

Leonard Mlodinow

De primatas a astronautas

A jornada do homem em busca do conhecimento

Tradução:
Claudio Carina

A Simon Mlodinow

Título original:

The Upright Thinkers

*(The Human Journey from Living in Trees
to Understanding the Cosmos)*

Tradução autorizada da primeira edição americana,
publicada em 2015 por Pantheon Books, uma divisão da
Random House, LLC, de Nova York, Estados Unidos

Copyright © 2015, Leonard Mlodinow

Copyright da edição brasileira © 2015:

Jorge Zahar Editor Ltda.

rua Marquês de S. Vicente 99 – 1ª | 22451-041 Rio de Janeiro, RJ

tel (21) 2529-4750 | fax (21) 2529-4787

editora@zahar.com.br | www.zahar.com.br

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo
ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Grafia atualizada respeitando o novo
Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Preparação: Angela Ramalho Vianna

Revisão: Eduardo Monteiro, Eduardo Farias

Indexação: Gabriella Russano | Capa: Sérgio Campante

CIP-Brasil. Catalogação na fonte

Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ

Mlodinow, Leonard, 1954-

M681d De primatas a astronautas: a jornada do homem em busca do conhecimento/Leonard Mlodinow; tradução Claudio Carina. – 1.ed. – Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

il.

Tradução de: The upright thinkers (the human journey from living in trees to understanding the cosmos)

Inclui índice

ISBN 978-85-378-1467-3

1. Evolução (Biologia). 2. Adaptação (Biologia). 3. Evolução humana. I. Título.

CDD: 599.938

15-23479

CDU: 599.89

PARTE I

Quando nos erguemos

“A experiência mais bela e profunda que um homem pode ter é o sentido do mistério. Ele é o princípio fundamental da religião, bem como de todo esforço sério em termos de arte e ciência. Parece-me que aquele que nunca teve essa experiência, se não está morto, pelo menos está cego.”

Albert Einstein, *Meu credo*, 1932

1. Nossa vontade de saber

UMA VEZ meu pai me falou sobre um esquelético companheiro, preso com ele no campo de concentração de Buchenwald, que tinha estudado matemática. Mesmo num campo de extermínio nazista é possível dizer algo sobre as pessoas a partir do que elas pensam quando ouvem o termo “pi”. Para o “matemático”, pi era a razão entre a circunferência de um círculo e seu diâmetro. Se eu tivesse perguntado a meu pai, que não havia passado do sétimo ano, ele teria dito que pi era a crosta externa de um círculo recheado de maçãs.* Um dia, apesar do abismo entre eles, o matemático recluso propôs a meu pai um enigma. Meu pai pensou por alguns dias, mas não conseguiu decifrá-lo. Quando voltou a encontrar o preso, ele perguntou a solução. O homem não revelou, dizendo a meu pai que descobrisse por si mesmo. Algum tempo depois, meu pai voltou a falar sobre o assunto, mas o homem manteve o segredo como se fosse uma barra de ouro. Meu pai tentou reprimir a curiosidade, mas não conseguiu. Em meio ao mau cheiro e à mortandade a seu redor, ficou obcecado pela resposta. Finalmente, outro detento propôs um acordo: revelar a solução do quebra-cabeça se meu pai desse a ele o seu pedaço de pão. Não sei quanto meu pai pesava na época, mas quando as forças americanas o libertaram ele estava com 38,5 quilos. Ainda assim, sua necessidade de saber era tão forte que ele dividiu o pão em troca da resposta.

Eu estava na adolescência quando meu pai me contou esse episódio, que teve enorme impacto sobre mim. A família de meu pai estava morta, seus

* Aqui o autor faz um trocadilho com as palavras “pi” e “pie” (torta). Em inglês, ambas tem a mesma pronúncia. (N.T.)

bens haviam sido confiscados e seu corpo estava faminto, murcho e espancado. Os nazistas o haviam despojado de tudo que fosse palpável, mas seu impulso para pensar, raciocinar e saber sobreviveu. Meu pai estava preso, mas sua mente estava livre e ele continuava a refletir. Percebi então que a busca de conhecimento é o mais humano de todos os nossos desejos, e que, por mais que nossas circunstâncias sejam diferentes, minha paixão para compreender o mundo é impulsionada pelo mesmo instinto que o de meu pai.

Quando comecei a estudar ciência na faculdade, e mesmo depois, meu pai me perguntava não tanto sobre a tecnicidade do que eu aprendia, mas sobre o significado subjacente – de onde vinham as teorias, por que eu achava tudo aquilo bonito, o que elas diziam sobre nós como seres humanos. Este livro, escrito décadas depois, é afinal minha tentativa de responder a essas perguntas.

