançou num ritmo assombroso durante os últimos quinze anos, proporcionando novas perspectivas sobre – bem, sobre praticamente tudo. Depois que a neurociência se debateu por décadas à sombra das ciências exatas, sua era finalmente raiou, e esse rápido progresso dirigiu e enriqueceu meu próprio trabalho.

Os últimos duzentos anos viram um progresso empolgante em muitas áreas da ciência. Na física, pouco depois de a *intelligentsia* do fim do século XIX ter declarado que a teoria física estava quase completa, Einstein nos mostrou que espaço e tempo eram infinitamente mais estranhos que qualquer coisa com que antes sonhara a nossa filosofia, e Heisenberg demonstrou que no nível subatômico até nossas noções mais básicas de causa e efeito não resistiam. Assim que superamos nosso choque, fomos recompensados pela revelação de buracos negros, emaranhamentos quânticos e uma centena de outros mistérios que continuarão alimentando nosso sentimento de espanto por vários séculos. Quem teria pensado que o uni-

verso é feito de cordas que vibram em sintonia com a “músicas de Deus”? É possível fazer listas semelhantes com as descobertas feitas em outros campos. A cosmologia nos deu o universo em expansão, a matéria escura, vistas de cair o queixo de intermináveis bilhões de galáxias. A química explicou o mundo usando a tabela periódica dos elementos e nos deu plásticos e uma imensa quantidade de drogas milagrosas. A matemática nos deu computadores – embora muitos matemáticos “puros” prefeririam não ver sua disciplina manchada por usos práticos como esse. Na biologia, a anatomia e a fisiologia do corpo foram desvendadas em refinados detalhes, e os mecanismos que impulsionam a evolução começaram por fim a ficar claros. Doenças que haviam literalmente torturado a humanidade desde o princípio da sua história foram afinal compreendidas pelo que realmente eram (em contraposição a, digamos, artes de bruxaria ou castigo divino). Revoluções ocorreram na cirurgia, na farmacologia e na saúde pública, e a expectativa de vida do ser humano no mundo desenvolvido dobraram no espaço de apenas quatro ou cinco gerações. A suprema revolução foi a decifração do código genético nos anos 1950, que marca o nascimento da biologia moderna.

Em comparação, as ciências da mente – psiquiatria, neurologia, psicologia – marcaram passo por séculos. De fato, até o último quarto do século XX, teorias rigorosas da percepção, emoção, cognição e inteligência não podiam ser encontradas em parte alguma (uma exceção notável era a visão de cores). Durante a maior parte do século XX, tudo o que tínhamos a oferecer em matéria de explicação do comportamento humano eram dois edifícios teóricos – o freudismo e o behaviorismo – que seriam ambos espetacularmente ofuscados nos anos 1980 e 90, quando a neurociência conseguiu por fim avançar além da Idade do Bronze. Em termos históricos, não é um tempo muito longo. Comparada com a física e a química, a neurociência ainda é uma novidade. Mas progresso é progresso, e que período de progresso foi esse! De genes a células, de circuitos à cognição, a profundidade e a amplitude da neurociência de hoje – por mais que possam estar longe de uma Teoria da Grande Unificação – encontram-se anos-luz à frente do ponto em que estavam quando comecei a trabalhar

nesse campo. Na última década vimos até mesmo a neurociência tornar-se confiante o suficiente para começar a oferecer ideias a disciplinas tradicionalmente reivindicadas pelas ciências humanas. Assim temos agora, por exemplo, a neuroeconomia, o neuromarketing, a neuroarquitetura, a neuroarqueologia, o neurodireito, a neuropolítica, a neuroestética (ver capítulos 4 e 8) e até a neuroteologia. Algumas delas não passam de neuropropaganda, mas em geral estão dando contribuições reais e bastante necessárias para muitos campos.

