

BESTSELLER NO NEW YORK TIMES

Abundância

O FUTURO É MELHOR
DO QUE VOCÊ IMAGINA

PETER H. DIAMANDIS • STEVEN KOTLER



Copyright © 2018 Starlin Alta Editora e Consultoria Eireli para a presente edição

Copyright © 2012 by Peter H. Diamandis e Steve Kotler.

Todos os direitos reservados.

Título original: Abundance – the future is better than you think

A editora não se responsabiliza pelo conteúdo da obra, formulada exclusivamente pelo(s) autor(es).

Erratas e arquivos de apoio: No site da editora relatamos, com a devida correção, qualquer erro encontrado em nossos livros, bem como disponibilizamos arquivos de apoio se aplicáveis à obra em questão.

Acesse o site www.altabooks.com.br e procure pelo título do livro desejado para ter acesso às erratas, aos arquivos de apoio e/ou a outros conteúdos aplicáveis à obra.

Suporte Técnico: A obra é comercializada na forma em que está, sem direito a suporte técnico ou orientação pessoal/exclusiva ao leitor.

A editora não se responsabiliza pela manutenção, atualização e idioma dos sites referidos pelos autores nesta obra.

Tradução: Ivo Korytowski

Revisão e preparação: Lizete Mercadante Machado

Adaptação do projeto gráfico e editoração eletrônica: A2

Capa (adaptação feita com base na capa original, by Karen Diamandis): A2

Todos os direitos reservados. Nenhum trecho desta obra pode ser utilizado ou reproduzido – por qualquer forma ou meio, mecânico ou eletrônico, fotocópia, gravação etc. -, nem estocado ou apropriado em sistema de banco de imagens sem a expressa autorização da Editora Alta Books.

1ª edição digital

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Diamandis, Peter H.

Abundância [recurso eletrônico]: o futuro é melhor do que você

imagina / Peter H. Diamandis, Steven Kotler ; [tradução Ivo Korytowski].

-Rio de Janeiro : Alta Books, 2018.

Título original: Abundance : the future is better than you think.

ISBN 978-85-508-0495-8 (Ebook)

1. Ciência - Aspectos sociais 2. Inclusão social
3. Inovações tecnológicas
4. Política social 5. Tecnologia - Aspectos sociais
I. Kotler, Steven. II. Título.

12-

14104

CDD-

303.483

Índices para catálogo sistemático:

1. Desenvolvimento tecnológico : Sociologia 303.483

2. Tecnologia social : Mudanças sociais : Sociologia 303.483



Rua Viúva Cláudio, 291 — Bairro Industrial do Jacaré
CEP: 20970-031 — Rio de Janeiro - RJ
Tels.: (21) 3278-8069 / 3278-8419
www.altabooks.com.br — altabooks@altabooks.com.br
www.facebook.com/altabooks

DEDICATÓRIA DE PETER

Enquanto eu escrevia este livro, minha esposa, Kristen, deu à luz nossos dois filhos, Jet James Diamandis e Daxton Harry Diamandis. É a ela, e a eles, que dedico esta obra. May, Dax e Jet vivem num mundo de verdadeira Abundância.

DEDICATÓRIA DE STEVEN

Quando eu era mais jovem, foi um quinteto de homens que me ensinou a importância de sonhar grande: Daniel Kamionkowski, Joshua Lauber, Steve Peppercorn, Howard Shack e Michael Wharton. Quando fiquei mais velho, foi um trio de mulheres que me ensinou o quanto é preciso lutar para tornar esses sonhos realidade: minha esposa, Joy Nicholson, dra. Kathleen Ramsey e dra. Patricia Wright. É a todos vocês que dedico este livro.

SUMÁRIO

Nota dos autores

PARTE UM: PERSPECTIVA

Capítulo 1 Nosso maior desafio

Capítulo 2 Construindo a pirâmide

Capítulo 3 Vendo a floresta através das árvores

Capítulo 4 A coisa não está tão terrível como você imagina

PARTE DOIS: TECNOLOGIAS EXPONENCIAIS

Capítulo 5 Ray Kurzweil e o botão de acelerar

Capítulo 6 A singularidade está mais próxima

PARTE TRÊS: CONSTRUINDO A BASE DA PIRÂMIDE

Capítulo 7 As ferramentas da cooperação

Capítulo 8 Água

Capítulo 9 Alimentando 9 bilhões

PARTE QUATRO: AS FORÇAS DA ABUNDÂNCIA

Capítulo 10 O inovador do Faça-Você-Mesmo

Capítulo 11 Os tecnofilantropos

Capítulo 12 O bilhão ascendente

PARTE CINCO: PICO DA PIRÂMIDE

Capítulo 13 Energia

Capítulo 14 Educação

Capítulo 15 Assistência médica

Capítulo 16 Liberdade

PARTE SEIS: ACELERANDO AINDA MAIS

Capítulo 17 Promovendo inovações e mudanças revolucionárias

Capítulo 18 Risco e fracasso

Capítulo 19 Que caminho seguir agora?

Posfácio: Próximo passo: Aderir ao eixo da abundância

Seção de dados brutos para consulta

Apêndice: Perigos dos exponenciais

Notas

Agradecimentos

Índice remissivo

Nota dos autores

Uma perspectiva histórica

Vivemos numa época turbulenta. Uma rápida espiada nas manchetes é suficiente para deixar qualquer um preocupado, e – com o fluxo incessante de mídia que tomou conta de nossas vidas – é difícil se afastar dessas notícias. Ainda pior, a evolução moldou o cérebro humano para ter uma consciência aguda dos perigos potenciais. Como exploraremos em capítulos adiante, essa funesta combinação exerce um impacto profundo na percepção humana: ela literalmente bloqueia nossa capacidade de assimilar boas novas.

Isso cria um desafio para nós, já que *Abundância* é uma história otimista. Em seu núcleo, este livro examina os fatos objetivos, a ciência e a engenharia, as tendências sociais e as forças econômicas que vêm rapidamente transformando nosso mundo. Mas não somos tão ingênuos a ponto de achar que não haverá obstáculos ao longo do caminho. Alguns serão grandes obstáculos: crises econômicas, desastres naturais, ataques terroristas. Durante esses períodos, o conceito de abundância parecerá distante, estranho, até absurdo, mas uma breve observação da história mostra que o progresso continua através das épocas boas e ruins.

O século 20, por exemplo, testemunhou avanços incríveis e tragédias indizíveis. A epidemia de gripe de 1918 matou 50 milhões de pessoas. A Segunda Guerra Mundial matou outras 60 milhões. Ocorreram tsunamis, furacões, terremotos, incêndios, inundações, até pragas de gafanhotos. Apesar dessas perturbações, esse período também viu a mortalidade infantil cair 90%, a mortalidade materna cair 99% e, no todo, a expectativa de vida humana aumentar mais de 100%. Nas duas últimas décadas, os Estados Unidos experimentaram enormes distúrbios econômicos. Mesmo assim, hoje em dia até os norte-americanos mais pobres têm acesso ao telefone, à televisão e a vasos sanitários com descarga – três luxos que nem os mais ricos podiam imaginar na virada do último século. Na verdade, como logo ficará claro, por quaisquer parâmetros disponíveis, a qualidade de vida melhorou mais no último século do que em qualquer outra época. Assim, ainda que ocorram muitas interrupções violentas e angustiantes ao longo do caminho, como este livro demonstrará, os

padrões de vida globais continuarão melhorando, independentemente dos horrores que dominarem as manchetes.

Por que você deve se importar

Este é um livro sobre a melhoria dos padrões de vida globais, e os padrões que precisam de mais aprimoramento são aqueles encontrados no mundo em desenvolvimento. Isso suscita uma segunda pergunta: por que os habitantes do mundo desenvolvido devem se importar? Afinal, existem problemas suficientes para enfrentarem em seus próprios países. As taxas de desemprego e as execuções de hipotecas estão disparando nos Estados Unidos. Portanto, questões humanitárias à parte, os norte-americanos devem realmente desperdiçar seu tempo se empenhando por uma era de abundância global?

A resposta curta é: sim. A época do isolamento passou. No mundo atual, o que acontece “lá fora” tem impacto “aqui dentro”. As pandemias não respeitam fronteiras, as organizações terroristas atuam em escala global, e a superpopulação é um problema de todos. Qual a melhor forma de solucionar esses problemas? É aperfeiçoar os padrões de vida globais. As pesquisas mostram que quanto mais rica, mais educada e mais saudável uma nação, menores são a violência e os distúrbios civis entre sua população, bem como as chances de que tais perturbações se alastrem além de suas fronteiras. Governos estáveis estão mais bem preparados para deter um surto de doença infecciosa antes que se torne uma pandemia global. E, como um bônus, existe uma correlação direta entre qualidade de vida e taxas de crescimento populacional: com o aumento da qualidade, as taxas de natalidade diminuem. O fato é que, no atual mundo hiperconectado, resolver problemas em qualquer lugar resolve problemas em todos os lugares.

Além disso, a maior ferramenta de que dispomos para enfrentar nossos grandes desafios é a mente humana. A revolução da informação e comunicação agora em andamento está se espalhando rapidamente pelo planeta. Nos próximos oito anos, 3 bilhões de novos indivíduos estarão se conectando à internet, aderindo à conversa global e contribuindo para a economia planetária. Suas ideias – às quais nunca tivemos acesso antes – resultarão em descobertas, produtos e invenções novos que beneficiarão todos nós.

Uma colaboração de duas mentes

Peter e Steven se conheceram em 2000, quando Steven escreveu um artigo sobre

a Fundação X PRIZE para a revista *GQ*. Peter gostou da forma de escrever de Steven e o consultou quanto a uma possível colaboração em um livro sobre o conceito de abundância. Peter chegara a esse princípio organizador por meio da criação da X PRIZE Foundation e da Singularity University e de seu trabalho em inovação e tecnologias experimentais. Steven vinha cogitando sobre ideias semelhantes e trouxe sua perspectiva singular e seu *know-how* em neurociência, psicologia, tecnologia, educação, energia e meio ambiente para este livro. Esse esforço é uma verdadeira parceria, já que as ideias e a redação de *Abundância* foram igualmente compartilhadas entre Peter e Steven.

Peter H. Diamandis
Santa Monica, Califórnia

Steven Kotler
Chimayo, Novo México

PARTE UM

PERSPECTIVA

CAPÍTULO 1

NOSSO MAIOR DESAFIO

A lição do alumínio

Gaius Plinius Cecilius Secundus, conhecido como Plínio, o Velho,¹ nasceu na Itália no ano 23. Foi um comandante naval e do exército no início do Império Romano, mais tarde um escritor, naturalista e filósofo natural, mais conhecido por sua *Naturalis Historia*, uma enciclopédia em 37 volumes que descreve, bem, tudo que havia por descrever. Sua obra inclui um livro sobre cosmologia, outro sobre agricultura, um terceiro sobre magia. Precisou de quatro volumes para cobrir a geografia do mundo, nove para a flora e fauna e mais nove para a medicina. Em um dos seus últimos volumes, *Terra*, livro XXXV, Plínio conta a história de um ourives que trouxe um prato de jantar incomum à corte do imperador Tibério.

Aquele prato era espantoso, feito de um metal novo, bem leve, quase tão brilhante quanto a prata. O ourives contou que o extraíra da argila comum, usando uma técnica secreta, cuja fórmula somente ele e os deuses conheciam. Tibério, porém, ficou um pouco preocupado. O imperador foi um dos grandes generais de Roma, um guerreiro que conquistou grande parte da atual Europa e no processo acumulou uma fortuna em ouro e prata. Era também um *expert* financeiro que sabia que o valor de seu tesouro despencaria se as pessoas subitamente tivessem acesso a um novo metal reluzente mais raro que o ouro. “Portanto”, narra Plínio, “em vez de dar ao ourives a recompensa esperada, ordenou que fosse decapitado.”

O novo metal brilhante era o alumínio,² e aquela decapitação marcou sua perda para o mundo por quase dois milênios. Depois reapareceu no início do século 19, mas era ainda bastante raro para ser considerado o metal mais valioso do mundo. O próprio Napoleão III ofereceu um banquete ao rei do Sião onde os convidados de honra receberam talheres de alumínio, enquanto os demais tiveram de se contentar com ouro.

A raridade do alumínio é uma questão de química. Tecnicamente, depois do oxigênio e silício, é o terceiro elemento mais abundante na crosta da Terra,

constituindo 8,3% do peso do mundo. Atualmente é barato, generalizado, e usado de forma perdulária, mas – como o banquete de Napoleão demonstra – nem sempre foi assim. Devido à alta afinidade do alumínio com o oxigênio, ele nunca aparece na natureza como um metal puro. Pelo contrário, combina-se em óxidos e silicatos, formando um material semelhante à argila chamado bauxita.

Embora a bauxita seja 52% alumínio, separar o minério de metal puro era uma tarefa complexa e difícil. Mas entre 1825 e 1845, Hans Christian Oersted e Frederick Wohler descobriram que aquecer cloreto de alumínio anídrico com amálgama de potássio e depois eliminar o mercúrio por destilação deixava um resíduo de puro alumínio. Em 1854, Henri Sainte-Claire Deville criou o primeiro processo comercial de extração, reduzindo o preço em 90%. Mas o metal continuava dispendioso e com pouca oferta.

Foi a criação de uma tecnologia revolucionária conhecida como eletrólise, descoberta de forma independente e quase simultânea em 1886 pelo químico norte-americano Charles Martin Hall e pelo francês Paul Héroult, que mudou tudo. O processo Hall-Héroult, como é agora conhecido, usa eletricidade para liberar alumínio da bauxita. Subitamente todos no planeta tiveram acesso a quantidades absurdas de metal barato, leve e maleável.

Salvo a decapitação, não há nada de tão incomum neste caso. A história está repleta de relatos de recursos antes raros que se tornaram abundantes pela inovação. O motivo é bem simples: a escassez é muitas vezes contextual. Imagine uma laranjeira gigante cheia de frutas. Se eu colho todas as laranjas dos galhos inferiores, as frutas acessíveis acabam. De minha perspectiva limitada, as laranjas agora são raras. Mas uma vez que alguém invente uma tecnologia chamada escada de mão, subitamente meu alcance aumenta. Problema resolvido. A tecnologia é um mecanismo liberador de recursos. Pode transformar o outrora escasso no agora abundante.