ALGUNS MILHÕES DE ANOS ATRÁS, os seres humanos começaram a ficar de pé, alterando os músculos e o esqueleto para andar em postura ereta, o que liberou as mãos para sondar e manipular objetos à sua volta e ampliou a extensão de seu olhar para observar a distância. Contudo, quando erguemos nossa postura, também fizemos com que nossa mente se elevasse acima da de outros animais, permitindo-nos explorar o mundo não apenas com a visão, mas com o pensamento. Nós ficamos de pé, mas acima de tudo somos pensadores.

A nobreza da raça humana está no nosso impulso de saber, e nossa singularidade como espécie se reflete no sucesso que alcançamos, após milênios de esforço, em decifrar o quebra-cabeça que é a natureza. Um antepassado nosso que ganhasse um forno de micro-ondas para aquecer um naco de biscoito talvez teorizasse que havia um exército de trabalhadores dentro do aparelho, deuses que construía fogueiras em miniatura sob o alimento e depois desapareciam milagrosamente quando a porta se abria. Mas a verdade é igualmente miraculosa. Um punhado de leis abstratas, simples e invioláveis é responsável por tudo no nosso Universo, desde o funcionamento do micro-ondas até as maravilhas naturais do mundo ao nosso redor.

À medida que nossa compreensão do mundo natural evoluiu, deixamos de pensar que as marés eram regidas por uma deusa para entendê-las como resultado da força gravitacional da Lua; paramos de ver as estrelas como deuses flutuantes no céu para identificá-las como fornalhas nucleares que enviam fótons em nossa direção. Hoje entendemos o funcionamento interno do Sol, a 150 milhões de quilômetros de distância, e a estrutura de um átomo mais de 1 bilhão de vezes menor que nós. O fato de termos conseguido decodificar esses e outros fenômenos naturais não é apenas uma maravilha. É também uma história épica e emocionante.

Algum tempo atrás, passei um ano na equipe de roteiristas da série de TV *Jornada nas estrelas: a nova geração*. No primeiro encontro de criação, ao redor de uma mesa cheia de roteiristas e produtores da série, lancei a ideia para um episódio que me animou porque envolvia a verdade astrofísica do vento solar. Todos os olhos se concentraram em mim, o novato, o *físico*, enquanto eu detalhava minha ideia, todo animado, e mais a ciência por trás dela. Quando acabei – a exposição durou menos de um minuto –, olhei com grande orgulho e satisfação para meu chefe, um produtor ranzinza de meia-idade, ex-detetive da polícia de Nova York. Ele ficou me olhando por um tempo, com uma expressão enigmática, depois falou com muita convicção: “Cale a boca, seu intelectual de merda.”

Quando superei meu constrangimento, percebi que o que ele me dizia de forma tão sucinta era que eu tinha sido contratado por minha habilidade para contar histórias, e não para ministrar um curso acadêmico sobre a física das estrelas. Essa era uma observação bem pertinente, que desde então passou a orientar minhas contribuições. (Outra sugestão memorável que ele me fez: se você sentir que está sendo fritado, diminua a temperatura da piscina.)

Nas mãos erradas, a ciência pode ser incrivelmente chata. Mas a história do que sabemos e de como o sabemos não é nada chata. É extremamente empolgante. É repleta de histórias e descobertas que não ficam nada a dever a um episódio de *Jornada nas estrelas* ou à primeira viagem à Lua, povoada por personagens apaixonados e peculiares como os que conhecemos na arte, na música e na literatura, por pesquisadores cuja curiosidade insaciável conduziu nossa espécie, desde suas origens na savana africana até a sociedade em que vivemos.

Como eles fizeram isso? Como deixamos de ser uma espécie que mal tinha aprendido a andar ereta e vivia de nozes, frutas e raízes colhidas com as mãos para uma espécie que pilota aviões, envia mensagens instantâneas pelo mundo e recria em enormes laboratórios as condições de nascimento do Universo? Essa é a história que eu quero contar, pois conhecê-la significa entender nossa herança como seres humanos.

TORNOU-SE LUGAR-COMUM dizer que hoje vivemos num mundo globalizado. Mas, enquanto as distâncias e as diferenças entre os países estão diminuindo, aumentam as diferenças entre hoje e amanhã. Quando as primeiras cidades foram construídas, por volta de 4000 a.C., a maneira mais rápida de viajar longas distâncias era numa caravana de camelos que percorria, em média, alguns quilômetros por hora. Em algum momento entre mil e 2 mil anos depois, a carroça foi inventada, elevando a velocidade máxima para cerca de 35 quilômetros por hora.¹ Só no século XIX a locomotiva a vapor tornou as viagens mais rápidas, atingindo velocidades de até 160 quilômetros, no final do século. Contudo, enquanto demorou 2 milhões de anos para o ser humano passar de uma velocidade de quinze quilômetros por hora para percorrer um país a 160 quilômetros por hora, levou apenas cinquenta anos para multiplicar essa velocidade por dez, com a invenção de um avião que podia voar a 1.600 quilômetros por hora. E nos anos 1980, os seres humanos já estavam viajando a mais de 27 mil quilômetros por hora no ônibus espacial.