Por mais impetuoso que nosso progresso tenha sido, precisamos continuar inteiramente honestos com nós mesmos e reconhecer que só descobrimos uma minúscula fração do que há para saber sobre o cérebro humano. Mas a modesta porção que descobrimos produz uma história mais excitante que qualquer romance de Sherlock Holmes. Tenho certeza de que, à medida que o progresso continuar através das próximas décadas, as curvas conceituais e os desvios tecnológicos que temos de enfrentar serão pelo menos tão desconcertantes, tão contrários ao senso comum e tão simultaneamente humilhantes e enaltecendo para o espírito humano quanto as revoluções conceituais que subverteram a física clássica um século atrás. O axioma segundo o qual a realidade é mais estranha que a ficção parece especialmente verdadeiro no caso do funcionamento do cérebro. Neste livro espero poder transmitir ao menos parte do encanto que meus colegas e eu sentimos no curso dos anos à medida que removíamos com toda a paciência as camadas do mistério mente-cérebro. Espero que ele desperte seu interesse pelo que o pioneiro neurocirurgião Wilder-Penfield chamou de “o órgão do destino” e a que Woody Allen, com espírito menos reverente, se referiu como “o segundo órgão favorito” do homem.

Visão geral

Embora este livro cubra um amplo espectro de tópicos, você notará alguns temas importantes percorrendo todos eles. Um é que os seres humanos são verdadeiramente únicos e especiais, não “apenas” mais uma espécie de

primata. Ainda acho um pouco surpreendente que essa posição precise de tanta defesa – e não só contra o clamor dos antievolucionistas, mas contra um número significativo de colegas meus que parecem se sentir confortáveis declarando que somos “apenas macacos”, num tom desenvolto e desdenhoso que parece festejar nossa inferioridade. Por vezes me pergunto: será essa talvez a versão do pecado original dos humanistas seculares?

Outro fio comum é uma perspectiva evolucionária generalizada. É impossível compreender como o cérebro funciona sem também entender como ele evoluiu. Como disse o grande biólogo Theodosius Dobzhansky, “nada na biologia faz sentido exceto à luz da evolução”. Isso contrasta fortemente com a maioria dos outros problemas de engenharia reversa. Por exemplo, quando decifrou o código da máquina Enigma dos nazistas – um dispositivo usado para criptografar mensagens secretas –, o grande matemático inglês Alan Turing não precisou saber nada sobre a pesquisa e a história do desenvolvimento do dispositivo. Não precisou saber nada a respeito de versões e modelos anteriores do produto. As únicas coisas de que precisou foram um protótipo da máquina, um bloco de notas e seu próprio cérebro brilhante. Mas em sistemas biológicos há uma profunda unidade entre estrutura, função e origem. Não se pode fazer muito progresso na compreensão de qualquer desses aspectos a menos que se esteja também rigorosamente atento aos outros dois.

Você me verá afirmar que muitos de nossos traços mentais únicos parecem ter se desenvolvido a partir de estruturas cerebrais que evoluíram originalmente por outras razões. Isso acontece o tempo todo na evolução. As penas evoluíram a partir de escamas, cujo papel original era isolamento, não voo. As asas dos morcegos e pterodátiles são modificações de membros anteriores a princípio projetados para caminhar. Nossos pulmões desenvolveram-se a partir das vesículas natatórias dos peixes, que evoluíram para permitir o controle da flutuação. A natureza oportunística, “circunstancial”, da evolução foi defendida por muitos autores, mais notavelmente por Stephen Jay Gould em seus famosos ensaios sobre história natural. Sustento que esse mesmo princípio aplica-se com força

ainda maior ao desenvolvimento do cérebro humano. A evolução encontrou maneiras de redirecionar de forma radical muitas funções do cérebro símio para criar funções inteiramente novas. Algumas delas – a linguagem me vem à mente – são tão poderosas que eu chegaria ao ponto de afirmar que elas produziram uma espécie que transcende a condição simiesca no mesmo grau em que a vida transcende a química e a física triviais.