Desenvolvendo um pouco mais esta discussão, vejamos a cidade planejada de Masdar³, nos Emirados Árabes Unidos, que vem sendo construída pela Abu Dhabi Future Energy Company. Localizada na periferia de Abu Dhabi, depois da refinaria de petróleo e do aeroporto, Masdar em breve abrigará 50 mil moradores, enquanto outros 40 mil trabalham ali. Eles não produzirão nenhum resíduo nem liberarão qualquer carbono. Nenhum carro será permitido dentro do perímetro da cidade, e nenhum combustível fóssil será consumido dentro de seu território. Abu Dhabi é o quarto maior produtor da Opep, com 10% das reservas conhecidas de petróleo. A revista *Fortune* certa vez a designou a cidade mais rica do mundo. Tudo isso torna interessante o fato de estarem dispostos a gastar US\$ 20 bilhões dessa riqueza construindo a primeira cidade pós-petróleo

do mundo.

Em fevereiro de 2009, viajei a Abu Dhabi para descobrir mais detalhes. Logo após chegar, deixei o hotel, peguei um táxi e pedi que me levasse ao canteiro de obras de Masdar. Foi uma viagem de volta no tempo. Eu estava hospedado no Emirates Palace, um dos hotéis mais caros já construídos e um dos poucos lugares que conheço onde alguém (com um orçamento bem maior do que o meu) pode alugar uma suíte folheada a ouro por US\$ 11.500 a diária. Até a descoberta de petróleo em 1960, Abu Dhabi havia sido uma comunidade de pastores e pescadores de pérolas nômades. Enquanto meu táxi passava pelo cartaz “Bem-vindo ao futuro local de Masdar”, vi sinais dessa época. Eu estava esperando que a primeira cidade pós-petróleo do mundo parecesse um pouco como um cenário de *Star Trek*. O que encontrei foram uns poucos trailers fixos para canteiro de obras estacionados num trecho árido de deserto.

Durante minha visita, tive a chance de conhecer Jay Witherspoon, o diretor técnico de todo o projeto. Witherspoon explicou os desafios que estavam enfrentando e os motivos de tais desafios. Masdar, ele disse, estava sendo construída com base num fundamento conceitual conhecido como One Planet Living (OPL – Convivendo em um único planeta).⁴ Para compreender o OPL, Witherspoon explicou, eu teria primeiro que entender três fatos. Fato um: atualmente a humanidade consome 30% a mais dos recursos naturais do planeta do que podemos repor. Fato dois: se todos neste planeta quisessem viver com o estilo de vida do europeu médio, precisaríamos de três planetas em termos de recursos. Fato três: se todos neste planeta quisessem viver como um norte-americano médio, precisaríamos de cinco planetas. OPL, portanto, é uma iniciativa global que visa combater essa escassez.

A iniciativa OPL, criada pela BioRegional Development e pelo World Wildlife Fund, é na verdade um conjunto de dez princípios básicos. Eles variam de preservar culturas indígenas ao desenvolvimento de materiais sustentáveis do “berço ao berço” (*cradle-to-cradle*), mas tudo gira em torno de aprender a compartilhar. Masdar é um dos projetos de construção mais caros da história. A cidade inteira está sendo erguida para um futuro pós-petróleo, ameaçado pela falta dessa matéria-prima fóssil, e pelos conflitos por água. Mas é aqui que a lição do alumínio se aplica.

Mesmo num mundo sem petróleo, Masdar continuará banhada pela luz solar. Muita luz solar. A quantidade de energia solar que atinge nossa atmosfera foi calculada como sendo de 174 petawatts (1.740×10^{17} watts),⁵ com variação de 3,5% para mais ou para menos. Desse fluxo solar total, cerca de metade atinge a superfície da Terra. Como a humanidade consome atualmente cerca de 16

terawatts anuais (em cifras de 2008), existe mais de 5 mil vezes energia solar atingindo a superfície do planeta do que consumimos num ano. De novo, o problema não é de escassez, mas de acessibilidade.

Além disso, no tocante aos conflitos pela água, Masdar fica no Golfo Pérsico – um grande corpo aquoso. A própria Terra é um planeta aquoso, coberta em 70% por oceanos. Mas esses oceanos, como o Golfo Pérsico, são salgados demais para o consumo ou a produção agrícola. De fato, 97,3% de toda a água neste planeta é salgada. Mas e se, assim como a eletrólise transformou facilmente bauxita em alumínio, uma tecnologia nova conseguisse dessalinizar uma fração minúscula de nossos oceanos? Quão sedenta ficaria Masdar então?

O fato é que, vistos pelas lentes da tecnologia, poucos recursos são realmente escassos. Eles são principalmente inacessíveis. Contudo a ameaça de escassez continua dominando a nossa visão de mundo.

Os limites do crescimento

A escassez tem sido um problema desde que a vida emergiu neste planeta, mas sua encarnação contemporânea – o que muitos denominam o “modelo da escassez” – data do final do século 18, quando o economista inglês Thomas Robert Malthus⁶ percebeu que enquanto a produção de alimentos se expandia linearmente, a população crescia exponencialmente. Por causa disso, Malthus convenceu-se de que chegaria um ponto no tempo em que excederíamos a nossa capacidade de nos alimentarmos. Em suas palavras: “O poder da população é indefinidamente maior do que o poder da Terra de produzir subsistência para o homem”⁷.

Desde essa época, uma série de pensadores ecoou essa preocupação. No início dos anos 1960, uma espécie de consenso havia sido atingido. Em 1966, o dr. Martin Luther King Jr. observou: “Ao contrário das pestes da Idade Média ou das doenças contemporâneas, que não entendemos, a peste moderna de superpopulação é solucionável por meios que descobrimos e com recursos que possuímos”⁸. Dois anos depois, o biólogo da Universidade de Stanford dr. Paul R. Ehrlich fez soar um alarme ainda mais alto com a publicação de *The population bomb*.⁹ Mas foi o resultado posterior de uma pequena reunião realizada em 1968 que realmente alertou o mundo para a profundidade da crise.

Naquele ano, o cientista escocês Alexander King e o industrial italiano Aurelio Peccei reuniram um grupo multidisciplinar de grandes pensadores internacionais numa pequena vila em Roma. O Clube de Roma,¹⁰ como esse

grupo passou a ser conhecido, havia se juntado para discutir os problemas do pensamento de curto prazo em um mundo de longo prazo.

Em 1972, publicaram os resultados daquela discussão. *Limites do crescimento** tornou-se um clássico instantâneo, vendendo 12 milhões de cópias em 30 idiomas, e assustando quase todos que o leram. Usando um modelo desenvolvido pelo fundador da dinâmica de sistemas, Jay Forrester, o clube comparou as taxas de crescimento populacional mundiais com as taxas de consumo de recursos globais. Se a ciência por trás do modelo se mostrou complicada, a mensagem foi simples: nossos recursos estão se esgotando, e nosso tempo também.

Já decorreram quatro décadas desde que o relatório foi divulgado. Embora muitas de suas previsões mais catastróficas não se concretizassem, os anos não atenuaram a avaliação. Atualmente continuamos encontrando provas de sua veracidade na maioria dos lugares que examinamos. Um dentre cada quatro mamíferos está ameaçado de extinção,¹² enquanto 90% dos grandes peixes já desapareceram¹³. Nossos lençóis aquíferos estão começando a secar,¹⁴ nosso solo está se tornando salgado demais para a produção agrícola. O nosso petróleo está se esgotando,¹⁵ bem como o urânio¹⁶. Até o fósforo – um dos principais ingredientes dos fertilizantes – anda escasso.¹⁷ No tempo decorrido para ler esta frase, uma criança morrerá de fome.¹⁸ No tempo que se gasta para ler este parágrafo, outra morrerá de sede (ou por beber água contaminada para matar essa sede).¹⁹

E isso, dizem os especialistas, é só o começo.

Existem agora mais de 7 bilhões de pessoas no planeta. Se a tendência não se reverter, em 2050 estaremos próximos de 10 bilhões. Os cientistas que estudam a capacidade biótica da Terra – o cálculo de quantas pessoas conseguem viver aqui de forma sustentável – têm apresentado estimativas bem divergentes.²⁰ Os otimistas acreditam que seja algo próximo de 2 bilhões. Os pessimistas pensam que poderiam ser 300 milhões. Mas quem concorda ainda que com a menos alarmante dessas previsões – como a dra. Nina Fedoroff, consultora de ciência e tecnologia do secretário de Estado norte-americano, recentemente contou aos repórteres – só pode chegar a uma conclusão: “Precisamos reduzir a taxa de crescimento da população global; o planeta não consegue suportar muito mais pessoas”.²¹

Algumas coisas, porém, são mais fáceis de dizer do que de fazer.

O mais deplorável exemplo de controle da população de cima para baixo foi o programa de eugenia dos nazistas,²² mas houve alguns outros pesadelos também. A Índia realizou ligações das trompas e vasectomias em milhares de

pessoas em meados da década de 1970.²³ Algumas foram pagas pelo sacrifício, enquanto outras foram simplesmente forçadas a se submeter ao procedimento. Os resultados derrubaram o partido dominante do poder, gerando uma controvérsia que persiste até hoje. Já a China passou 30 anos sob uma política de um único filho por família²⁴ (embora costume ser discutida como um programa universal, essa política na verdade se estende a apenas uns 36% da população). De acordo com o governo chinês, os resultados foram 300 milhões de pessoas a menos. De acordo com a Anistia Internacional, o que ocorreu foi um aumento do suborno, da corrupção, de taxas de suicídio, taxas de aborto, esterilizações forçadas e rumores persistentes de infanticídio.²⁵ (Segundo tais rumores, dada a preferência por um filho homem, meninas recém-nascidas são assassinadas.) De qualquer modo, como nossa espécie infelizmente descobriu, o controle da população de cima para baixo é bárbaro, tanto na teoria como na prática.

Com isso parece só restar uma opção. Se não se consegue se livrar das pessoas, é preciso ampliar os recursos que essas pessoas consomem. E ampliá-los substancialmente. Como atingir essa meta tem sido tema de muitos debates, mas atualmente os princípios do OPL vêm sendo defendidos como a única opção viável. Essa opção me incomodou, não porque eu não estivesse comprometido com a ideia de maior eficiência. Use menos, ganhe mais: quem poderia seriamente se opor à eficiência? Pelo contrário, o motivo de minha preocupação era que a eficiência vinha sendo defendida como a única opção disponível. Mas tudo que eu fazia na minha vida mostrava que havia caminhos adicionais dignos de ser seguidos.

A fundação que dirijo, a X PRIZE Foundation,²⁶ é uma organização sem fins lucrativos dedicada a promover avanços radicais em benefício da humanidade, pelo planejamento e organização de grandes competições com prêmios de incentivo. Um mês antes de viajar para Masdar, presidi nossa reunião do conselho anual “Engenharia Visionária”, onde grandes inventores como Dean Kamen e Craig Venter, empresários da tecnologia brilhantes como Larry Page e Elon Musk e gigantes internacionais dos negócios como Ratan Tata e Anousheh Ansari estavam debatendo como obter avanços radicais em energia, ciências da vida, educação e desenvolvimento global. Todas essas são pessoas que criaram indústrias de grande impacto em setores antes inexistentes. Muitas delas realizaram essa façanha resolvendo problemas por muito tempo considerados insolúveis. Conjuntamente, constituem um grupo cujo histórico mostrou que uma das melhores respostas à ameaça da escassez não é cortar fatias menores de nosso bolo, e sim descobrir como produzir mais bolos.

A possibilidade de abundância

Claro que a abordagem de produzir mais bolos não é novidade, mas existem algumas diferenças importantes agora. Essas diferenças compreenderão grande parte deste livro. Em síntese, pela primeira vez na história, nossas capacidades começaram a alcançar nossas ambições. A humanidade está adentrando um período de transformação radical em que a tecnologia tem o potencial de elevar substancialmente os padrões de vida básicos de todos os homens, mulheres e crianças do planeta. Dentro de uma geração, seremos capazes de fornecer bens e serviços, antes reservados para uma minoria rica, a toda e qualquer pessoa que precisar deles. Ou que os desejar. A abundância para todos está na verdade ao nosso alcance.

Nesta era moderna de ceticismo, muita gente acha absurda uma tal proclamação, mas elementos dessa transformação já são visíveis. Nos últimos 20 anos, as tecnologias sem fio e a internet se tornaram universais, acessíveis e disponíveis a quase todo mundo. A África saltou uma geração tecnológica, trocando as linhas de telefone fixo que riscam nossos céus ocidentais pela alternativa sem fio. A penetração dos telefones celulares vem crescendo exponencialmente: de 2% em 2000 para 28% em 2009, com uma estimativa de 70% em 2013.²⁷ Pessoas sem escolaridade e com pouco para comer já conquistaram o acesso à conectividade celular, fato inimaginável 30 anos atrás. Neste momento, um guerreiro Masai com um telefone celular dispõe de mais recursos de telefonia móvel do que o presidente dos Estados Unidos 25 anos atrás. E se estiver com um *smartphone* com acesso ao Google, terá mais acesso às informações do que o presidente apenas 15 anos atrás. No final de 2013, a grande maioria da humanidade terá sido capturada por essa mesma World Wide Web de comunicações e informações instantâneas e de baixo custo. Em outras palavras, estamos agora vivendo num mundo de abundância de informações e comunicações.

De forma semelhante, o avanço de tecnologias transformacionais novas – sistemas computacionais, redes e sensores, inteligência artificial, robótica, biotecnologia, bioinformática, impressão tridimensional, nanotecnologia, interfaces homem-máquina e engenharia biomédica – logo permitirá que a vasta maioria da humanidade experimente aquilo a que apenas os mais abastados hoje têm acesso. Ainda melhor, essas tecnologias não são os únicos agentes de mudança em ação.

Existem três forças adicionais atuando, cada uma ampliada pelo poder de tecnologias em crescimento exponencial, cada uma com um grande potencial de produção de abundância. Uma revolução do Faça-Você-Mesmo (conhecido pela

sigla inglesa DIY de Do-It-Yourself), que veio fermentando nos últimos 50 anos, ultimamente começou a crescer. No mundo atual, o alcance dos inventores de fundo de quintal se estendeu bem além de carros personalizados e computadores feitos em casa, e agora chega a áreas antes misteriosas como genética e robótica. Além disso, hoje em dia grupos pequenos de adeptos do DIY, bastante motivados, conseguem realizar o que antes era monopólio das grandes corporações e de governos. Os gigantes da indústria aeroespacial achavam que era impossível, mas Burt Rutan voou ao espaço.²⁸ Craig Venter desafiou o poderoso governo norte-americano na corrida para sequenciar o genoma humano.²⁹ O poder recém-descoberto desses ousados inovadores é a primeira de nossas três forças.