A evolução de outras tecnologias mostra aceleração similar. Vamos considerar as comunicações. No século XIX, o serviço de notícias Reuters ainda usava pombos-correio para divulgar os valores das ações da bolsa entre as cidades.² No entanto, em meados do século XIX o telégrafo tornou-se amplamente disponível, e no século XX, o telefone. Mas enquanto o telefone fixo levou 81 anos para alcançar 75% do mercado, o telefone celular alcançou esse patamar em 28 anos, e o smartphone, em treze. Nos últimos anos, primeiro o e-mail e depois as mensagens de texto superaram de longe as chamadas telefônicas como ferramenta de comunicação, e agora, cada

vez mais, o telefone não é utilizado para chamadas telefônicas, mas como computador de bolso.

“O mundo de hoje é tão diferente do mundo em que eu nasci”, disse o economista Kenneth Boulding, “como aquele mundo era diferente do universo de Júlio César.”³ Boulding nasceu em 1910 e morreu em 1993. As mudanças que testemunhou – e muitas outras que ocorreram desde então – foram produto da ciência e da tecnologia. Mais do que nunca essas mudanças são parte integrante da vida humana, e nosso sucesso no trabalho e na sociedade é cada vez mais baseado tanto em nossa capacidade de assimilar a inovação quanto de criar inovações por nós mesmos. Agora, mesmo os que não trabalham em ciência e tecnologia enfrentam desafios que nos obrigam a inovar, se quisermos manter a competitividade. Por isso, a natureza da descoberta é tema importante para todos nós.

Para se ter uma perspectiva sobre onde estamos e tentar entender para onde vamos é preciso saber de onde viemos. Os maiores triunfos da história intelectual da humanidade – escrita, matemática, filosofia natural e várias ciências – em geral são apresentados de forma isolada, como se cada um não tivesse nada a ver com os outros. Contudo, essa abordagem enfatiza as árvores, e não a floresta, negligenciando, por sua própria natureza, a unidade do conhecimento humano. O desenvolvimento da ciência moderna, por exemplo – frequentemente anunciado como obra de “gênios isolados” como Galileu e Newton –, não brotou de um vácuo social ou cultural. Ele fincou raízes na abordagem do conhecimento inventada pelos gregos antigos; cresceu a partir de grandes questões formuladas pela religião; desenvolveu-se de mãos dadas com uma nova concepção da arte; foi colorido pelas lições da alquimia; e teria sido impossível sem o progresso social que evoluiu desde o desenvolvimento das grandes universidades na Europa até invenções mezinhas, como os sistemas postais que passaram a ligar cidades e países vizinhos. Da mesma forma, o “iluminismo” grego se originou das surpreendentes criações intelectuais dos povos anteriores, em terras como a Mesopotâmia e o Egito.

Como resultado de tais influências e conexões, os relatos de como os seres humanos passaram a entender o cosmo não se resumem a vinhetas

isoladas. Como nas melhores obras de ficção, eles compõem uma narrativa coerente, um todo unificado que começa na aurora da humanidade e cujas partes têm inúmeras interconexões. Nas próximas páginas, eu apresento um giro seletivo sobre essa odisseia de descobertas.

Nosso passeio começa com o desenvolvimento da mente humana moderna e apresenta os momentos mais cruciais e os pontos de inflexão em que essa mente adquiriu novas formas de olhar o mundo. Ao longo do caminho, também vou retratar alguns personagens fascinantes cujas características pessoais específicas e maneiras de pensar desempenharam papel importante nessas inovações.

A exemplo de muitas histórias, este será um drama em três partes. A Parte I, abrangendo milhões de anos, traça a evolução do cérebro humano e sua propensão a perguntar “Por quê?”. Nossos *porquês* nos levaram às primeiras investigações e à liderança espiritual, resultando no desenvolvimento da escrita, da matemática e do próprio conceito de leis – as ferramentas necessárias para a ciência. Em última análise, esses *porquês* desembocam na invenção da filosofia, na percepção de que o mundo material funciona de acordo com rima e razão, e que pode, a princípio, ser compreendido.

A fase seguinte da nossa jornada explora o nascimento das ciências exatas. É uma história de revolucionários que tiveram o dom de ver o mundo de forma diferente e a paciência, a garra, o brilhantismo e a coragem para continuar a lutar por muitos anos, às vezes por décadas, para desenvolver suas ideias. Esses pioneiros – pensadores como Galileu, Newton, Lavoisier e Darwin – tiveram de lutar longa e arduamente contra a ortodoxia de sua época. Por isso, estas são histórias de inevitáveis batalhas pessoais, às vezes envolvendo apostas tão altas quanto a própria vida.