Este livro é, portanto, minha modesta contribuição para a grande tentativa de decifrar o código do cérebro humano, com suas miríades de conexões e módulos que o tornam infinitamente mais enigmático do que qualquer máquina Enigma. A Introdução oferece perspectivas e um panorama histórico sobre a singularidade da mente humana, fornecendo também rápidas informações preliminares sobre a anatomia básica do cérebro humano. Usando meus primeiros experimentos com os membros fantasma sentidos por muitos amputados, o capítulo 1 realça a surpreendente capacidade do cérebro humano para mudar e revela como uma forma mais ampla de plasticidade pode ter moldado o curso de nosso desenvolvimento evolucionário e cultural. O capítulo 2 explica como o cérebro processa a informação sensorial que nos chega, em particular a informação visual. Mesmo aqui, meu foco é a singularidade humana: embora nossos cérebros empreguem os mesmos mecanismos básicos de processamento sensorial que os de outros mamíferos, levamos esses mecanismos para um novo nível. O capítulo 3 trata de um intrigante fenômeno chamado sinestesia, uma estranha mescla dos sentidos que algumas pessoas experimentam em decorrência de padrões incomuns de conexão neural no cérebro. A sinestesia abre uma janela para a conectividade dos genes e do cérebro que torna algumas pessoas bastante criativas, e pode encerrar pistas sobre o que faz de nós, antes de mais nada, uma espécie tão profundamente inventiva.

Esses três capítulos investigam um tipo de célula nervosa que demonstramos ser especialmente decisiva para nos tornar humanos. O capítulo 4 introduz essas células especiais, chamadas de neurônios-espelho, situadas no centro de nossa capacidade de adotar diferentes pontos de vista e sentir empatia para com outros. Os neurônios-espelho do ser humano alcançam

um nível de sofisticação que supera de longe o de qualquer primata inferior, e parece ser a chave que nos proporcionará uma cultura plenamente desenvolvida. O capítulo 5 explora como problemas com o sistema de neurônios-espelho podem estar subjacentes ao autismo, um distúrbio do desenvolvimento caracterizado por extremo isolamento mental e indiferença social. O capítulo 6 explora como os neurônios-espelho podem ter também desempenhado um papel na realização máxima da humanidade, a linguagem. (Mais tecnicamente, a protolinguagem, que é linguagem menos sintaxe.)

Os capítulos 7 e 8 passam a considerar as sensibilidades únicas de nossa espécie no tocante à beleza. Sugiro que há leis da estética que são universais, atravessando fronteiras culturais e até de espécie. Por outro lado, a Arte com A maiúsculo é provavelmente exclusiva dos seres humanos.

No capítulo final, faço uma tentativa de elucidar o mais desafiador de todos os problemas, a natureza da autoconsciência, que sem dúvida só os seres humanos possuem. Não pretendo ter resolvido o problema, mas vou compartilhar as intrigantes descobertas que consegui compilar ao longo dos anos com base em algumas síndromes verdadeiramente extraordinárias que ocupam a zona de penumbra entre a psiquiatria e a neurologia. Por exemplo, pessoas que saem temporariamente de seus corpos, que veem Deus durante convulsões, ou até algumas que negam existir. Como pode alguém negar a própria existência? Acaso a própria negação não implica existência? Pode essa pessoa escapar algum dia desse pesadelo gödeliano? A neuropsiquiatria está cheia de paradoxos como esse, que me fascinavam quando frequentava os corredores do hospital como estudante de medicina com vinte e poucos anos. Eu conseguia ver que os problemas desses pacientes, ainda que fossem terríveis, eram também ricos tesouros que revelavam a capacidade humana, maravilhosamente única, de apreender sua própria existência.