A segunda força é o dinheiro – uma montanha de dinheiro – sendo gasto de uma forma bem específica. A revolução da alta tecnologia criou uma espécie inteiramente nova de tecnofilantropos ricos que estão usando suas fortunas para solucionar desafios globais relacionados à abundância. Bill Gates trava uma cruzada contra a malária, Mark Zuckerberg vem trabalhando para reinventar a educação, enquanto Pierre e Pam Omidyar se concentram em trazer eletricidade ao mundo em desenvolvimento. E essa lista prossegue indefinidamente. Em seu conjunto, nosso segundo propulsor é uma força tecnofilantrópica sem igual na história.

Finalmente, existem os mais pobres dentre os pobres, o bilhão mais carente, que estão enfim se plugando na economia global e tendem a se tornar o que denomino “o bilhão ascendente”. A criação de uma rede global de transportes foi o passo inicial nesse caminho, mas é a combinação de internet, microfinanças e tecnologia de comunicação sem fio que está transformando os mais pobres dentre os pobres numa força de mercado emergente. Agindo de forma isolada, cada uma dessas três forças possui um enorme potencial. Mas atuando juntas, e com a amplificação das tecnologias em crescimento exponencial, o antes inimaginável se torna agora possível.

Então o que é possível?

Imagine um mundo de 9 bilhões de pessoas com água limpa, alimentos nutritivos, moradia acessível, educação personalizada, assistência médica de primeira e energia abundante e não poluente. Construir esse mundo melhor é o maior desafio da humanidade. O que se segue é a história de como podemos enfrentar tal desafio.

* MEADOWS, Donella H; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jørgen; BEHRENS III, William W. *Limites do crescimento*. São Paulo: Perspectiva, 1973.

CAPÍTULO 2

CONSTRUINDO A PIRÂMIDE

O problema das definições

A abundância é uma visão radical, e antes de começarmos a lutar por ela precisamos defini-la. Na tentativa de mapear esse território, alguns economistas adotam uma abordagem de baixo para cima e começam pela pobreza, mas isso pode ser traiçoeiro. O governo norte-americano define pobreza usando dois indicadores diferentes: “pobreza absoluta” e “pobreza relativa”.¹ A pobreza absoluta mede o número de pessoas que vivem abaixo de certo limite de renda. A pobreza relativa compara a renda de um indivíduo com a renda média da economia inteira. Mas a dificuldade de ambos os termos é que a abundância é uma visão global, e nenhum deles se sustenta além das fronteiras nacionais.

Por exemplo, em 2008 o Banco Mundial revisou sua linha da pobreza internacional – um indicador da pobreza absoluta empregado de longa data – mudando-a de “aqueles que vivem com menos de US\$ 1 diário” para “aqueles que vivem com menos de US\$ 1,25 dólar diário”.² Por essa cifra, alguém que trabalhe seis dias por semana por 52 semanas auferirá US\$ 390 ao ano. Mas naquele mesmo ano, o governo norte-americano divulgou que 39,1 milhões de indivíduos que viviam nos 48 estados contíguos (Alasca e Havaí tinham números ligeiramente diferentes) e ganhavam US\$ 10.400 anuais também viviam em pobreza absoluta.³ Claramente, existe um abismo entre esses totais. Retificar essa disparidade – o que precisa ser feito se quisermos fixar uma meta uniforme de redução global da pobreza – é um problema para o indicador de pobreza absoluta.

Um problema do indicador de pobreza relativa é que não importa quanto a pessoa ganha em relação aos seus vizinhos, se esse dinheiro não permite comprar o que é necessário. A fácil disponibilidade de bens e serviços é outro fator crítico na determinação da qualidade de vida, mas essa disponibilidade varia tremendamente de acordo com a geografia. Atualmente, a maioria dos norte-americanos assolados pela pobreza possuem televisão, telefone, eletricidade, água corrente e canalização interna. A maioria dos africanos não dispõe desses

confortos. Se os bens e serviços desfrutados pelos pobres da Califórnia fossem transferidos para o somaliano comum que vive com menos de US\$ 1,25 ao dia, aquele somaliano subitamente ficaria riquíssimo. Isso inviabiliza qualquer indicador de pobreza relativa na definição de padrões globais.

Além disso, ambos os termos se tornam ainda mais questionáveis numa linha do tempo. Os norte-americanos atuais que vivem abaixo da linha da pobreza estão não apenas a anos-luz de distância da maioria dos africanos, como estão a anos-luz dos norte-americanos mais ricos de apenas um século atrás. Atualmente 99% dos norte-americanos que se encontram abaixo da linha da pobreza possuem eletricidade, água encanada, toalete com descarga e um refrigerador, 95% possuem uma televisão, 88% têm um telefone, 71% têm um carro e 70% têm até ar-condicionado.⁴ Isso pode não parecer grande coisa, mas cem anos atrás homens como Henry Ford e Cornelius Vanderbilt, que estavam entre os mais ricos do planeta, desfrutavam de poucas dessas comodidades.

Uma definição prática

Talvez um meio melhor de chegarmos a uma definição de abundância seja começar por aquilo sobre o que não estou falando. Não estou falando sobre Trump Towers, Mercedes-Benz e Gucci. Abundância não significa proporcionar a todos neste planeta uma vida de luxo – pelo contrário, significa proporcionar a todos uma vida de possibilidades. Ser capaz de viver uma tal vida requer ter as necessidades básicas satisfeitas e muito mais. Significa também estancar algumas sangrias absurdas. Alimentar os famintos, dar acesso a água limpa, acabar com a poluição do ar em ambientes fechados e erradicar a malária – quatro flagelos totalmente preveníveis que matam, respectivamente, sete, três, três e duas pessoas por minuto no mundo inteiro – é uma necessidade.⁵ Mas em última análise, abundância significa criar um mundo de possibilidades: um mundo onde os dias de todos sejam gastos com sonhos e realizações, não em luta pela sobrevivência.

Certamente, as ideias acima ainda são nebulosas demais, mas representam um bom ponto de partida. Na tentativa de solidificar esse alvo, examino níveis de necessidade que tenham alguma semelhança com a agora famosa pirâmide de Abraham Maslow.⁶ De 1937 a 1951, Maslow foi uma estrela em ascensão na equipe do Brooklyn College, sendo orientado pela antropóloga Ruth Benedict e pelo psicólogo gestaltista Max Wertheimer. Naquela época, grande parte da psicologia se concentrava em resolver problemas psicológicos, em vez de celebrar as possibilidades psicológicas, mas Maslow teve ideias diferentes. Achou

Benedict e Wertheimer “seres humanos tão maravilhosos” que começou a estudar seu comportamento, tentando descobrir em que estavam acertando.

Com o tempo, começou a analisar o comportamento de outros modelos do supremo desempenho humano. Albert Einstein, Eleanor Roosevelt e Frederick Douglass foram objetos da sua pesquisa. Maslow estava em busca de traços em comum e circunstâncias em comum que explicassem por que aquelas pessoas conseguiam atingir alturas tão incríveis, enquanto tantos outros continuavam fracassando.

Para ilustrar seu pensamento, Maslow criou sua “Hierarquia das Necessidades Humanas”, uma teoria disposta como uma pirâmide.⁷ Em sua pirâmide existem cinco níveis de necessidades humanas – sendo que o topo corresponde à “autorrealização” ou a necessidade de um ser humano de alcançar seu pleno potencial. De acordo com Maslow, as necessidades em cada nível precisam ser satisfeitas antes que uma pessoa possa avançar para a próxima etapa. Por esse motivo, as necessidades físicas, como ar, água, comida, calor, sexo e sono, estão na base da pirâmide, seguidas de perto por necessidades de segurança como proteção, defesa, lei, ordem e estabilidade. O nível do meio é ocupado pelo amor e a afiliação: família, relacionamentos, afeição e trabalho. E acima disso vem a estima: realização, *status*, responsabilidade e reputação. No nível máximo estão as “necessidades de autorrealização” que envolvem o crescimento e a realização pessoal – embora na verdade constituam a devoção a um propósito superior e a disposição em servir a sociedade.

Minha pirâmide da abundância, embora um pouco mais compacta que a de Maslow, segue um esquema análogo, por razões semelhantes. Existem três níveis, o inferior correspondendo a comida, água, abrigo e outras preocupações de sobrevivência básicas. O do meio é dedicado aos catalisadores de mais crescimento, como energia abundante, oportunidades educacionais amplas e acesso a comunicações e informações globais, enquanto o nível mais alto está reservado à liberdade e à saúde, dois pré-requisitos básicos que permitem ao indivíduo contribuir para a sociedade.

Vejamos mais de perto.

A base da pirâmide

Na base de minha pirâmide, criar abundância global significa suprir necessidades fisiológicas simples: fornecer água, alimento e abrigo suficientes. Dispor de três a cinco litros de água potável por pessoa por dia⁸ e 2 mil ou mais calorias de alimento balanceado e nutritivo⁹ proporciona a todos no planeta a satisfação das

necessidades de água e alimentos para uma saúde ótima. Certificar-se de que todos recebam um complemento pleno de vitaminas e minerais, seja por meio da comida ou em forma de suplementos alimentares, também é crítico. Por exemplo, simplesmente fornecer às populações a quantidade necessária de vitamina A remove da equação da saúde global a causa principal da cegueira prevenível em crianças.¹⁰ Além desses itens, 25 litros de água adicionais são necessários para banho, cozinha e limpeza¹¹ e, considerando que 837 milhões de pessoas agora moram em favelas¹² – e as Nações Unidas preveem que essa cifra aumentará para 2 bilhões em 2050 – um abrigo durável, que proteja contra as intempéries e forneça ao mesmo tempo luz ambiente, ventilação e saneamento adequados, também é uma necessidade.

Claro que, no mundo desenvolvido, isso pode não parecer grande coisa, mas é fundamental em quase todos os outros lugares – e não apenas pelos motivos óbvios. Os motivos não óbvios começam pelo Mundo Plano de Thomas Friedman.¹³ Neste planeta pequeno, nossos grandes desafios não são preocupações isoladas. Pelo contrário, estão enfileirados como carreiras de dominós. Se derrubarmos um dominó, solucionando um desafio, vários outros também cairão. Os resultados são ciclos de *feedbacks* positivos. Ainda melhor, as reverberações dessa cascata se estendem bem além das fronteiras – o que significa que satisfazer as necessidades fisiológicas básicas nos países em desenvolvimento também melhora a qualidade de vida nos países desenvolvidos.

Este é um ponto tão importante que, antes de retornarmos à pirâmide da abundância, vale a pena mergulhar mais fundo no lado positivo de uma dessas metas: fornecer água limpa a todos no planeta.

O lado positivo da água

Atualmente, um bilhão de pessoas não tem acesso à água potável segura e 2,6 bilhões não têm acesso ao saneamento básico.¹⁴ Como resultado, metade das hospitalizações no mundo resultam de pessoas que bebem água contaminada por agentes infecciosos, substâncias químicas tóxicas e riscos radiológicos. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), apenas um desses agentes infecciosos – a bactéria que causa a diarreia – representa 4,1% da carga global de doenças, matando 1,8 milhão de crianças por ano.¹⁵ Agora mesmo, mais pessoas têm acesso a celulares do que a uma privada.¹⁶ De fato, os antigos romanos dispunham de água de melhor qualidade do que metade das pessoas que vivem hoje.

Então o que acontece se resolvemos esse problema? Cálculos de Peter Gleick, do Pacific Institute, estimam que 135 milhões de pessoas morrerão antes de 2020 por falta de água potável e saneamento apropriado.¹⁷ Antes de mais nada, acesso a água limpa significa salvar essas vidas. Mas também significa que a África Subsaariana deixará de perder os 5% do Produto Interno Bruto (PIB) atualmente desperdiçados com gastos de saúde, perdas de produtividade e faltas ao trabalho associados à água suja.¹⁸ Além disso, como a desidratação também reduz a capacidade de absorver nutrientes, fornecer água limpa ajuda aos que sofrem de fome e desnutrição. Ainda por cima, todo um rol de doenças e vetores de doenças é exterminado do planeta, assim como vários problemas ambientais (menos árvores serão derrubadas para ferver água; menos combustíveis fósseis serão queimados para purificar a água). E isso é só o começo.

Uma das vantagens de que dispomos agora ao atacar os males do mundo é a informação. Dispomos de grande quantidade dela, especialmente sobre o crescimento da população e seus diferentes determinantes e efeitos. Por exemplo, juntando o que sabemos sobre a capacidade biótica do planeta com o que sabemos sobre as taxas de crescimento da população, não surpreende que tanta gente sinta que estamos caminhando para o desastre. Essa ameaça parece tão terrível que uma das críticas frequentes ao conceito de abundância é que, ao resolvermos problemas como o da água suja, o resultado, por melhores que sejam as intenções, apenas servirá para aumentar a população global e piorar nossa situação.

Em certo nível, isso é absolutamente correto. Se os 884 milhões que hoje sofrem com falta de água subitamente obtivessem o suficiente para beber, um grande número de pessoas permaneceria vivo por bem mais tempo. Resultaria daí um aumento da população. Mas existem boas razões evolucionárias para isso não perdurar.

Embora o *Homo sapiens* habite este planeta por uns 150 mil anos, até 1900 somente em um país do mundo a mortalidade infantil era inferior a 10%.¹⁹ Como os filhos cuidam dos pais na velhice, em lugares onde morrem muitas crianças, famílias grandes asseguram aos pais um final de vida mais confortável. A boa notícia é que o inverso também é verdade. Como observou o cofundador da Microsoft Bill Gates em sua recente palestra sobre o tema: “A principal coisa que você pode fazer para reduzir o crescimento da população é realmente melhorar a saúde. [...] Existe uma correlação perfeita: conforme você melhora a saúde, dentro de meia geração a taxa de crescimento da população diminui”.²⁰

A razão pela qual Gates sabe disso é que ele viu uma abundância de dados sobre população coletados nos últimos 40 anos. O Marrocos, por exemplo, é

agora uma nação jovem.²¹ Mais de metade da população tem menos de 25 anos; quase um terço tem menos de 15. Possuir uma população jovem assim é um fenômeno histórico recente, mas não por falta de tentativas. Em 1971, quando as taxas de mortalidade infantil eram altas e a expectativa de vida média era baixa, as mulheres marroquinas tinham em média 7,8 filhos. Mas após grandes esforços para melhorar a água, o saneamento, a assistência médica e os direitos das mulheres, atualmente a taxa de natalidade vem caindo. O número médio de nascimentos por mulher é agora de 2,7, enquanto a taxa de crescimento da população despencou para menos de 1,6% – tudo porque as pessoas estão tendo vidas mais longas, saudáveis e livres.