Finalmente, como em muitas boas histórias, nosso relato toma rumo inesperado exatamente quando seus heróis têm razões para pensar que estão perto do fim da jornada. Pois assim que a humanidade acreditou ter decifrado todas as leis da natureza, numa estranha reviravolta da trama, pensadores como Einstein, Bohr e Heisenberg descobriram uma nova região da existência, um reino invisível em que essas leis tiveram de ser

reformuladas. Esse “outro” mundo – com suas leis sobrenaturais – manifesta-se numa escala muito pequena para ser apreendido diretamente: o microcosmo do átomo, regido pelas leis da física quântica. São essas leis as responsáveis pelas enormes mudanças que estamos vivendo em ritmo acelerado na sociedade atual, pois foi nossa compreensão do quantum que tornou possível a invenção de computadores, telefones celulares, televisores, lasers, internet, exames médicos por imagem, mapeamento genético e a maioria das novas tecnologias que revolucionaram a vida moderna.

Enquanto a Parte I do livro cobre milhões de anos e a Parte II centenas, a Parte III abrange poucas décadas, refletindo a aceleração exponencial no acúmulo de conhecimento humano – e o caráter desbravador de nossas incursões nesse estranho novo mundo.

A ODISSEIA DAS DESCOBERTAS da humanidade se estende ao longo de muitas eras, mas os temas da nossa busca para entender o mundo nunca variam, pois surgem a partir de nossa própria natureza humana. Um de seus aspectos é familiar a qualquer pessoa que trabalhe em algum campo dedicado à inovação e à descoberta: a dificuldade em conceber um mundo ou uma ideia diferente do mundo ou das ideias que já conhecemos.

Nos anos 1950, Isaac Asimov, um dos maiores e mais criativos autores de ficção científica de todos os tempos, escreveu a trilogia *Fundação*, série de romances que se passam daqui a muitos milhares de anos. Nesses livros, os homens vão trabalhar em escritórios todos os dias, enquanto as mulheres ficam em casa. Em apenas algumas décadas, essa visão de um futuro distante já era coisa do passado. Trago isso à tona porque ilustra uma limitação quase universal do pensamento humano: nossa criatividade é balizada pelo pensamento convencional, decorrente de crenças das quais não conseguimos nos livrar, ou que jamais sequer pensamos em questionar.

O outro lado da dificuldade de conceber uma mudança é a dificuldade de aceitação, e este é outro tema recorrente na nossa história. Os seres humanos podem considerar certas mudanças inaceitáveis. Mudanças demandam muito de nossas mentes, nos tirando da zona de conforto,

rompendo nossos hábitos mentais e gerando embaraço e desorientação. Exigem que abandonemos velhas formas de pensar, e esse abandono não é uma escolha, pois nos é imposto. Além do mais, as mudanças resultantes do progresso científico com frequência derrubam paradigmas e convicções de um grande número de pessoas – às vezes afetando suas carreiras e seus meios de subsistência. Em consequência, é comum que novas ideias científicas provoquem resistência e raiva, e que sejam consideradas ridículas.

A ciência é a alma da tecnologia moderna, a base da civilização moderna. Ela apoia muitas das questões políticas, religiosas e éticas de nossos dias, e suas questões subjacentes estão transformando a sociedade em ritmo cada vez mais acelerado. Contudo, assim como a ciência desempenha papel fundamental na formação dos padrões do pensamento humano, também é verdade que os padrões do pensamento humano desempenham papel fundamental na formação de nossas teorias científicas. Porque a ciência, como observou Einstein, é “tão subjetiva e psicologicamente condicionada quanto qualquer outro ramo do empreendimento humano”.⁴ Este livro é uma tentativa de descrever o desenvolvimento da ciência dentro desse espírito – como um empreendimento intelectual, mas também determinado pela cultura, cujas ideias podem ser mais bem compreendidas com um exame das situações pessoais, psicológicas, históricas e sociais que o moldaram. Ver a ciência dessa forma esclarece não somente o empreendimento em si, mas a natureza da criatividade e da inovação, e, de modo mais amplo, a condição humana.

2. Curiosidade

PARA ENTENDER as raízes da ciência, devemos olhar para trás, para as raízes da espécie humana. Só os homens são dotados da capacidade e do desejo de entender a si mesmos e o mundo. Essa é a característica fundamental que nos diferencia dos outros animais, e é por isso que estudamos ratos e cobaias, e não o contrário. O desejo de saber, de refletir e criar, exercido ao longo de milhares de milênios, nos forneceu as ferramentas para sobreviver, para construir um nicho ecológico único para nossa espécie. Usando mais o poder do nosso intelecto que do nosso físico, moldamos o meio ambiente segundo nossas necessidades, em vez de permitir que o ambiente nos moldasse ou nos derrotasse. Durante milhões de anos, a força e a criatividade de nossas mentes triunfaram sobre os obstáculos que desafiaram a força e a agilidade de nossos corpos.