Como meus livros anteriores, *O que o cérebro tem para contar* é escrito num estilo simples para um público geral. Parto do princípio de que o leitor tenha algum grau de interesse por ciência e de curiosidade sobre a natureza humana, mas não pressuponho que tenha algum tipo de for-

mação científica institucional ou mesmo familiaridade com minhas obras anteriores. Espero que este livro se prove instrutivo e inspirador para estudantes de todos os níveis e formações, para colegas em outras disciplinas e para leitores leigos sem nenhum interesse profissional por esses assuntos. Assim, ao escrever este livro, enfrentei o desafio comum da divulgação científica, que é o equilíbrio no limite sutil entre simplificação e precisão. A supersimplificação pode despertar a ira de colegas inflexíveis e, pior, pode induzir leitores a sentir que estão sendo tratados com condescendência. Por outro lado, excesso de detalhes pode ser desanimador para não especialistas. O leitor casual quer ser conduzido de forma estimulante através de um assunto pouco conhecido – não um ensaio, não um volume erudito. Fiz o possível para atingir a medida ideal.

Por falar em precisão, deixe-me ser o primeiro a ressaltar que algumas das ideias que apresento neste livro estão, por assim dizer, no lado especulativo. Muitos capítulos têm base em fundamentos sólidos, tais como meu trabalho a respeito de membros fantasma, percepção visual, sinestesia e o delírio de Capgras. Mas também abordo alguns tópicos escorregadios e não tão bem mapeados, como as origens da arte e a natureza da autoconsciência. Nesses casos, deixei que a intuição e conjecturas relativamente embasadas conduzissem meu pensamento nos pontos em que os dados empíricos fossem inconsistentes. Isso não é algo que deva nos envergonhar: todas as áreas ainda não discutidas da investigação científica devem ser exploradas primeiro dessa maneira. É fundamental para o processo científico que, quando os dados são escassos ou muito básicos e as teorias existentes são frágeis, os pesquisadores pensem nas mais variadas soluções possíveis. Precisamos formular nossas melhores hipóteses, palpites e intuições prematuras e depois refletir para encontrar maneiras de pôr tudo isso à prova. Vemos isso o tempo todo na história da ciência. Por exemplo, um dos primeiros modelos do átomo associava-o a um pudim de ameixa, com os elétrons aninhados como ameixas na espessa “massa” do átomo. Algumas décadas mais tarde os físicos pensavam em átomos como sistemas solares em miniatura, com elétrons disciplinados que orbitavam o núcleo como planetas em torno de uma estrela. Cada um desses modelos foi útil,

e cada um nos aproximou um pouco mais da verdade final (ou pelo menos, a que vigora atualmente). É assim que a coisa funciona. Em meu próprio campo, meus colegas e eu estamos investindo nossos melhores esforços para avançar nossa compreensão de algumas faculdades verdadeiramente misteriosas e difíceis de explicar com precisão. Como salientou o biólogo Peter Medawar: “Toda boa ciência emerge de uma concepção imaginativa do que *podia* ser verdade.” Compreendo, no entanto, que apesar dessa ressalva provavelmente vou irritar no mínimo alguns de meus colegas. Mas como lordes Reith, o primeiro diretor-geral da BBC, ressaltou certa vez: “Há algumas pessoas que temos o direito de irritar.”

Seduções de infância

“Você conhece os meus métodos, Watson”, diz Sherlock Holmes antes de explicar como descobriu uma pista decisiva. E assim, antes que avancemos mais rumo aos mistérios do cérebro humano, sinto-me no dever de esboçar os métodos por trás de minha abordagem. Trata-se acima de tudo de uma ampla abordagem multidisciplinar, impelida pela curiosidade e por uma pergunta incessante: “E se?” Embora meu interesse atual seja neurologia, meu caso de amor com a ciência remonta à minha infância em Chennai, na Índia. Eu me sentia perpetuamente fascinado pelos fenômenos naturais, e minha primeira paixão foi a química. Encantava-me a ideia de que todo o universo se baseia em interações simples entre elementos numa lista finita. Mais tarde me vi arrastado para a biologia, com suas complexidades frustrantes, embora fascinantes. Quando eu tinha doze anos, lembro-me de ler sobre axolotes, que são na verdade uma espécie de salamandra que evoluiu para continuar permanentemente no estágio larval aquático. Elas conseguem conservar suas guelras (em vez de trocá-las por pulmões, como salamandras ou rãs), interrompendo a metamorfose e tornando-se sexualmente maduras na água. Fiquei completamente perplexo ao ler que bastava dar a essas criaturas o “hormônio da metamorfose” (extrato de tireoide) para que voltassem a ser como seu já extinto ancestral adulto,