John Oldfield, diretor-executivo da WASH Advocacy Initiative, dedicada a solucionar desafios globais referentes à água, explica o fenômeno nestes termos: “A melhor forma de controlar a população é aumentar a sobrevivência infantil, educar as meninas e disseminar as informações e a disponibilidade do controle de natalidade. De longe o mais importante desses fatores é aumentar a sobrevivência infantil. Nas comunidades onde as taxas de mortalidade infantil estão perto de um terço, a maioria dos pais opta por inchar o tamanho de sua família. Eles terão filhos substitutos, filhos como seguros e filhos como uma loteria – e a população aumentará. Parece absurdo, mas a verdade é que erradicar a varíola e as doenças preveníveis por vacinas e deter as doenças diarreicas e a malária são os melhores programas de planejamento familiar já concebidos. Mais doenças, especialmente as que afetam os pobres, aumentarão a mortalidade infantil, o que, por sua vez, aumentará a taxa de natalidade. Com menos mortes na infância, obtém-se taxas de fertilidade menores – simples assim.”²²

Ao solucionar nossas preocupações com a água, estamos também aliviando a fome e a pobreza mundial, reduzindo a carga de doenças global, reduzindo o crescimento populacional descontrolado e preservando a biosfera. As crianças não serão mais afastadas da escola para apanhar água e lenha necessária para fervê-la, de modo que os níveis educacionais começarão a melhorar. Como as mulheres também gastam horas por dia realizando essas mesmas tarefas, fornecer água limpa melhora igualmente desde a qualidade de vida da família à quantidade da renda familiar (porque a mulher da casa agora tem tempo para obter um emprego). Mas a melhor notícia é que a água não passa de um exemplo desse fenômeno interdependente. A solução de todos os nossos grandes desafios segue essa mesma lógica: derrubar um desses dominós provoca uma reação em cadeia positiva – mais uma razão para a abundância geral estar mais perto do que muitos suspeitam.

A busca da catalaxia

Uma vez satisfeitas nossas necessidades de sobrevivência básicas, o próximo nível na pirâmide da abundância é energia, educação e informação/comunicação. Por que esse trio específico de vantagens? Porque essas três coisas rendem dividendos duplos. No curto prazo, aumentam os padrões de vida. No longo prazo, abrem caminho para dois dos maiores criadores de abundância da história: especialização e intercâmbio. A energia fornece os meios de realizar trabalho. A educação permite aos trabalhadores se especializarem. A abundância de informação/comunicação, além de promover a especialização (expandindo as oportunidades educacionais), permite aos especialistas o intercâmbio de especialidades, criando assim o que o economista Friedrich Hayek denominou catalaxia: a possibilidade de expansão ilimitada gerada pela divisão de trabalho.²³ Em seu excelente livro *The rational optimist: How prosperity evolves*, Matt Ridley entra em mais detalhes: “Se eu costuro uma túnica de couro para você hoje, você pode me costurar uma amanhã’ traz recompensas limitadas e retornos decrescentes. ‘Eu faço as roupas, você vai atrás da comida’ traz retornos crescentes. De fato, possui a bela propriedade de que sequer precisa ser justo. Para o escambo funcionar, dois indivíduos não precisam oferecer coisas de mesmo valor. O comércio costuma ser desigual, mas mesmo assim beneficia ambos os lados”.²⁴

Dessa trilogia, a energia tem os efeitos mais profundos. Portanto, quanta energia é necessária para virar o jogo? Começemos pela Nigéria. No país mais populoso da África, o domicílio médio possui cinco pessoas morando em um quarto.²⁵ Sob tais circunstâncias, quatro lâmpadas forneceria uma boa iluminação. Uma lâmpada incandescente de 60 watts é suficiente para a leitura – e essa é a cifra que usaremos em nosso cálculo – mas atualmente a mesma luminosidade pode ser fornecida por uma lâmpada fluorescente de 15 watts e no futuro com ainda menos energia, por meio de uma tecnologia LED (sigla inglesa de diodo emissor de luz) ainda mais eficiente. Acrescentemos à lista um refrigerador eficiente de 0,5 metro cúbico que funciona com 150 watts e evita que alimentos e remédios se deteriorem, um fogão de duas bocas de 1200 watts, dois ventiladores elétricos de 100 watts cada, dois computadores laptop de 45 watts cada e – já que estamos sendo generosos – uma TV LCD, um aparelho de DVD e um rádio de 100 watts (embora os laptops venham a substituir essas necessidades). Inclua mais 35 watts para carregar cinco telefones celulares, e obtemos uma carga de pico total de 1,73 kilowatt. Se pressupomos um consumo médio para esses itens, obtemos um mínimo-alvo de 8,7 kilowatts-hora por domicílio por dia. Embora isso seja cerca de um quarto da energia consumida

num domicílio norte-americano médio (um domicílio médio de 2,6 pessoas consome 16,4 kilowatts-hora por dia, ou 6,32 kilowatts-hora por pessoa por dia, excluindo o gás e o petróleo usados na calefação),²⁶ trata-se de uma melhoria radical para a Nigéria.

Também é uma melhoria radical para muitos outros lugares. Por exemplo, o fogão elétrico de duas bocas é um dispositivo simples, mas traria uma mudança magnífica para as 3,5 bilhões de pessoas que agora cozinham e obtêm luz e calor queimando biomassa: madeira, esterco e resíduos agrícolas.²⁷ De acordo com um relatório da OMS de 2002, 36% das infecções respiratórias superiores agudas, 22% das doenças pulmonares obstrutivas crônicas e 1,5% de todos os cânceres são causados pela poluição do ar em ambientes fechados resultante dessa prática.²⁸ Assim, um fogão elétrico alivia 4% da carga global de doenças.

Ainda melhor – e à semelhança da água – o fogão elétrico é outro exemplo de uma solução interconectada. Um relatório da ONU de 2007 constatou que 90% de toda a remoção de madeira na África serve para obter energia.²⁹ Portanto, fornecer energia para um fogão também ajudará a preservar as florestas ameaçadas e toda a lista de serviços de ecossistema que essas florestas fornecem. Serviços de ecossistema³⁰ são coisas como polinização das culturas, isolamento do carbono, regulação do clima, purificação da água, purificação do ar, dispersão de nutrientes, reciclagem de nutrientes, processamento de refugo, controle de enchentes, controle de pragas, controle de doenças etc. que o meio ambiente nos oferece gratuitamente. Isso é importante por dois motivos. O primeiro é que o valor dos serviços de ecossistema que nosso meio ambiente agora proporciona (de graça) foi calculado em US\$ 36 trilhões ao ano – uma cifra quase igual a toda a economia global anual.³¹ O segundo motivo é que – como o experimento Biosfera 2, que custou US\$ 200 milhões, provou claramente³² – nenhum desses são serviços de que já possamos desfrutar.

Mas as vantagens do fogão não são apenas econômicas. Livres da tarefa de coletar combustível, mulheres e crianças podem obter empregos e educação e, como todos esses fatores promovem menor mortalidade infantil e aumentam os direitos das mulheres, ocorrerá uma redução simultânea do crescimento da população. Além disso, se um fogão sozinho consegue trazer tantas mudanças positivas, imagine as vantagens dos 8,7 kilowatts-hora de energia propostos acionando um conjunto bem maior de eletrodomésticos.

Lendo, escrevendo e pronto

Outra mudança profunda seria a educação, especificamente ensinar a cada criança do planeta os fundamentos da alfabetização, da matemática, as habilidades da vida e o pensamento crítico.³³ Isso também pode parecer uma oferta modesta, mas a maioria dos especialistas sente que esse quarteto de fundamentos no ensino básico é o alicerce do autoaperfeiçoamento, que é obviamente a espinha dorsal da abundância. Além disso, o autoaperfeiçoamento não significa o mesmo que no passado. Desde o advento da internet, esses fundamentos são os requisitos necessários para se entender uma parte significativa dos materiais online, fornecendo assim a base de acesso ao que é claramente a maior ferramenta de autoaperfeiçoamento da história.

Essa ênfase no crescimento e na responsabilidade pessoais é fundamental, porque estamos em meio a uma revolução da educação. Como têm dito repetidamente especialistas como Sir Ken Robinson – que recebeu esse título por suas contribuições à educação –, salas de aula antiquadas são a menor de nossas preocupações. “Subitamente os diplomas não valem mais nada”, disse Robinson.. “Quando eu era estudante, se você tinha um diploma, garantia um emprego. Se não tinha um emprego, era porque não queria.”³⁴

O problema é que existem muitos lugares no mundo sem qualquer infraestrutura educacional, e, nos lugares onde existe, ela depende de um sistema pedagógico totalmente ultrapassado. A maioria dos sistemas educacionais atuais se baseia na mesma hierarquia de aprendizado: matemática e ciências no topo, humanidades no meio, arte na base.³⁵ A razão é que esses sistemas foram desenvolvidos no século 19, em meio à Revolução Industrial, quando essa hierarquia fornecia a melhor base para o sucesso. A situação não é mais a mesma. Numa cultura tecnológica em rápida mudança e numa economia cada vez mais baseada nas informações, ideias criativas são o recurso derradeiro. No entanto, nosso sistema educacional atual pouco faz para cultivar esse recurso.

Além disso, nosso sistema atual se baseia no aprendizado factual, mas a internet torna instantaneamente acessíveis quase todos os fatos desejáveis. Isso significa que estamos treinando nossos filhos em habilidades de que raramente precisam, enquanto ignoramos aquelas absolutamente necessárias. Ensinar às crianças como cultivar sua criatividade e curiosidade, ao mesmo tempo fornecendo uma base sólida em pensamento crítico, leitura e matemática, é a melhor forma de prepará-las para um futuro de mudança tecnológica cada vez mais rápida.

Ainda melhor é a mudança tecnológica que se aproxima. Ao contrário do modelo genérico que é nosso sistema educacional atual, a versão do amanhã que está chegando através dos computadores pessoais (ou dispositivos de

computação pessoal como o *smartphone*) é um sistema descentralizado, personalizado e extremamente interativo. *Descentralizado* significa que o aprendizado não pode ser facilmente tolhido por governos autocráticos e está bem mais imune às reviravoltas socioeconômicas. *Personalizado* significa que pode ser ajustado às necessidades e ao estilo de aprendizado preferido de um indivíduo. Essas são duas melhorias significativas, mas muitos acham que é a interatividade que poderia trazer os maiores benefícios. Como explica Nicholas Negroponte, fundador do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e da organização One Laptop Per Child (Um Laptop por Criança – OLPC) – cujo objetivo é colocar um laptop nas mãos de cada criança em idade escolar no mundo: “Epistemologistas de John Dewey a Paulo Freire e Seymour Papert concordam que você aprende fazendo. Daí decorre que, se você quer mais aprendizado, quer fazer mais coisas. Por isso a OLPC enfatiza as ferramentas de software para explorar e expressar, em vez da instrução. O amor é melhor mestre do que o dever. Usar o laptop como instrumento para envolver as crianças na construção do conhecimento com base em seus interesses pessoais e fornecer ferramentas para compartilharem e criticarem essas construções fará com que se tornem aprendizes e professores”.³⁶

Abrindo a torneira dos dados

O último item neste nível de nossa pirâmide é a abundância de informações e comunicação. O tema já foi abordado, mas nunca é demais enfatizar o impacto dessas melhorias. No Quênia, um serviço de colocação profissional conhecido como Kazi 560 usa telefones celulares para conectar trabalhadores em potencial com possíveis empregadores.³⁷ Em seus sete primeiros anos, cerca de 60 mil quenianos encontraram empregos por intermédio dessa rede. Na Zâmbia, fazendeiros sem contas bancárias agora dispõem de telefones celulares para comprar sementes e fertilizantes, aumentando seus lucros em quase 20%.³⁸ No Níger, em 2005, os telefones celulares atuaram como um sistema nacional *de facto* de distribuição de alimentos, evitando assim uma onda de fome. Em 2007, a executiva Isis Nyong (então na MTV, agora no Google) contou à BBC que o impacto do telefone celular na África “teve mais ou menos o mesmo efeito de uma mudança democrática de liderança”.³⁹

Talvez mais importante, os telefones celulares produziram essa mudança quase organicamente. A tecnologia não precisou ser “vendida” em nenhum sentido tradicional. Pelo contrário, os telefones celulares se espalharam viralmente, de forma quase ininterrupta. Empréstado uma expressão de

Malcolm Gladwell, a ideia encontrou o ponto da virada. Uma vez que as pessoas compreenderam a tecnologia e uma vez que a tecnologia se tornou mais ou menos acessível (mais ou menos porque no Terceiro Mundo os telefones celulares costumam ser microfinanciados), sua taxa de crescimento tornou-se exponencial – basta olhar para a Nigéria.

Em 2001, 134 milhões de nigerianos estavam compartilhando 500 mil telefones fixos.⁴⁰ Naquele mesmo ano, o governo começou a encorajar a competição do mercado no setor das comunicações sem fio, e o mercado reagiu. Em 2007, a Nigéria possuía 30 milhões de assinantes de celulares. Isso obviamente produziu um grande avanço na economia local, mas é importante lembrar que não só os nigerianos se beneficiaram. Quando os lucros da Nokia atingiram US\$ 1 bilhão em 2009, a empresa informou que a penetração no mercado africano foi um dos grandes responsáveis.⁴¹ Em 2010, quando a multinacional finlandesa vendeu seu bilionésimo aparelho, ninguém se surpreendeu que a venda ocorresse na Nigéria.

O alto da pirâmide

A abundância é uma ideia inclusiva. Ela visa todos. Significa que o indivíduo é mais importante do que em qualquer outra época. À luz desse fato, minha pirâmide da abundância culmina com um par de conceitos que fortalecem a capacidade individual de ser importante: saúde e liberdade. Começaremos pela saúde.

Se o indivíduo é importante, então seu bem-estar também é. Portanto, preservar a boa saúde e fornecer uma boa assistência médica são componentes essenciais de um mundo abundante. E uma coisa é certa: a criação desse mundo começa por impedir as mortes desnecessárias de milhões, por doenças totalmente evitáveis ou já fáceis de tratar.

As infecções respiratórias agudas são uma das causas principais de graves doenças no mundo inteiro, provocando cerca de 2 milhões de mortes a cada ano e estando entre os principais fatores de anos de vida perdidos por morte prematura, doença ou invalidez nos países em desenvolvimento.⁴² As populações em maior risco são os jovens, os idosos e os imunodeficientes. Por que isso acontece? Porque essas infecções não costumam ser diagnosticadas. A pneumonia, uma doença tratável há quase um século, ainda causa 19% das mortes de crianças com menos de 5 anos. O mais desconcertante é que os remédios para tratar a pneumonia são genéricos, baratos e fartos. Isso significa que o problema é mais de diagnóstico e/ou distribuição.