Quando era mais novo, meu filho Nicolai gostava de capturar pequenos lagartos para manter como animais de estimação – algo possível de ser feito se você mora no sul da Califórnia. Percebemos que, quando nos aproximávamos, primeiro os animais ficavam imóveis, em seguida, quando estendíamos a mão, eles fugiam. Afinal descobrimos que, se emborcássemos uma caixa sobre o lagarto antes que ele saísse correndo, podíamos enfiar um pedaço de papelão embaixo para concluir a captura. Pessoalmente, se estou andando por uma rua deserta e escura e percebo alguma coisa suspeita, não me imobilizo; atravesso imediatamente para o outro lado. Assim, é fácil supor que, se eu visse dois predadores gigantes vindo em minha direção, com o olhar ávido e carregando uma caixa gigantesca, imaginaria o pior e sairia correndo de imediato. Lagartos, porém, não questionam a situação em que se encontram. Eles agem puramente por instinto. Sem

dúvida esse instinto foi muito útil ao longo dos diversos milhões de anos que precederam Nicolai e a caixa, mas, nesse caso, não funcionou.

Os homens podem não ser a espécie mais bem desenvolvida fisicamente, mas temos a habilidade de complementar o instinto com a razão e – o mais importante para nossos propósitos – de fazer perguntas sobre nosso ambiente. Esses são os pré-requisitos do pensamento científico, e também as características cruciais da nossa espécie. E é assim que a nossa aventura começa: com o desenvolvimento do cérebro humano, com suas características exclusivas.

Nós nos chamamos de espécie “humana”, mas na verdade a palavra “humana” não se refere apenas a nós – *Homo sapiens sapiens* –, mas a todo um gênero chamado *Homo*. Esse gênero inclui outras espécies, como o *Homo habilis* e o *Homo erectus*, mas esses parentes já morreram há muito tempo. No torneio eliminatório chamado evolução, todas as outras espécies humanas se revelaram inadequadas. Apenas nós, pelo poder de nossas mentes, correspondemos (até agora) a todos os desafios da sobrevivência.

Não muito tempo atrás, o homem que na época era presidente do Irã teria afirmado que os judeus descendem de macacos e de porcos. É sempre animador quando um fundamentalista de qualquer religião admite acreditar na evolução, por isso chego a hesitar antes de fazer uma crítica. Mas na verdade os judeus – assim como todos os seres humanos – não descendem de macacos e porcos, mas de macacos e ratos, ou pelo menos de criaturas semelhantes a ratos.¹ Chamado *Protungulatum donnae* na literatura científica, nossa tatara-tatara-tataravó – a progenitora de nossos ancestrais primatas e de todos os mamíferos como nós – parece ter sido uma gracinha, uma espécie com rabo peludo que não pesava mais de meio quilo.

Os cientistas acreditam que esses minúsculos animais corriam por seus habitats por volta de 66 milhões de anos atrás, pouco depois que um asteroide de dez quilômetros de diâmetro se chocou contra a Terra. Essa catastrófica colisão levantou tantos detritos na atmosfera que isolou o planeta dos raios do Sol por um longo período – e gerou gases de efeito estufa que aumentaram muito as temperaturas quando a poeira baixou. O duplo golpe da escuridão seguida pelo calor matou cerca de 75% de todas



Concepção artística do *Protungulatum*.

as espécies de plantas e animais, mas para nós foi uma sorte, porque criou um nicho ecológico em que animais que dão à luz filhotes vivos conseguiram sobreviver e evoluir sem ser devorados por dinossauros vorazes e outros predadores. Ao longo dos 10 milhões de anos posteriores, com o surgimento e a extinção de novas espécies, um ramo da árvore genealógica *Protungulatum* evoluiu até dar origem aos nossos ancestrais símios e macacos, com novas ramificações produzindo nossos parentes vivos mais próximos, os chimpanzés e bonobos (chimpanzés-pigmeus), até chegar a você, leitor deste livro, e seus companheiros humanos.

Hoje a maioria das pessoas se sente confortável com o fato de que nossa avó tinha uma cauda e comia insetos. Eu vou além da mera aceitação: sinto-me animado e fascinado por nossa ancestralidade e pela história da nossa sobrevivência e evolução cultural. Acho que nossos avós ancestrais serem ratos e macacos é um dos aspectos mais bacanas da natureza: no nosso incrível planeta, um rato de mais de 66 milhões de anos deu origem aos cientistas que estudam o rato, descobrindo assim suas próprias raízes. Nesse longo percurso, nós desenvolvemos a cultura, a história, a religião e a ciência, e substituímos os ninhos de gravetos dos antepassados por reluzentes arranha-céus de concreto e aço.