terrestre e desprovido de guelras, o animal a partir do qual haviam evoluído. Era possível voltar no tempo, ressuscitando um animal pré-histórico que não existe mais em lugar algum na terra. Aprendi também que, por alguma razão desconhecida, as pernas amputadas de salamandras adultas não se regeneram, mas as dos girinos, sim. Minha curiosidade levou-me um passo adiante: questionar se um axolote – que é, afinal de contas, um “girino adulto” – conservaria sua capacidade de regenerar uma perna perdida tal como um girino de rã moderno. E quantos seres semelhantes ao axolote existem na terra, perguntei-me, que poderiam ser restaurados à sua forma ancestral se apenas lhes déssemos hormônios? Poderiam seres humanos – que são, afinal, macacos que evoluíram para conservar muitas características juvenis – ser revertidos a uma forma ancestral, talvez algo assemelhado a *Homo erectus*, mediante o uso do coquetel apropriado de hormônios? Uma torrente de questões e especulações brotava de minha mente, e continuei entusiasmado com a biologia para sempre.

Eu descobria mistérios e possibilidades em toda parte. Aos dezoito anos, li uma nota de rodapé, num obscuro volume médico, segundo a qual quando uma pessoa com um sarcoma, um câncer maligno que afeta tecidos moles, desenvolve uma febre alta decorrente de uma infecção, o câncer entra por vezes em completa remissão. Redução de um câncer como resultado de uma febre? Por quê? O que poderia explicar isso, e poderia isso levar possivelmente a uma terapia prática para o câncer?¹ Eu ficava encantado com a possibilidade dessas conexões estranhas, inesperadas, e aprendi uma lição importante: nunca aceite o óbvio como ponto pacífico. Antigamente era tão óbvio que uma pedra de dois quilos iria cair em direção ao solo duas vezes mais depressa que uma pedra de um quilo que ninguém se dava ao trabalho de pôr isso à prova. Isto é, até que Galileu Galilei entrou em cena e dedicou dez minutos à realização de uma experiência elegantemente simples que produziu um resultado contrário ao que seria de se esperar e mudou o curso da história.

Tive uma paixão de infância pela botânica também. Lembro-me de perguntar a mim mesmo como poderia conseguir minha própria dioneia, que Darwin chamara de a “planta mais maravilhosa no mundo”. Ele havia

mostrado que ela se fecha quando tocamos em dois fios dentro de sua armadilha em rápida sucessão. O gatilho duplo torna muito mais provável que ela reaja aos movimentos de insetos, em contraposição à queda ou passagem aleatória de um detrito inanimado. Depois que abocanha sua presa, a planta continua fechada e secreta enzimas digestivas, mas somente se tiver apanhado alimento real. Fiquei curioso. O que define alimento? Permanecerá ela fechada para aminoácidos? Ácido fático? Que ácidos? Amido? Açúcar puro? Sacarina? Que grau de sofisticação têm os detectores de alimento em seu sistema digestivo? Para meu pesar, na época não consegui adquirir uma como planta de estimação.