Hoje em dia, para realizar um exame de sangue, as pessoas precisam de acesso a equipamento esterilizado e funcionários treinados. Claramente, obter uma amostra não é complicado, mas depois de obtida, tem de ser enviada a laboratórios apropriados e ainda é necessário esperar alguns dias, às vezes semanas, pelos resultados. Além de os exames serem proibitivamente caros, no mundo em desenvolvimento, onde os transportes públicos podem ser precários, a maioria das pessoas tem dificuldade simplesmente para chegar a um médico, sem falar nas semanas subsequentes para saber os resultados e obter tratamento.

Uma tecnologia agora em desenvolvimento conhecida como Lab-on-a-Chip (Laboratório em um Chip, conhecido pela sigla LOC), tem o potencial de solucionar esses problemas. Embutido num dispositivo portátil, do tamanho de um celular, o LOC permitirá aos médicos, enfermeiras ou mesmo aos próprios pacientes extrair uma amostra de líquido corporal (como urina, saliva ou uma simples gota de sangue) e realizar dezenas, se não centenas, de diagnósticos no local e em uma questão de minutos. “É uma tecnologia revolucionária”, diz John T. McDevitt, professor de biotecnologia e química da Rice University e um pioneiro no campo. “No mundo em desenvolvimento, isso trará assistência médica confiável para bilhões que atualmente não dispõem dela. No mundo desenvolvido, como aqui nos Estados Unidos – onde os custos médicos aumentam 8% a cada ano e 16,5% da economia vai para a assistência médica –, se tecnologias médicas personalizadas como o LOC não forem adotadas, acabaremos levando o país à falência.”

Outro lado positivo das tecnologias LOC é sua capacidade de coletar dados. Como esses chips estão online, as informações que coletam – digamos, um surto de febre suína – podem ser imediatamente carregadas em uma nuvem e ali ser analisadas em busca de padrões mais profundos. “Pela primeira vez”, diz McDevitt, “teremos acesso a grandes quantidades de dados médicos globais. Isso será crucial para deter a disseminação de pandemias e doenças novas, emergentes.”

Além do mais, os LOCs são apenas uma dessas tecnologias em desenvolvimento. De acordo com um relatório de 2010 da PricewaterhouseCoopers, o campo da medicina personalizada – um setor realmente inexistente antes de 2001 (o sequenciamento do genoma humano costuma ser citado como sua data inicial) – está crescendo a uma taxa de 15% ao ano. Em 2015, o mercado global de medicina personalizada deverá, segundo as projeções, alcançar US\$ 452 bilhões.⁴³ Ou seja, em breve disporemos dos meios, métodos e motivação para avaliar o bem-estar de um indivíduo como nunca antes.

Liberdade

O elemento final em nossa pirâmide da abundância é a liberdade. Isso pode parecer pedir demais, mas é fundamental. Em seu livro de 1999, *Desenvolvimento com liberdade**, o economista indiano vencedor do Prêmio Nobel, Amartya Sen, observou que a liberdade política anda de mãos dadas com o desenvolvimento sustentável.⁴⁴ Como a abundância, por definição, é uma meta sustentável, certo nível de liberdade constitui o pré-requisito para alcançar tal meta. Felizmente, certo nível de liberdade também emerge organicamente em resposta a certas tecnologias novas – especialmente aquelas na área da comunicação e informação.

Essa ideia não é nova. Em seu livro de 1962, *Mudança estrutural da esfera pública***, o filósofo social Jurgen Habermas argumenta que fortalecer as pessoas com ferramentas para a livre expressão pressiona cada vez mais os líderes não democráticos, ao mesmo tempo em que expande os direitos dos cidadãos.⁴⁵ Mas nem mesmo um pensador brilhante como Habermas poderia ter previsto o que Jared Cohen descobriu em junho de 2009.

Cohen é um jovem da geração internet graduado por Harvard que ingressou no Departamento de Estado do presidente Barack Obama pela chance de trabalhar sob a direção da secretária de Estado Hillary Clinton. Foi Cohen quem, em meio aos protestos pós-eleições no Irã, em junho de 2009, contatou o fundador do Twitter, Jack Dorsey, e pediu que a empresa adiasse sua manutenção planejada do site para que os iranianos pudessem continuar twitando. Dado que todas as demais formas de comunicação haviam sido bloqueadas ou desativadas, o Twitter tornou-se o canal de comunicação dos iranianos com o mundo exterior.

A importância desse canal tem sido objeto de muitos debates. O Webby Awards, importante prêmio internacional que homenageia a excelência online, incluiu a chamada Revolução do Twitter em sua lista dos dez maiores momentos da internet na década (junto com a campanha presidencial norte-americana de 2008 e a abertura de capital do Google),⁴⁶ enquanto outros observaram que as mensagens no Twitter não conseguem deter balas. Mas de qualquer modo, a revolução certamente provou que as tecnologias da informação são agentes de mudança de grande potência. “Usando mídias novas para estender as ligações horizontais e pressionar o regime atual”, escreveu o analista político Patrick Quirk na *Foreign Policy in Focus*, “esta geração reforçou a base de uma força potencialmente robusta a favor da mudança democrática.”⁴⁷

Tampouco essa mudança foi um fenômeno meramente iraniano. Um relatório de 2009 da Agência de Desenvolvimento e Cooperação Internacional

Sueca examinou o impacto das tecnologias de informação e comunicações (conhecidas pela sigla inglesa ICT) para promover a democracia e a delegação de poderes no Quênia, na Tanzânia e em Uganda e descobriu: “O acesso às ICTs e seu uso estratégico revelaram um potencial em ajudar a promover o desenvolvimento econômico, a redução da pobreza e a democratização – incluindo a liberdade de expressão, o livre fluxo das informações e a promoção dos direitos humanos.”⁴⁸

O desafio maior

Você acabou de ter conhecimento de nossas metas concretas. Em termos de intervalo de tempo para atingir essas metas, tudo que foi delineado nas páginas anteriores (e o muito mais a ser discutido adiante) deveria ser alcançável dentro de 25 anos, e já seria possível observar mudanças nos próximos dez anos. Claro que, agora que definimos nossas metas e cronograma, existe outro problema por resolver: o fato de que tudo isso parece um pouco distante.

Acabar com grande parte de nossos problemas em 2035? Fala sério!

E aí está o foco de nossos próximos capítulos. Enquanto as partes 2, 3 e 5 deste livro são dedicadas às tecnologias envolvidas nessa mudança, a parte 4 examina as três forças que estão se juntando para possibilitar a abundância e a parte 6 analisa os meios de acelerar e direcionar tal processo. O restante da parte 1 dedica-se a explorar por que muitos de nós, ao ouvirem a promessa de abundância, simplesmente não conseguem acreditar na possibilidade.

As pessoas se mostram céticas por vários motivos. Existem algumas que acreditam que o fosso de doença, fome e guerra em que nos achamos atualmente parece fundo demais para conseguirmos sair. Para outras, o intervalo de tempo é curto demais, e o progresso tecnológico nas próximas décadas será insuficiente para atacar os problemas. Existem ainda aqueles que veem uma piora cada vez maior de nossos problemas: os ricos ficando ainda mais ricos e os pobres empobrecendo mais, enquanto a lista de ameaças globais – pandemias, terrorismo, conflitos regionais crescentes – continua com força total. Todas essas são preocupações válidas, e nós abordaremos cada uma delas nos capítulos à frente. Mas primeiro convém entender um pouco mais as raízes do ceticismo e por que essa reação – a incapacidade das pessoas de verem pontos positivos através do mar de más notícias – talvez seja o maior obstáculo no caminho rumo à abundância.

* SEN, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*, São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

** HABERMAS, Jurgen. *Mudança estrutural da esfera pública*. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.

CAPÍTULO 3

VENDO A FLORESTA ATRAVÉS DAS ÁRVORES

Daniel Kahneman

A abundância é uma visão grandiosa comprimida num pequeno intervalo de tempo. Os próximos 25 anos podem recriar o mundo, mas isso não acontecerá por milagre. Existem muitos problemas a ser enfrentados, nem todos de natureza tecnológica. Superar as barreiras psicológicas – ceticismo, pessimismo e todas aquelas outras muletas do pensamento contemporâneo – que impedem muitos de nós de acreditarmos na possibilidade da abundância é igualmente importante. Para conseguir isso, precisamos entender como o nosso cérebro molda nossas crenças e como as nossas crenças moldam nossa realidade. Talvez a pessoa mais adequada para nos ajudar a examinar essa questão seja o economista vencedor do Prêmio Nobel, Daniel Kahneman.

Kahneman nasceu judeu em Tel Aviv em 1934, mas sua infância transcorreu na Paris ocupada pelos nazistas. Em uma tarde de 1942, ele estava brincando na casa de um amigo cristão, perdeu a noção do tempo e permaneceu após o toque de recolher nazista às seis da tarde. Ao perceber seu erro, Kahneman virou o suéter ao avesso para esconder a Estrela de David que os judeus eram forçados a usar nas roupas e partiu para casa. Não avançou muito quando topou com um soldado da SS vindo em sua direção em uma rua deserta. Não havia onde se esconder. Certo de que o soldado notaria a estrela, Kahneman acelerou o passo, mas o soldado o deteve mesmo assim. No entanto, em vez de levá-lo preso, como contado na autobiografia de Kahneman, “ele acenou para mim, ergueu-me e me abraçou. [...] Falou comigo com grande emoção, em alemão. Quando me pôs de volta ao chão, abriu sua carteira, mostrou a foto de um menino, e me deu algum dinheiro. Voltei para casa mais convencido do que nunca de que minha mãe tinha razão: as pessoas eram infinitamente complicadas e interessantes”.¹

Kahneman nunca esqueceu aquele encontro. Sua família sobreviveu à guerra e se mudou para Israel, onde sua curiosidade sobre o comportamento humano transformou-se num diploma de psicologia. Após se graduar pela Universidade Hebraica em 1954, Kahneman foi imediatamente convocado pelas Forças de

Defesa Israelenses. Devido à sua formação em psicologia, o exército pediu que ajudasse a avaliar candidatos à formação de oficiais. Kahneman aceitou o cargo – e o estudo do comportamento humano nunca mais foi o mesmo.

Os israelenses haviam desenvolvido um teste bem interessante para candidatos a oficiais. Eles eram reunidos em grupos pequenos, trajando uniformes neutros, e incumbidos de uma tarefa difícil, como levantar do chão um poste telefônico e passá-lo sobre um muro de dois metros sem que o poste tocasse no chão ou no muro. “Sob a tensão do evento”, escreve Kahneman, “sentíamos que a verdadeira natureza dos soldados se revelaria, e poderíamos saber quem seria um bom líder e quem não seria.”

Mas aquilo não funcionava como planejado. “O problema foi que na verdade não conseguíamos prever aquilo. Mais ou menos a cada mês, tínhamos um ‘dia de estatísticas’ durante o qual obtínhamos *feedback* da escola de formação de oficiais, indicando a exatidão de nossas previsões do potencial dos candidatos. A história era sempre a mesma: nossa capacidade de prever o desempenho na escola era mínima. Mas no dia seguinte, apareceria um novo grupo de candidatos a serem levados ao campo de obstáculos, onde os defrontaríamos com o muro e veríamos suas verdadeiras naturezas sendo reveladas. Fiquei tão impressionado pela total dissociação entre as informações estatísticas e a experiência convincente de previsão, que cunhei um termo para ela: a ‘ilusão da validade’.”²

Kahneman descreve a ilusão da validade como “a sensação de que você entende alguém e consegue prever como se comportará”. Mais tarde o conceito foi expandido para “uma tendência de as pessoas verem suas próprias crenças como realidade”. Os israelenses estavam convictos de que o teste do poste telefônico revelaria o verdadeiro caráter de um soldado, e por isso continuavam a empregá-lo, apesar do fato de não haver nenhuma correlação entre os resultados do teste e o desempenho posterior. O que estava gerando aquela ilusão e por que as pessoas eram tão suscetíveis ao seu feitiço tornaram-se o foco do trabalho futuro de Kahneman: uma odisséia de meio século que mudaria para sempre como pensamos sobre como pensamos – inclusive como pensamos sobre a abundância.

Viés cognitivo

Uma razão pela qual a abundância continua difícil de aceitar é que vivemos num mundo extremamente incerto, e a tomada de decisões em face da incerteza nunca é fácil. Num mundo perfeitamente racional, diante de uma escolha, avaliaríamos a probabilidade e a utilidade de todos os resultados possíveis e

depois combinaríamos esses dois fatores para tomar nossa decisão. Mas os seres humanos raramente dispõem de todos os fatos, não é possível saber todos os resultados e, ainda que soubéssemos, carecemos da flexibilidade temporal e da capacidade neurológica para analisar todos os dados. Pelo contrário, nossas decisões são tomadas com base em informações limitadas e muitas vezes não confiáveis e são ainda mais dificultadas por limites internos (o poder de processamento do cérebro) e externos (as limitações de tempo sob as quais precisamos tomar nossa decisão). Por isso desenvolvemos uma estratégia subconsciente, um auxílio para a solução de problemas nessas situações: recorreremos à heurística.

Heurística são atalhos cognitivos: regras práticas poupadoras de tempo e energia que nos permitem simplificar o processo de tomada de decisões.³ São de vários tipos. No estudo da percepção visual, a clareza é uma heurística que nos ajuda a avaliar distâncias: quanto mais nítido um objeto é visto, mais perto parece. No campo da psicologia social, a heurística se manifesta quando atribuímos probabilidades – como avaliar a possibilidade de um ator de Hollywood ser viciado em cocaína. Para responder a essa pergunta, a primeira coisa que o cérebro faz é checar seu banco de dados de notórios usuários de drogas de Hollywood. Isso é conhecido como heurística da disponibilidade – quanto disponíveis são os exemplos para comparação – e nossa facilidade de acesso a essa informação se torna uma parte importante de nossa base para avaliação.