A velocidade desse desenvolvimento intelectual vem aumentando radicalmente. A natureza precisou de mais ou menos 60 milhões de anos para produzir o “macaco” de que todos os seres humanos descendem; o resto da nossa evolução física ocorreu em poucos milhões de anos; nossa evolução cultural não precisou de mais de 10 mil anos. Mais ou menos como explicam as palavras do psicólogo Julian Jaynes: “Toda a vida evoluiu até certo ponto, e em nós fez um ângulo reto e simplesmente explodiu em nova direção.”²

O cérebro dos animais evoluiu basicamente pela mais primitiva das razões: melhorar a capacidade de movimento. A capacidade de se locomover – para encontrar comida e abrigo, para escapar dos inimigos – é uma das características mais básicas dos animais. Observando a longa estrada da evolução de animais como nematoides, minhocas e moluscos, descobrimos que as primeiras funções cerebrais controlavam o movimento, excitando certos músculos na ordem apropriada. Mas o movimento de nada adianta sem a capacidade de perceber o ambiente, e por isso até animais simples dispõem de alguma aptidão para sentir o que está ao seu redor – células que reagem a determinados produtos químicos, por exemplo, ou a fótons de luz, enviando impulsos elétricos para os nervos que regem o controle do movimento. Quando o *Protungulatum donnae* apareceu, essas células químicas e fotossensíveis tinham evoluído para os sentidos do olfato e da visão, e o feixe de nervos que controlavam o movimento muscular transformou-se em cérebro.

Ninguém sabe exatamente como o cérebro dos nossos antepassados foi organizado em componentes funcionais, porém, até hoje, no cérebro humano moderno, mais da metade dos neurônios é dedicada ao controle motor e aos cinco sentidos. No entanto, essa parte do nosso cérebro, que nos diferencia dos animais “inferiores”, é relativamente pequena e demorou a chegar.

Uma das primeiras criaturas quase humanas perambulou pela Terra entre 3 e 4 milhões de anos atrás.³ Era desconhecida para nós até um dia quente de 1974, quando um antropólogo chamado Donald Johanson, do Instituto de Origens Humanas de Berkeley, tropeçou num minúsculo frag-

mento de osso de braço despontando do solo calcinado de um barranco ressecado no remoto norte da Etiópia. Johanson e um estudante logo desenterraram outros ossos da coxa e das costelas, vértebras e até parte de uma mandíbula. Ao todo, eles encontraram quase metade do esqueleto de uma fêmea. A pélvis era de uma mulher com o crânio pequeno, pernas curtas e braços longos e oscilantes. Não era alguém que você convidaria para um baile, mas acredita-se que essa senhora de 3,2 milhões de anos de idade seja um elo com o nosso passado, uma espécie de transição, talvez a ancestral da qual nosso gênero inteiro evoluiu.

Johanson nomeou a nova espécie de *Australopithecus afarensis*, que significa “macaco do sul de Afar”, sendo Afar a região da Etiópia onde ele fez sua descoberta. Johanson também nomeou os ossos do esqueleto; chamou-a Lucy, em referência à canção dos Beatles “Lucy in the sky with diamonds”, que estava tocando no rádio do acampamento enquanto Johanson e sua equipe comemoravam. Andy Warhol disse que todo mundo tem quinze minutos de fama; depois de milhões de anos, essa mulher finalmente teve seu momento. Ou, para ser mais exato, metade dela; a outra metade nunca foi encontrada.

É surpreendente quanto os antropólogos podem deduzir a partir da metade de um esqueleto. Os grandes dentes de Lucy, com mandíbulas adaptadas para trituração, sugerem uma dieta vegetariana consistindo em raízes duras, sementes e frutas com cascas grossas.⁴ A estrutura do esqueleto indica que tinha uma barriga enorme, necessária para manter um intestino de grande extensão, a fim de digerir a quantidade de matéria vegetal de que ela precisava para sobreviver. O mais importante é que a estrutura de sua coluna vertebral e os joelhos indicam que ela andava mais ou menos na posição vertical, e o osso de um membro de sua espécie que Johanson e colegas descobriram lá perto, em 2011, revela um pé humanoide, com arcos adequados para caminhar, e não para se agarrar em galhos de árvores.⁵ A espécie de Lucy tinha evoluído de uma vida em cima das árvores para a vida no chão, possibilitando que seus integrantes vagassem pela ecologia mista de floresta e pastagem e explorassem novas fontes de alimentos originários do solo, como raízes e tubérculos ricos

em proteínas. Aquele era o estilo de vida que muitos acreditam ter gerado todo o gênero *Homo*.