Minha mãe estimulava ativamente meu interesse precoce pela ciência, trazendo-me espécimes zoológicos do mundo inteiro. Lembro-me particularmente bem da vez em que ela me deu um minúsculo cavalo-marinho seco. Meu pai também aprovava minha obsessão. Comprou-me um microscópio de pesquisa Carl Zeiss quando eu ainda estava entrando na adolescência. Poucas coisas poderiam se equiparar à alegria de olhar para paramécio e *volvox* através de uma lente objetiva de alta potência. (*Volvox*, aprendi, é a única criatura biológica no planeta que tem realmente uma roda.) Mais tarde, quando parti para a universidade, disse a meu pai que meu coração estava decidido por ciências básicas. Nenhuma outra coisa chegava perto de estimular tanto a minha mente. Homem sábio que era, ele me convenceu a estudar medicina. “Você pode se tornar um médico de segunda e ainda ganhar a vida decentemente”, disse, “mas não pode ser um cientista de segunda; isso é uma contradição em termos.” Mostrou-me que, se eu estudasse medicina, poderia evitar correr riscos, mantendo ambas as portas abertas e decidir depois da graduação se eu era apto ou não para a pesquisa.

Todas as buscas enigmáticas da minha infância tinham o que considero um agradável e antiquado sabor vitoriano. A era vitoriana terminou há mais de um século (tecnicamente em 1901) e poderia parecer distante da neurociência do século XXI. Mas sinto-me compelido a mencionar meu antigo romance com a ciência do século XIX porque ela foi uma influência formativa sobre meu estilo de pensamento e de condução de pesquisa.

Trocando em miúdos, esse “estilo” enfatiza experimentos conceitualmente simples e de fácil execução. Quando era estudante, eu lia vorazmente, não só a respeito de biologia moderna, mas também sobre a história da ciência. Lembro-me de ler sobre Michael Faraday, o homem de classe baixa, autodidata, que descobriu o princípio do eletromagnetismo. No início da década de 1800, ele pôs um ímã de barra atrás de uma folha de papel e jogou limalha de ferro sobre a folha. A limalha alinhou-se instantaneamente em arcos. Ele havia tornado o campo magnético visível! Essa era praticamente a demonstração mais direta possível de que esses campos são reais e não apenas abstrações matemáticas. Em seguida, Faraday moveu um ímã de barra para cá e para lá através de uma bobina de fio de cobre, e veja só, uma corrente elétrica começou a correr pela bobina. Ele havia demonstrado uma ligação entre duas áreas inteiramente separadas da física: magnetismo e eletricidade. Isso abriu caminho não só para aplicações práticas – como energia hidrelétrica, motores elétricos e eletromagnetos –, mas também para as profundas descobertas teóricas de James Clerk Maxwell. Sem nada além de ímãs de barra, papel e fio de cobre, Faraday havia inaugurado uma nova era na física.

Lembro de ficar impressionado com a simplicidade e elegância desses experimentos. Qualquer colegial pode repeti-los. Era algo semelhante a Galileu deixando cair suas pedras, ou Newton usando dois prismas para explorar a natureza da luz. Para o bem ou para o mal, histórias como essas fizeram de mim, cedo na vida, um tecnofóbico. Ainda tenho dificuldade em usar um iPhone, mas minha tecnofobia prestou-me bons serviços em outros aspectos. Alguns colegas advertiram-me que essa fobia podia cair muito bem no século XIX, quando a biologia e a física encontravam-se em sua infância, mas não nesta época da “grande ciência”, em que grandes avanços só podem ser feitos por grandes equipes empregando máquinas de alta tecnologia. Discordo. E mesmo que seja parcialmente verdade, a “pequena ciência” é muito mais divertida e pode muitas vezes levar a grandes descobertas. Ainda me encanta pensar que meus primeiros experimentos com membros fantasma (ver capítulo 1) não exigiram nada além de cotonetes, copos de água quente e fria e espelhos comuns. Hipócrates,

Sushruta, o sábio Bharadwaja meu ancestral, ou quaisquer outros médicos entre a Antiguidade e o presente poderiam ter realizado esses mesmos experimentos básicos. No entanto, nenhum deles o fez.