Normalmente, esse não é um mau caminho. A heurística é uma solução evolucionária para um problema: dispomos de recursos mentais limitados. Assim, ela tem um longo histórico, comprovado pelo tempo, de nos ajudar – na média – a tomarmos decisões melhores. Mas o que Kahneman descobriu é que existem certas situações em que nossa dependência da heurística nos conduz ao que denomina “erros graves e sistemáticos”.⁴

Vejamos a clareza. Na maior parte do tempo, depender desse tipo de heurística funciona perfeitamente para medir a distância entre A e B. Porém, quando a visibilidade é fraca e os contornos dos objetos são indistintos, tendemos a superestimar a distância. O inverso também é verdadeiro. Quando a visibilidade é boa e os objetos são nítidos, erramos na direção oposta. “Desse modo”, escreveram Kahneman e o psicólogo da Universidade Hebraica Amos Tversky, em seu artigo de 1974, “Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases” (“Julgamento sob Incerteza: Heurística e Vieses”), “contar com a clareza como uma indicação de distância leva a um viés comum.”

Nossos vieses comuns passaram a ser conhecidos como vieses cognitivos,

definidos como “padrões de desvio no julgamento que ocorrem em situações específicas”. Os pesquisadores já coletaram uma lista bem longa desses vieses, muitos deles tendo um impacto direto na nossa capacidade de acreditar na possibilidade da abundância. Por exemplo, o viés da confirmação é uma tendência a buscar informações ou interpretá-las de modo a confirmar os nossos pressupostos – mas muitas vezes ela pode limitar nossa capacidade de assimilar dados novos e mudar opiniões antigas. Isso significa que, se a oposição à abundância se baseia na hipótese de que “o fosso onde estamos é fundo demais para conseguirmos sair”, qualquer informação que confirme tais suspeitas serão lembradas, enquanto dados conflitantes sequer serão registrados.

Eis um ótimo exemplo: os supostos “painéis da morte” de Sarah Palin. Em 2009 e 2010, durante os debates sobre o projeto de lei de reforma da assistência médica do governo Obama, a ideia dos painéis se espalhou como um incêndio florestal apesar das fontes confiáveis que denunciavam sua falsidade. O *New York Times* ficou intrigado: “O rumor persistente, mas falso, de que as propostas de assistência médica do presidente Obama criarão ‘painéis da morte’ patrocinados pelo governo para decidir quais pacientes merecem viver parece ter surgido do nada nas últimas semanas”.⁵ Mas esse “do nada” foi realmente nosso viés da confirmação. Os republicanos direitistas já desconfiavam de Obama, de modo que aqueles desmentidos confiáveis dos painéis da morte caíram em ouvidos surdos.

E o viés da confirmação é apenas um de uma série de vieses que causam impacto na ideia de abundância. O viés da negatividade – a tendência a dar mais peso a informações e experiências negativas do que às positivas – com certeza não está ajudando. Depois existe a ancoragem: a preferência por confiar demais numa informação isolada ao tomar decisões. “Quando as pessoas acreditam que o mundo está desmoronando”, diz Kahneman, “trata-se com frequência de um problema de ancoragem.”⁶ No final do século 19, Londres estava se tornando inabitável devido ao acúmulo de esterco de cavalos. As pessoas estavam em pânico. Devido à ancoragem, não conseguiam imaginar quaisquer outras soluções possíveis. Ninguém tinha a menor ideia de que o automóvel estava chegando e logo estariam se preocupando com a sujeira do ar, e não com a sujeira da rua.”

A situação é ainda mais dificultada pelo fato de que nossos vieses cognitivos muitas vezes funcionam conjuntamente. Devido ao nosso viés da negatividade, nadar contra a corrente e afirmar que o mundo está ficando melhor faz a pessoa parecer uma sonhadora. Mas sofremos também do efeito manada: a tendência a fazer coisas ou acreditar em coisas porque os outros também fazem ou

acreditam. Assim sendo, ainda que se suspeite de que há causas reais para o otimismo, esses dois vieses se juntarão para fazer a pessoa duvidar de sua própria opinião.

Nos últimos anos, os cientistas começaram a perceber padrões maiores em nossos vieses. Um deles costuma ser descrito como nosso “sistema imunológico psicológico”.⁷ Se alguém acha a própria vida desesperadora, de que adianta continuar tentando? Para nos protegermos disso, desenvolvemos um sistema imunológico psicológico: um conjunto de vieses que nos mantêm ridiculamente seguros. Em centenas de estudos, os pesquisadores sistematicamente constataram que superestimamos a nossa própria atratividade, inteligência, ética, chance de sucesso (seja ganhar na loto ou obter uma promoção), chance de evitar um resultado negativo (falência, contrair câncer), bem como nosso impacto sobre acontecimentos externos e sobre as outras pessoas, ou mesmo a superioridade de nosso próprio grupo social (o denominado Efeito do Lago Wobegon, nome do paraíso ficcional criado por Garrison Keillor, “onde todas as crianças estão acima da média”). Mas existe um outro lado da moeda: enquanto nos superestimamos, também subestimamos fortemente o mundo em geral.

Os seres humanos estão estruturados para ser otimistas locais e pessimistas globais, e esse é um problema ainda maior para a abundância. O psicólogo Thomas Gilovich, da Universidade de Cornell, colaborador de Kahneman e Tversky, acredita que o problema seja duplo: “Primeiro, como mostra a ancoragem, existe um vínculo direto entre imaginação e percepção. Segundo, somos controladores fanáticos e bem mais otimistas sobre coisas que acreditamos sob nosso controle. Se eu lhe pergunto que providência pode tomar para melhorar sua nota de matemática – bem, você pode imaginar estudar mais, ir menos às baladas, talvez contratar um professor particular. Você está no controle aqui. E por causa disso, seu sistema imunológico psicológico faz você se sentir superconfiante. Mas se pergunto o que você pode fazer para solucionar a fome mundial, tudo que você consegue imaginar são hordas de criancinhas famintas. Não existe sensação de controle, nem confiança excessiva, e aquelas crianças famintas se tornam sua âncora – e eliminam todas as demais possibilidades”.⁸

E uma dessas possibilidades é que dispomos de certo controle sobre a fome mundial. Como veremos nos capítulos vindouros, graças ao crescimento das tecnologias exponenciais, grupos pequenos estão agora se habilitando para fazer o que somente governos antes realizavam, inclusive combater a fome. Mas antes de chegarmos lá, para realmente entendermos todos os obstáculos psicológicos a tal progresso, temos de explorar como o projeto arquitetônico e a história

evolucionária de nosso cérebro conspiram para nos manter pessimistas.

Se sangrar dá audiência

A cada segundo, uma avalanche de dados flui por nossos sentidos. Para processar esse dilúvio, o cérebro está constantemente filtrando e classificando informações, tentando separar os dados críticos dos fortuitos. E como nada é mais crítico ao cérebro do que sobreviver, o primeiro filtro com que depara grande parte das informações que chegam é a amígdala.⁹

A amígdala é um pedaço em forma de amêndoa do lobo temporal responsável pelas emoções básicas como raiva, ódio e medo. É nosso sistema de advertência primitivo, um órgão sempre alerta, cuja função é encontrar qualquer coisa em nosso ambiente capaz de ameaçar a sobrevivência. Alerta sob condições normais, uma vez estimulada a amígdala fica supervigilante. Aí nossa concentração aumenta e nossa reação de lutar pela vida é ativada. Os batimentos cardíacos se aceleram, os nervos se excitam mais rápido, os olhos se dilatam para melhorar a visão, a pele esfria conforme o sangue atravessa nossos músculos para acelerar a reação. Cognitivamente, nosso sistema de reconhecimento de padrões esquadrinha nossas lembranças, procurando situações semelhantes (para ajudar a identificar a ameaça) e soluções potenciais (para ajudar a neutralizá-la). Mas tão potente é a reação que, uma vez ativada, é quase impossível desativá-la, o que constitui um problema no mundo moderno.

Atualmente estamos saturados de informações. Dispomos de milhões de fontes de notícias novas competindo por um quinhão de nossas mentes. E como elas competem? Chamando a atenção da amígdala. O velho ditado jornalístico “Se sangrar dá audiência” funciona, porque a primeira parada com que deparam todas as informações que chegam é um órgão já preparado para procurar o perigo. Estamos alimentando um pequeno diabo.⁷ Pegue o *Washington Post* e compare o número de notícias positivas e negativas. Se sua experiência se assemelhar à minha, você constatará que mais de 90% dos artigos é pessimista. O fato é que as boas notícias não prendem a nossa atenção. Más notícias vendem porque a amígdala está sempre procurando algo para temer.

Mas isso tem um impacto imediato sobre nossa percepção. David Eagleman, o neurocientista do Baylor College of Medicine, explica que mesmo sob circunstâncias corriqueiras a atenção é um recurso limitado. “Imagine que você está assistindo a um filme curto, em que um ator sozinho prepara uma omelete. A câmera corta para um ângulo diferente, enquanto o ator continua cozinhando. Claro que você notaria se o ator mudasse para uma pessoa diferente, certo? Dois

terços dos observadores não notam.”¹⁰ Isso acontece porque a atenção é um recurso seriamente limitado e, uma vez que nos concentremos numa coisa, costumamos não perceber outras. Claro que qualquer reação de medo apenas amplia o efeito. O que tudo isso significa é que, uma vez que a amígdala comece a caçar más notícias, acabará encontrando.

Para piorar, nosso sistema de advertência evoluiu numa era de ameaças imediatas, como o tigre no matagal. As coisas mudaram desde essa época. Muitos dos perigos atuais são probabilísticos – a economia poderia desabar, poderia ocorrer um ataque terrorista – e a amígdala não consegue ver a diferença. Pior, o sistema também está projetado para não desligar enquanto o perigo potencial não desaparecer por completo, mas os perigos probabilísticos nunca desaparecem por completo. Acrescente-se uma mídia onipresente continuamente nos assustando, na tentativa de conquistar o mercado, e a pessoa tem um cérebro convicto de que está vivendo num estado de sítio – um estado especialmente perturbador, como o dr. Marc Siegel, da Universidade de Nova York, explica em seu livro *False alarm: The truth about the epidemic of fear*, porque nada poderia estar mais distante da verdade:

Estatisticamente, o mundo industrializado nunca esteve tão seguro. Muitos de nós estamos vivendo mais tempo e com menos contratemplos. Mesmo assim, vivemos em cenários do pior caso possível. Nos últimos cem anos, os norte-americanos reduziram drasticamente seu risco em praticamente todas as áreas da vida, resultando numa expectativa de vida, em 2000, 60% maior do que em 1900. Os antibióticos reduziram as chances de morrer de infecções. [...] Medidas de saúde pública determinam padrões para a água potável e o ar respirável. Nosso lixo é removido rapidamente. Vivemos vidas com temperatura e doenças controladas. No entanto, preocupamo-nos mais do que em qualquer outra época. Os perigos naturais não estão mais aí, mas os mecanismos de resposta continuam operando, e agora estão ativados grande parte do tempo. Nós implodimos, transformando nosso mecanismo de medo adaptativo em uma reação de pânico desajustado.¹¹

Para a abundância, tudo isso representa um tríplice obstáculo. Primeiro, é difícil ser otimista, porque a arquitetura de filtragem do cérebro é estruturalmente pessimista. Segundo, as boas notícias são abafadas, porque a mídia tem interesse em superenfaticar as notícias ruins. Terceiro, os cientistas recentemente descobriram um ônus ainda maior: não apenas esses instintos da sobrevivência nos fazem acreditar que “o fosso onde estamos é fundo demais para conseguirmos sair”, mas também limitam nosso desejo de sair do fosso.

Um desejo de melhorar o mundo baseia-se em parte na empatia e compaixão. A boa notícia é que agora sabemos que esses comportamentos pró-sociais estão gravados no cérebro. A má notícia é que esses comportamentos

estão associados ao córtex pré-frontal, de evolução recente e reação mais lenta. Mas a amígdala evoluiu muito tempo atrás, numa era de ameaças próximas, quando o tempo de reação era crucial à sobrevivência. Quando existe um tigre no matagal, não dá tempo para pensar, e o cérebro toma um atalho: não pensa.

Em situações perigosas, a amígdala direciona as informações contornando o córtex pré-frontal. Por isso você salta para trás ao ver uma forma contorcida no chão antes de ter tempo de deduzir que se trata de um galho, não de uma cobra. Mas devido à diferença nas velocidades de processamento neuronal, uma vez que nossos instintos de sobrevivência primitivos assumam o controle, nossos instintos pró-sociais mais novos ficam à margem.¹² Compaixão, empatia, altruísmo – mesmo a indignação – são abafados. Depois que a mídia nos põe em alerta máximo, por exemplo, o abismo entre ricos e pobres parece grande demais para ser eliminado, porque as emoções que nos fariam querer reduzi-lo estão agora excluídas do sistema.

“Não é de admirar que estejamos exaustos”

Nos últimos 150 mil anos, o *Homo sapiens* evoluiu em um mundo que era “local e linear”, mas o ambiente atual é “global e exponencial”.¹³ No ambiente local de nossos ancestrais, quase tudo que lhes acontecia em 24 horas ocorria num raio de um dia de caminhada. Em seu ambiente linear, a mudança era lentíssima – a vida de uma geração para a próxima era efetivamente igual – e as mudanças que chegavam a ocorrer seguiam uma progressão linear. Para dar uma ideia da diferença, se eu dou 30 passos lineares (de um metro) a partir da porta de minha casa em Santa Monica, vou parar 30 metros adiante. Porém se eu dou 30 passos exponenciais (um, dois, quatro, oito, dezesseis, trinta e dois, e assim por diante), vou parar um bilhão de metros adiante, ou seja, darei 26 voltas ao mundo.