Pense só em morar numa casa e sua mãe na casa ao lado, e a mãe dela na casa ao lado da dela, e assim por diante. Nossa herança humana não é assim tão linear, mas, complexidades à parte, é interessante se imaginar dirigindo por essa rua, recuando no tempo, passando por várias gerações de antepassados. Se você fizesse isso, teria de dirigir quase 6 mil quilômetros para chegar à casa de Lucy,⁶ uma “mulher” peluda de 1,20 metro de altura e 32 quilos que pareceria mais um chimpanzé que um parente seu. Mais ou menos no meio do caminho, você passaria pela casa de um antepassado a 100 mil gerações de distância de Lucy, a primeira espécie mais semelhante às pessoas atuais – no esqueleto e, teorizam os cientistas, na mente – a ser classificada no gênero *Homo*.⁷ Os cientistas chamaram essa espécie humana, de 2 milhões de anos atrás, de *Homo habilis*, ou “homem habilidoso”.

O *Homo habilis* vivia nas imensas savanas da África num momento em que as florestas começavam a diminuir, em decorrência da mudança climática. Essas planícies gramíneas não eram um ambiente fácil, pois serviam de hábitat para grande número de terríveis predadores. Os menos perigosos competiam pelo jantar; os mais perigosos queriam jantar o *Homo habilis*. Uma maneira que o homem habilidoso encontrou para sobreviver foi a inteligência, pois tinha o cérebro maior, do tamanho de uma pequena toranja. Numa escala de salada de frutas, o peso do cérebro era menor que o do nosso melão, mas o dobro da laranja de Lucy.*

Ao comparar espécies diferentes, sabemos por experiência que em geral há uma correlação aproximada entre a capacidade intelectual e o peso médio do cérebro em relação ao tamanho do corpo. Assim, a partir do tamanho do cérebro, podemos concluir que o homem habilidoso representou uma melhoria intelectual em relação a Lucy e sua espécie. Felizmente, podemos medir o tamanho e a forma do cérebro de seres humanos e outros primatas mesmo que sua espécie já esteja extinta há muito tempo,

* Para os que preferem a exatidão a frutas, devo acrescentar que o cérebro do homem habilidoso tinha a metade do tamanho do nosso.

pois os cérebros se encaixam nos crânios. Em essência, isso significa que, quando encontramos o crânio de um primata, temos o molde do cérebro que ele abrigava.

Para não parecer que estou defendendo o tamanho do chapéu como referência para testes de inteligência, devo acrescentar o aviso legal de que, quando os cientistas mencionam medir a inteligência comparando o tamanho do cérebro, eles estão falando apenas de comparações entre os tamanhos médios do cérebro de *diferentes espécies*. O tamanho do cérebro varia bastante entre indivíduos da *mesma espécie*, todavia, nesse caso, o tamanho do cérebro *não* está diretamente relacionado à inteligência.⁸ Por exemplo, o cérebro dos seres humanos modernos pesa cerca de três quilos em média. Mas o cérebro do poeta inglês Lord Byron pesava cerca de cinco quilos, enquanto o do escritor francês e vencedor do Prêmio Nobel Anatole France pesava um pouco mais de dois quilos, e o cérebro de Einstein pesava 2,7 quilos. Ainda há o caso de um homem chamado Daniel Lyons, que morreu em 1907, aos 41 anos. Daniel tinha peso e inteligência normais, porém, quando o cérebro foi pesado na autópsia, viu-se que o ponteiro da balança parou em meros 680 gramas. Moral da história: para uma espécie, a arquitetura do cérebro – a natureza das conexões entre neurônios e grupos de neurônios – é muito mais importante que seu tamanho.

O cérebro de Lucy era somente pouco maior que o de um chimpanzé. Mais importante, o *formato* do crânio indica que o aumento do poder do cérebro estava concentrado em regiões que lidam com o processamento sensorial, enquanto os lobos frontal, temporal e parietal – regiões do cérebro onde se situam o raciocínio abstrato e a linguagem – permanecem relativamente subdesenvolvidos. Lucy foi um passo em direção ao gênero *Homo*, mas ainda não tinha chegado lá. Isso mudou com o homem habilidoso.

Assim como Lucy, o homem habilidoso ficou de pé, liberando as mãos para carregar coisas.⁹ Contudo, ao contrário de Lucy, ele usou essa liberdade para fazer experiências com o ambiente. E assim, mais ou menos 2 milhões de anos atrás, apareceu um *Homo habilis* Einstein, ou uma madame Curie, ou – talvez o mais provável – surgiram diversos gênios antigos trabalhando de forma independente um do outro, e eles fizeram as



Homo habilis.

primeiras descobertas importantes para a humanidade: se você quebrar uma pedra com outra em ângulo agudo, pode desgastar a pedra até obter uma lasca pontuda, uma faca de lâmina afiada. Aprender a bater uma pedra na outra não parece o início de uma revolução social e cultural. Produzir uma pedra lascada perde em importância quando comparada à invenção da lâmpada e da internet. Mas esse foi nosso primeiro passo infantil, aquele que nos levou ao conhecimento e à transformação da natureza para melhorar nossa existência, mostrando que podíamos contar com o poder do nosso cérebro para compensar e superar a fragilidade do nosso corpo.