Considere a pesquisa de Barry Marshall mostrando que as úlceras são causadas por bactérias – não por ácido ou estresse, como todos os médicos “sabiam”. Num experimento heroico para convencer céticos de sua teoria, ele engoliu de fato uma cultura da bactéria *Helicobacter pylori* e mostrou que as paredes de seu estômago ficaram pontilhadas com dolorosas úlceras, que curou prontamente consumindo antibióticos. Mais tarde, ele e outros foram adiante para mostrar que muitos outros distúrbios, inclusive câncer de estômago e até ataques cardíacos, podiam ser desencadeados por microrganismos. Em apenas algumas semanas, usando materiais e métodos que haviam estado disponíveis por décadas, o dr. Marshall inaugurara toda uma nova era da medicina. Dez anos depois, ganhou o Prêmio Nobel.

Minha preferência por métodos de baixa tecnologia tem tanto aspectos positivos quanto desvantagens, é claro. Gosto deles – em parte porque sou preguiçoso –, mas nem todos vão preferi-los. E isso é bom. A ciência necessita de uma variedade de estilos e abordagens. A maioria dos pesquisadores precisa especializar-se, mas o empreendimento científico como um todo torna-se mais robusto quando cientistas marcham segundo diferentes toques de tambor. A homogeneidade gera fraqueza: pontos cegos teóricos, paradigmas rançosos, uma mentalidade de câmara de eco e cultos de personalidade. Um elenco diversificado é um revigorante poderoso contra esses males. A ciência se beneficia quando ele inclui os professores distraídos, perdidos em abstrações, os obsessivos maníacos por controle, os rabugentos viciados em estatísticas a contar grãos de feijão, os advogados do diabo do contra por natureza, os literalistas inflexíveis orientados para dados e os românticos com os olhos nas estrelas que embarcam em aventuras extremamente arriscadas e promissoras, tropeçando muitas vezes ao longo do caminho. Se todo cientista fosse como eu, não haveria ninguém para limpar o pincel ou exigir testes de realidade periódicos. Mas se todo cientista fosse um limpador de pincéis, do tipo que nunca ousa ir além do fato estabelecido, a ciência avançaria num passo de lesma e teria

muita dificuldade em sair das enrascadas em que se mete. Ficar preso em especializações estreitas que não levam a nada e em “clubes” que só admitem os que se congratulam e financiam uns aos outros é um risco ocupacional na ciência moderna.

Quando digo que prefiro cotonetes e espelhos a aparelhos de imagiologia cerebral, não quero dar a impressão de que evito a tecnologia por completo. (Basta pensar no que seria fazer biologia sem um microscópio!) Posso ser um tecnofóbico, mas não sou um luddista. A ideia que defendo é a de que a ciência deveria ser impelida por questões, não por metodologia. Depois que seu departamento gastou milhões de dólares com a última palavra em matéria de aparelho de imagiologia cerebral refrigerado a hélio líquido, você passa a se sentir pressionado a usá-lo o tempo todo. Como diz o velho ditado: “Quando a única ferramenta que você tem é um martelo, tudo começa a se parecer com um prego!” Mas não tenho nada contra esses *scanners* cerebrais de alta tecnologia (nem contra martelos). Na verdade, obtêm-se tantas imagens do cérebro hoje em dia que é inevitável que se façam algumas descobertas significativas, ainda que por mero acidente. Seria possível argumentar que a caixa de ferramentas moderna de engenhocas do último tipo tem um lugar vital e indispensável na pesquisa. E, de fato, meus colegas propensos ao uso de baixa tecnologia e eu muitas vezes recorremos a imagens do cérebro, mas apenas para testar hipóteses específicas. Por vezes isso funciona, por vezes não, mas nos sentimos sempre agradecidos por ter a alta tecnologia à nossa disposição – caso sintamos necessidade dela.