O atual mundo global e exponencial é bem diferente daquele que nosso cérebro evoluiu para entender. Vejamos a extensão dos dados com que agora deparamos. Uma semana do *New York Times* contém mais informações do que um cidadão comum do século 17 encontrava durante toda a vida.¹⁴ E o volume vem crescendo exponencialmente. “Desde o princípio do tempo até o ano 2003”, diz o presidente-executivo da Google, Eric Schmidt, “a humanidade criou cinco exabytes de informações digitais. Um exabyte é um bilhão de gigabytes – ou um 1 seguido de dezoito zeros. Enquanto escrevo este livro, no ano 2010, a espécie humana está gerando cinco exabytes de informações a cada dois dias. No ano 2013, o número será de cinco exabytes produzidos a cada dez minutos. [...] Não é de admirar que estejamos exaustos.”¹⁵

O problema, então, é que estamos interpretando um mundo global com um sistema desenvolvido para paisagens locais. “Quinhentos anos atrás, as tecnologias não estavam dobrando de potência, e seu preço caindo para a metade, a cada dezoito meses”, escreve Kevin Kelly em seu livro *What technology wants*. “Os moinhos d’água não estavam ficando mais baratos a cada ano. Um martelo não era mais fácil de usar de uma década para a seguinte. O ferro não estava ficando mais resistente. O rendimento das sementes de milho variava conforme o clima da estação, em vez de aumentar a cada ano. A cada doze meses você não conseguia trocar a canga de seu boi por um modelo mais avançado.”¹⁶

A dissociação entre a estrutura linear e local de nosso cérebro e a realidade global e exponencial do nosso mundo está criando o que chamo de “convergência perturbadora”. As tecnologias estão explodindo e se unindo como nunca antes, e nossos cérebros não conseguem prever com facilidade uma transformação tão rápida. Nossos meios de governança atuais e suas estruturas regulatórias de apoio não foram projetados para esse ritmo acelerado. Vejamos os mercados financeiros. Nos últimos dez anos, companhias valendo bilhões de dólares como Kodak,¹⁷ Blockbuster¹⁸ e Tower Records¹⁹ entraram em colapso quase da noite para o dia, enquanto empresas novas valendo um bilhão de dólares surgiram do nada.¹⁷ O YouTube levou dezoito meses desde sua criação até a compra pela Google por US\$ 1,65 bilhões.²⁰ O site de compra coletiva Groupon, enquanto isso, desde sua criação até ser avaliado em US\$ 6 bilhões levou dois anos.²¹ Historicamente nunca se criou valor tão rápido.

Isso representa um problema psicológico fundamental. A abundância é uma visão global baseada na mudança exponencial, mas nossos cérebros locais e lineares são cegos para a possibilidade, as oportunidades que pode apresentar e a velocidade com que chegará. Pelo contrário, somos prisioneiros do que passou a ser conhecido como “ciclo *hype*”.²² Temos expectativas exageradas quando uma tecnologia nova é lançada, seguidas de um desapontamento em curto prazo quando não se mostra à altura das expectativas. Mas esta é a parte importante: sistematicamente também deixamos de reconhecer a natureza pós-*hype* fortemente transformadora das tecnologias exponenciais – significando que literalmente temos um ponto cego para as possibilidades tecnológicas subjacentes à nossa visão de abundância.

O Número de Dunbar

Cerca de vinte anos atrás, o antropólogo evolucionário da Universidade de

Oxford, Robin Dunbar, descobriu outro problema com nossas perspectivas locais e lineares. Dunbar estava interessado no número de relacionamentos interpessoais ativos que o cérebro humano conseguia processar ao mesmo tempo. Após examinar tendências globais e históricas, descobriu que as pessoas tendem a se auto-organizar em grupos de 150.²³ Isso explica por que as forças armadas norte-americanas, após um longo período de tentativas e erros, concluíram que 150 é o tamanho ótimo para uma unidade de combate funcional. De forma semelhante, quando Dunbar examinou os padrões de tráfego dos sites de rede social como Facebook, descobriu que, embora as pessoas possam ter centenas de “amigos”, na verdade interagem com apenas 150 deles.²⁴ Reunindo os dados, ele percebeu que os seres humanos evoluíram em grupos de 150,²⁵ e esse número – agora conhecido como Número de Dunbar – é o limite superior do número de relacionamentos interpessoais que nossos cérebros conseguem processar.

Na sociedade contemporânea – onde, por exemplo, a família nuclear substituiu a família estendida – pouquíssima gente realmente mantém 150 relacionamentos. Mas continuamos com esse padrão primitivo gravado em nosso cérebro, e assim preenchemos as lacunas com aqueles com quem temos mais “contato” diário – ainda que esse contato se restrinja a ver aquela pessoa na televisão. A fofoca, em suas formas anteriores, continha informações cruciais à sobrevivência, porque em clãs de 150 o que acontecia com qualquer um tinha um impacto direto sobre todos.²⁶ Mas o tiro sai pela culatra hoje em dia. A razão por que nos importamos tanto com o que acontece com celebridades como Lady Gaga não é que suas traquinagens afetarão nossas vidas, e sim que nosso cérebro não percebe a diferença entre astros do rock que conhecemos impessoalmente e os parentes que conhecemos pessoalmente.

Por si mesmo, esse artefato evolucionário torna a televisão ainda mais viciante (talvez nos roubando tempo e energia que poderiam ser gastos melhorando o planeta), mas o Número de Dunbar nunca age sozinho. Tampouco agem sozinhos quaisquer dos processos neurológicos discutidos neste capítulo. Nosso cérebro é um sistema maravilhosamente integrado, de modo que esses processos funcionam em conjunto – e a sinfonia nem sempre é bonita.

Devido à função da amígdala e à concorrência da mídia, as nossas ondas aéreas estão cheias de profetas da catástrofe. O viés da negatividade e o viés da autoridade – nossa tendência para confiar em figuras de autoridade – nos tornam propensos a acreditarmos neles. E por causa de nossos cérebros locais e lineares – de que o Número de Dunbar é apenas um exemplo – tratamos essas figuras de autoridade como amigos, o que desencadeia o viés endogrupal (uma tendência a

dar tratamento preferencial às pessoas que acreditamos pertencerem ao nosso grupo), que faz com que confiemos ainda mais nelas.

Uma vez que começemos a acreditar que o apocalipse está próximo, a amígdala entra em alerta máximo, filtrando quaisquer sinais contestatórios. As informações que escapam à amígdala acabam sendo captadas por nosso viés da confirmação, agora inclinado a confirmar a nossa destruição iminente. Em seu conjunto, o resultado é uma população convicta de que o fim está próximo e que nada se pode fazer.

Isso suscita uma última preocupação: qual é a verdade? Se nosso cérebro distorce tanto assim nossa capacidade de perceber a realidade, qual é de fato a realidade? Eis uma questão importante. Se estamos à beira do desastre, então ter esses vieses poderia ser uma vantagem. Mas é aí que as coisas ficam ainda mais estranhas. No próximo capítulo, veremos os fatos que já foram confirmados. E esses fatos são surpreendentes. Esqueça “o fosso fundo demais para conseguirmos sair”. Como logo veremos, esse fosso é papo furado.

CAPÍTULO 4

A COISA NÃO ESTÁ TÃO TERRÍVEL COMO VOCÊ IMAGINA

Esse pessimismo desenfreado

No capítulo 2, delineamos nossas metas objetivas para a abundância. Aquela foi uma visão introdutória de nossa linha de chegada, mas o destino não é a viagem. Para entender plenamente aonde queremos chegar, convém dispor de uma avaliação exata de nosso ponto de partida. Se conseguimos eliminar o nosso ceticismo, qual o aspecto real de nosso mundo? Quanto progresso foi feito e passou despercebido?

Matt Ridley passou as duas últimas décadas tentando responder a essas mesmas perguntas. Ridley, com pouco mais de 50 anos, é um inglês alto com cabelos castanhos ralos e um sorriso fácil. Zoólogo formado por Oxford, dedicou grande parte da carreira a escrever sobre ciência, especializando-se nas origens e evolução do comportamento. Ultimamente, o comportamento que mais tem atraído sua atenção é uma manifestação estritamente humana: a predileção de nossa espécie por más notícias.

“É incrível”, ele disse, “esse pessimismo desenfreado, essa reação automática tipo ‘as coisas estão indo de mal a pior’ de pessoas vivendo em meio a um luxo e segurança pelos quais seus ancestrais teriam dado a vida. A tendência a ver o vazio de cada copo é generalizada. Parece que as pessoas se aferram às más notícias como a uma muleta.”¹ Ao tentar entender esse pessimismo, Ridley, assim como Kahneman, vê uma combinação de vieses cognitivos e psicologia evolucionária como o cerne do problema. Ele aponta a aversão à perda – uma tendência de as pessoas lamentarem uma perda mais do que apreciam um ganho semelhante – como o viés que mais causa impacto à abundância. A aversão à perda costuma ser o que mantém as pessoas presas à rotina. É uma relutância em mudar maus hábitos, por medo de que a mudança as deixe pior do que antes. Mas esse viés não está agindo sozinho. “Acho também que poderia haver um componente de psicologia evolucionária”, ele sustenta. “Podemos ser pessimistas

porque pessoas pessimistas conseguiam evitar serem comidas por leões no Pleistoceno.”

De qualquer modo, Ridley passou a acreditar que nosso divórcio da realidade está fazendo mais mal do que bem, e ultimamente começou a contra-atacar. “Tornou-se um hábito para mim agora desafiar tais observações. Sempre que alguém diz algo negativo sobre o mundo, tento pensar no outro lado do argumento e – após examinar os fatos – repetidamente constato que a outra pessoa estava equivocada.”

Essa conversão ao pensamento positivo não ocorreu da noite para o dia. Quando era ainda um repórter de ciência novato, Ridley encontrou centenas de ambientalistas profetizando fervorosamente um futuro mais sombrio. Mas quinze anos atrás, começou a perceber que o desastre previsto por aqueles *experts* não dava o ar de sua graça.

A chuva ácida foi o primeiro sinal de que os fatos não correspondiam ao que se alardeava. Antes considerada a pior ameaça ambiental de nosso planeta, a chuva ácida se desenvolve porque os combustíveis fósseis queimados liberam dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio na atmosfera, causando uma mudança de acidez no pH das precipitações – daí o nome “chuva ácida”. Primeiramente observada pelo cientista inglês Robert Angus Smith em 1852,² a chuva ácida levou mais um século para florescer de uma curiosidade científica em uma catástrofe presumida. No final da década de 1970, as profecias assumiram tinturas bíblicas. Em 1982, o ministro do Meio Ambiente canadense, John Roberts, sintetizou, para a revista *Time*, o que muitos vinham pensando: “A chuva ácida é uma das formas de poluição mais devastadoras imagináveis, uma malária insidiosa da biosfera”.³

Naquela época, Ridley concordava com essa opinião. Mas algumas décadas decorreram, e ele percebeu que nada daquilo estava acontecendo. “Não se tratava apenas de que as árvores não vinham morrendo, mas de que nunca haviam morrido em alguma quantidade exagerada por causa da chuva ácida. Florestas que deveriam ter sumido do mapa estavam mais saudáveis do que nunca.”

Na verdade, a inovação humana desempenhou um papel relevante em evitar aquele desastre. Nos Estados Unidos, o pânico produziu desde emendas à Lei do Ar Limpo à adoção de conversores catalíticos para automóveis. Os resultados foram uma redução da emissão de dióxido de enxofre de 26 milhões de toneladas, em 1980, para 11,4 milhões de toneladas em 2008, e de óxidos de nitrogênio de 27 milhões de toneladas para 16,3 milhões de toneladas durante o mesmo período.⁴ Embora alguns especialistas achem que as taxas de emissão de SO₂ /NO ainda são altas demais, o fato é que o ecoapocalipse previsto na década

de 1970 jamais surgiu.

Essa ausência deixou Ridley curioso. Passou a examinar outras profecias pessimistas e encontrou um padrão semelhante. “As previsões sobre população e fome estavam totalmente erradas”, ele diz, “enquanto as epidemias nunca foram tão devastadoras como se supunha que seriam. As taxas de câncer, descontada a idade, por exemplo, estão caindo, não aumentando. Além disso, observei que as pessoas que observavam esses fatos eram fortemente criticadas, mas não refutadas.”

Tudo isso o levou a outra pergunta: se as previsões realmente negativas não estavam se concretizando, qual seria a veracidade de hipóteses mais comuns, como a ideia de que o mundo vem piorando? Para descobrir, Ridley passou a examinar as tendências globais: econômicas e tecnológicas, relacionadas à longevidade e assistência médica e uma série de preocupações ambientais. O resultado daquela pesquisa tornou-se a espinha dorsal de seu *The rational optimist*, um livro de 2010 que sustenta ser o otimismo, e não o pessimismo, a posição filosófica mais sensata para aproveitarmos as chances de nossa espécie de um futuro melhor. Seu argumento edificante baseia-se em um fato óbvio mas muitas vezes despercebido: o tempo é um recurso. Na verdade, o tempo sempre foi nosso recurso mais precioso, e isso tem consequências importantes para o modo como acessamos o progresso.

Tempo poupado, vidas poupadas

Cada um de nós começa com as mesmas 24 horas ao dia. Como utilizamos essas horas determina a qualidade de nossas vidas. Fazemos um esforço extraordinário para administrar nosso tempo, para poupar tempo, para ganhar tempo. No passado, a simples satisfação das necessidades básicas preenchia a maior parte de nossas horas. No presente, para uma enorme porção do mundo, pouca coisa mudou. Uma camponesa do Malawi moderno gasta 35% de seu tempo cultivando alimentos, 33% cozinhando e limpando, 17% buscando água potável limpa e 5% coletando lenha.⁵ Assim, restam apenas 10% do seu dia para outras atividades, inclusive encontrar um emprego lucrativo para escapar dessa rotina estafante. Por causa disso tudo, Ridley sente que a melhor definição de prosperidade é simplesmente “tempo poupado”. “Esqueça os dólares, conchas de búzios ou ouro”, ele diz. “A verdadeira medida do valor de algo são as horas despendidas para adquiri-lo.”⁶

Portanto, como as pessoas conseguiram poupar tempo ao longo dos anos? Bem, tentamos a escravidão – humana e animal – e isso funcionou bem até

desenvolvermos uma consciência. Também aprendemos a incrementar a força muscular com forças mais elementares: fogo, vento e água, depois o gás natural, petróleo e energia atômica. Mas a cada passo desse caminho, além de desenvolvermos mais energia, também poupamos mais tempo.

A luz é um exemplo fabuloso. Na Inglaterra, a iluminação artificial em torno de 1300 era 20 mil vezes mais cara do que hoje. Mas quando Ridley estendeu a equação e examinou como a quantidade de luz comprada com o trabalho de uma hora (a um salário médio) mudou através dos anos, a economia é ainda maior:

Atualmente a luz custará menos de meio segundo de seu tempo de trabalho se você ganha um salário médio: metade de um segundo de trabalho por uma hora de luz! Se estivesse usando uma lâmpada de querosene na década de 1880, você teria de trabalhar quinze minutos para obter a mesma quantidade de luz. Uma vela de sebo no início do século 19: mais de seis horas de trabalho. E obter essa quantidade de luz de uma lâmpada de óleo de gergelim na Babilônia em 1750 a.C. custar-lhe-ia mais de quinze horas de trabalho.⁷

Em outras palavras, se você comparar o custo da iluminação atual com o custo do óleo de gergelim usado em 1750 a.C., encontrará uma diferença de economia de tempo de 350 mil vezes. E isso cobre apenas a economia de tempo relacionada ao trabalho. Como quem dispõe de eletricidade raramente esbarra num lampião e põe fogo no celeiro ou sofre das doenças respiratórias decorrentes de respirar fumaça de vela, ganhamos ainda aquelas horas ocultas, perdidas ao cuidar da saúde e reparar o hábitat.