Para uma criatura que nunca viu uma ferramenta de qualquer tipo, uma espécie de dente artificial tamanho jumbo que pode ser usado para cortar e aparar é uma invenção revolucionária, e isso ajudou a mudar completamente a maneira como os seres humanos viviam. Lucy e sua espécie eram vegetarianas; estudos microscópicos do desgaste dos dentes do *Homo habilis* e dos ossos descarnados encontrados perto de seus esqueletos

indicam que os homens habilidosos usaram as novas facas de pedra para adicionar carne à sua dieta.¹⁰

O vegetarianismo expunha Lucy e sua espécie à escassez sazonal de alimentos vegetais. Ter uma dieta mista ajudou o *Homo habilis* a superar essa escassez. Como a carne é uma forma de nutriente mais concentrada que a matéria vegetal, os carnívoros precisavam de quantidade menor de comida que os vegetarianos. Por outro lado, você não precisa perseguir e matar um pé de brócolis, mas a aquisição de matéria animal pode ser muito difícil sem as armas letais que faltavam ao homem habilidoso. Por essa razão, ele obtinha a maior parte de sua carne das carcaças deixadas para trás por predadores como os tigres-dentes-de-sabre, com poderosas patas dianteiras e presas afiadas, que matavam animais muito maiores do que poderiam consumir. No entanto, mesmo a busca desse alimento pode ser difícil se você tiver de competir com outras espécies, como era o caso dos homens habilidosos.

Nessa batalha para conseguir alimento, as pedras afiadas do homem habilidoso conseguiam retirar carne dos ossos mais rápida e facilmente, equilibrando um pouco o jogo com animais que tinham ferramentas naturais equivalentes.¹¹ Quando apareceram, esses implementos se tornaram muito populares e passaram a ser a ferramenta humana preferida por quase 2 milhões de anos. Na verdade, foram as pedras dispersas encontradas ao lado de fósseis do *Homo habilis* que inspiraram o nome conferido a essa espécie por Louis Leakey e seus colegas no início dos anos 1960. Desde então, cutelos de pedra foram encontrados de forma tão abundante em locais de escavações que muitas vezes é preciso andar com cuidado para não pisar num deles.

FOI UMA LONGA JORNADA desde as pedras afiadas até os transplantes de fígado, mas, como reflete o uso de ferramentas, a mente do *Homo habilis* já tinha avançado além da capacidade de qualquer um dos nossos parentes primatas então existentes. Por exemplo, mesmo depois de anos treinados por pesquisadores de primatas, os bonobos não conseguem se tornar com-

petentes no uso de uma ferramenta de pedra simples do tipo empregado pelo *Homo habilis*.¹² Recentes estudos de imagens do cérebro sugerem que essa capacidade de projetar, planejar e usar ferramentas surgiu a partir do desenvolvimento evolutivo de uma rede especializada em “uso de ferramentas”,¹³ no lado esquerdo do cérebro. Infelizmente, há casos raros em que os seres humanos com danos nessa rede não se saem melhor que os bonobos:¹⁴ eles conseguem identificar ferramentas, mas, como eu, antes do café, não atinam como empregar dispositivos simples como um pente ou uma escova de dentes.

Apesar da melhoria do poder cognitivo, essa espécie de homem – o *Homo habilis* – de mais de 2 milhões de anos de idade é apenas uma sombra do homem moderno: tem cérebro ainda relativamente pequeno e também é fisicamente pequeno, com braços longos e expressão facial apreciada somente por um veterinário. No entanto, depois de seu surgimento, não demorou muito – na escala de tempo geológica – até a aparição de diversas outras espécies de *Homo*. A mais importante – a que a maioria dos especialistas concorda ter sido o ancestral direto da nossa própria espécie – foi o *Homo erectus*, ou “homem ereto”, que se originou na África, cerca de 1,8 milhão de anos atrás.¹⁵ Restos de esqueletos mostram o homem ereto como uma espécie bem mais assemelhada às atuais que o homem habilidoso, e não apenas mais ereto, como também maior e mais alto – quase 1,5 metro de estatura –, com membros longos e crânio muito maior, o que permitiu a expansão dos lobos frontal, temporal e parietal do cérebro.

Esse novo crânio maior teve implicações no processo de nascimento. Um problema com que os fabricantes de automóveis não precisam lidar quando reformulam um de seus modelos é como encaixar o novo Honda na linha de montagem dos mais antigos. Mas a natureza tem de lidar com essas coisas. Assim, no caso do *Homo erectus*, o novo desenho da cabeça provocou alguns problemas. As fêmeas do *Homo erectus* deviam ser maiores que suas predecessoras para dar à luz seus bebês de cabeça e cérebro maiores. Por conseguinte, enquanto a fêmea do *Homo habilis* era somente 60% maior que sua contraparte masculina, a fêmea do *Homo erectus* pesava em média 85% mais que seu companheiro.