O transporte segue uma curva desenvolvimental de economia de tempo ainda maior. Por milhões de ano, íamos apenas até aonde nossos pés conseguiam nos transportar. Seis mil anos atrás, domesticamos o cavalo.⁸ Um grande progresso, com certeza, mas os equinos não se comparam aos aviões. No século 19, viajar de Boston a Chicago em diligência consumia duas semanas de tempo e um mês de salário.⁹ Hoje em dia, leva duas horas e um dia de salário. Mas quando se trata de transpor os oceanos, bem, o cavalo não ajuda muito, e nossas embarcações antigas não eram exatamente modelos de eficiência. Em 1947 o aventureiro norueguês Thor Heyerdahl gastou 101 dias navegando na balsa *Kon-Tiki* do Peru ao Havaí.¹⁰ Num 747, você leva 15 horas – uma economia de cem dias, com o bônus extra de reduzir exponencialmente as chances de morrer ao longo do caminho.

E a economia de tempo não é a única melhoria não alardeada da qualidade de vida a ser encontrada. Na verdade, como Ridley explica, elas aparecem onde quer que olhemos:

Algumas das bilhões de pessoas atualmente vivas continuam na miséria e sofrem privações ainda piores do que as da Idade da Pedra. Algumas estão em situação mais precária do que alguns meses ou anos atrás. Mas a grande maioria está mais bem alimentada, mais bem abrigada, entretida, protegida contra doenças e tem bem mais chances de viver até a velhice do que seus ancestrais. A disponibilidade de quase tudo que uma pessoa possa desejar vem aumentando rapidamente há duzentos anos e aumentou de forma intermitente nos 10 mil anos antes disso: anos de expectativa de vida, abundância de água e ar limpo, horas de privacidade, meios de viajar mais rápido do que você consegue correr, meios de se comunicar mais longe do que você consegue berrar. Mesmo admitindo as centenas de milhões que ainda vivem na pobreza abjeta, doença e privação, a atual geração de seres humanos tem acesso a mais calorias, *watts*, lumens-hora, metros quadrados, gigabytes, megahertz, anos-luz, nanômetros, alqueires por hectare, quilômetros por galão, distâncias percorridas pelos alimentos da origem ao consumidor e, é claro, dólares do que qualquer geração anterior.¹¹

O que isso significa é que, se o argumento contra a abundância se baseia na alegação de que “o fosso onde estamos é fundo demais para conseguirmos sair”, então ter-se-á de achar uma justificativa melhor. Mas se essa crítica familiar contra a abundância não é tão grave como se supõe, que tal outra crítica comum: o abismo crescente entre ricos e pobres?

O problema não é tão grave como muitos suspeitam. Tomemos a Índia. Em 1º de agosto de 2010, o Conselho Nacional de Pesquisa Econômica Aplicada da Índia estimou que o número de domicílios de alta renda na Índia (46,7 milhões) agora excede o número de domicílios de baixa renda (41 milhões) pela primeira vez na história.¹² Além disso, o abismo entre os dois extremos vem também diminuindo rapidamente. Em 1995, a Índia possuía 4,5 milhões de domicílios de classe média. Em 2009, esse número aumentara para 29,4 milhões. Ainda melhor, a tendência vem se acelerando. De acordo com o Banco Mundial, o número de pessoas que vivem com menos de US\$ 1 diário caiu para menos de metade desde a década de 1950 e hoje está abaixo de 18% da população mundial.¹³ No entanto, ainda existem bilhões vivendo na penúria, mas à taxa atual de declínio, Ridley estima que o número de pessoas no mundo em situação de “pobreza absoluta” chegará a zero em 2035.¹⁴

Possivelmente o número não cairá tanto assim, mas os indicadores de pobreza absoluta não são os únicos a serem considerados. Precisamos também examinar a disponibilidade de bens e serviços, que já se provou serem duas categorias que impactam fortemente a qualidade de vida. Também aqui os ganhos foram incríveis. Entre 1980 e 2000, a taxa de consumo – um indicador de bens usados por uma sociedade – cresceu no mundo em desenvolvimento duas vezes mais rápido do que no resto do planeta. Como o tamanho, saúde e

longevidade da população são impactados pelo consumo, esses indicadores melhoraram também. Em comparação com cinquenta anos atrás, hoje em dia os chineses são dez vezes mais ricos, têm um terço a menos de bebês e vivem 28 anos a mais. Nesse mesmo intervalo de meio século, os nigerianos estão duas vezes melhor, com 25% menos filhos e um aumento de nove anos na expectativa de vida. No todo, de acordo com as Nações Unidas, a pobreza se reduziu mais nos últimos cinquenta anos do que nos quinhentos anos precedentes.¹⁵

Além disso, é uma aposta segura que não haverá uma reversão da tendência. “Uma vez que a melhora da posição das classes inferiores ganha velocidade”, escreveu o economista Friedrich Hayek em seu livro de 1960, *The constitution of liberty*, “fornecer aos ricos cessa de ser a fonte principal de grandes lucros, dando lugar aos esforços voltados às necessidades das massas. As forças que de início fazem com que a desigualdade se autoperpetue mais tarde tendem a diminuí-la.”¹⁶

Isso é exatamente o que vem ocorrendo na África atual: as classes inferiores estão ganhando velocidade e independência. Por exemplo, a disseminação dos telefones celulares está possibilitando as microfinanças, e as microfinanças estão possibilitando a disseminação dos telefones celulares, e ambos estão criando mais oportunidades intraclasses (significando menos empregos que dependem diretamente dos ricos) e mais prosperidade para todos os envolvidos.

Além dos indicadores econômicos, tanto a liberdade política como os direitos civis também melhoram substancialmente nesses últimos séculos.¹⁷ A escravidão, por exemplo, passou de prática global comum para uma atividade considerada ilegal em toda parte.¹⁸ Uma mudança similar ocorreu na consagração dos direitos humanos nas constituições mundiais e na disseminação dos processos eleitorais. É bem verdade que em muitos lugares esses direitos e processos são mais jogo de cena do que experiência diária, mas em menos de um século esses memes atingiram tal proeminência que pesquisas globais constatam ser a democracia a forma de governo preferida por mais de 80% da população do mundo.¹⁹

Talvez a melhor notícia seja o que o psicólogo evolucionário de Harvard, Steven Pinker, descobriu quando começou a analisar padrões globais de violência. Em seu ensaio “A History of Violence: We’re Getting Nicer Every Day” (“História da Violência: Estamos Ficando Mais Gentis a Cada Dia”), ele escreve:

A crueldade como entretenimento, o sacrifício humano para alimentar a superstição, a escravidão como um meio de poupar trabalho, a conquista como uma declaração de missão do governo, o genocídio como um meio de adquirir propriedades

imobiliárias, a tortura e mutilação como punições rotineiras, a pena de morte por delitos leves e diferenças de opinião, o assassinato como mecanismo de sucessão política, estupros como despojos de guerra, *pogroms* como escoadouros da frustração, o homicídio como forma principal de resolução de conflitos: todos esses foram aspectos comuns da vida em grande parte da história humana. Mas atualmente são raros, quase inexistentes, no Ocidente, e bem menos comuns nas outras partes do que costumavam ser, ocultados quando ocorrem, e amplamente condenados quando revelados.²⁰

O que tudo isso significa é que, nas últimas centenas de anos, nós, seres humanos, demos grandes passos. Estamos vivendo vidas mais longas, mais ricas, mais saudáveis e mais seguras. Aumentamos maciçamente o acesso aos bens, serviços, transportes, informações, educação, remédios, meios de comunicações, direitos humanos, instituições democráticas, abrigos duráveis, e assim por diante. Mas essa não é a história toda. Tão importante para essa discussão como o progresso que fizemos são as razões por que fizemos tal progresso.

Progresso cumulativo

Os seres humanos compartilham conhecimentos. Trocamos ideias e informações. Em *The rational optimist*, Ridley compara esse processo ao sexo, e sua comparação é mais do que uma simples metáfora espalhafatosa.²¹ O sexo é uma troca de informações genéticas, uma polinização cruzada que torna a evolução biológica cumulativa. As ideias também seguem essa trajetória. Elas se encontram, acasalam e mudam. Chamamos esse processo de aprendizado, ciência, invenção – mas qualquer que seja o termo, é exatamente o que Isaac Newton quis dizer quando escreveu: “Se eu vi mais longe, foi por estar de pé sobre ombros de gigantes”.²²

O intercâmbio é o início, não o fim dessa linhagem. À medida que o processo evolui, a especialização é o próximo passo. Se você é o novo ferreiro da cidade, forçado a competir com cinco outros ferreiros já conhecidos, só há duas formas de progredir. Uma é trabalhar feito doido e aperfeiçoar suas habilidades, tornando-se o melhor ferreiro da cidade. Mas essa é uma opção arriscada. Você terá de ser um ferreiro tão bom que a excelência de seu ofício supere os laços do nepotismo, porque numa cidade pequena a maioria dos seus clientes são amigos próximos ou parentes. Infelizmente, a evolução trabalhou muito para forjar esses vínculos. Mas desenvolva uma tecnologia nova – uma ferradura ligeiramente melhor ou um processo mais rápido de produzi-la – e você incentivará as pessoas a olharem além da própria rede social.

Ridley sente que esse processo cria um ciclo de *feedback* adicional de ganho positivo: “A especialização encorajou a inovação, porque encorajou o investimento de tempo em uma ferramenta produtora de ferramentas. Esse tempo poupado, e a prosperidade é simplesmente tempo poupado, é proporcional à divisão de trabalho. Quanto mais os seres humanos diversificaram como consumidores e se especializaram como produtores, e quanto mais então trocaram, em melhor situação estiveram, estão e estarão.”²³

Para um exemplo concreto, retornemos à viagem de barco de Thor Heyerdahl do Peru ao Havaí. Digamos que alguém quisesse repetir a mesma viagem hoje. O que a pessoa não precisa fazer é entrar numa floresta, derrubar uma árvore, passar dias cultivando um fogo para abrir uma cavidade no tronco, trabalhar semanas entalhando aquela cavidade até obter um barco navegável, levar um tempão transportando seu barco até a praia, estocando água potável, caçando animais e encontrando sal para preservar a carne ou fazer qualquer das outras tarefas que precederiam uma viagem de veleiro ao Havaí. Pelo contrário, como a especialização já se encarregou de todos esses passos intermediários, a pessoa acessa um site e compra uma passagem. Simples assim. O resultado é um grande avanço em sua qualidade de vida.

Cultura é a capacidade de armazenar, trocar e melhorar ideias. Esse vasto sistema cooperativo sempre foi um dos grandes motores da abundância. Quando as boas ideias de um avô podem ser aperfeiçoadas pelas boas ideias de seus netos, esse motor está em pleno funcionamento. A prova é a abundância de inovações cumulativas produzidas por especialização e troca. “Uma grande proporção de nosso alto padrão de vida atual deriva não apenas de nossa capacidade de produzir, de forma mais barata e produtiva, as mercadorias de 1800”, escreve J. Bradford DeLong, economista da Universidade da Califórnia em Berkeley, “mas de nossa capacidade de produzir tipos de mercadorias totalmente novas, algumas das quais atendem mais nossas necessidades do que o que tínhamos em 1800, e algumas das quais satisfazem necessidades que eram inimagináveis em 1800.”²⁴

Dispomos agora de milhões de opções poupadoras de tempo que nossos ancestrais não podiam sequer imaginar. Meus ancestrais não conceberiam um bufê de saladas, porque não conseguiam imaginar uma rede de transporte global capaz de fornecer vagens do Oregon, maçãs da Polônia e caju do Vietnã juntos na mesma refeição.

“Esse é o aspecto definidor da vida moderna”, escreve Ridley, “a definição exata de um padrão de vida alto: consumo diversificado, produção simplificada. Produza uma coisa, use um monte delas. O predecessor camponês ou caçador-

coletor autossuficiente define-se, em contraste, por sua produção múltipla e consumo simples. Ele não produz apenas uma coisa, mas muitas: seu abrigo, suas roupas, seu entretenimento. Como só consome o que produz, não pode consumir muito. O abacate, Tarantino ou Manolo Blahnik não lhe dizem nada. Ele é sua própria marca.”²⁵

Mas a melhor de todas as notícias é que ultimamente nos especializamos tanto que agora comercializamos um tipo de mercadoria totalmente diferente. Quando as pessoas afirmam que temos uma economia baseada na informação, o que realmente querem afirmar é que descobrimos como trocar informações. As informações são nossa última e mais brilhante mercadoria. “Num mundo de bens tangíveis e trocas tangíveis, o comércio é um jogo de soma zero”, diz o inventor Dean Kamen. “Tenho uma pepita de ouro e você tem um relógio. Se negociarmos, eu terei um relógio e você terá uma pepita de ouro. Mas se eu tiver uma ideia e você tiver uma ideia, e nós as trocarmos, ambos teremos duas ideias. A soma não é zero.”²⁶

As melhores estatísticas que você já viu

Hans Rosling tem pouco mais de 60 anos, usa óculos de armação de metal, tem uma predileção por jaquetas *tweed* e mais energia do que a maioria. Começando como um médico na África rural, onde passou anos na trilha do *konzo* – uma doença de paralisia epidêmica para a qual acabou encontrando a cura –, Rosling veio a fundar a divisão sueca dos Médicos Sem Fronteiras, tornou-se professor de saúde internacional numa das melhores faculdades de medicina do mundo, o Instituto Karolinska sueco, e escreveu um dos mais ambiciosos livros sobre saúde global de todos os tempos (examinando a saúde de todas as 6,5 bilhões de pessoas no planeta).

A pesquisa para seu livro enviou Rosling às entranhas dos arquivos da ONU, onde toneladas de dados globais sobre taxas de pobreza, taxas de fertilidade, expectativa de vida, distribuição de renda, acumulação de renda etc. haviam sido cuidadosamente escondidas como fileiras de números em planilhas obscuras. Rosling não apenas se apoderou daqueles dados, mas também descobriu um meio novo de visualizá-los, transformando alguns dos maiores segredos do mundo numa apresentação inacreditável.

A primeira vez em que vi Rosling em ação foi a primeira vez em que a maioria das pessoas também viu: na conferência Tecnologia, Entretenimento e Design (TED) em Monterey, Califórnia. A apresentação de Rosling na TED – agora conhecida como “As melhores estatísticas que você já viu”²⁷ – começou

com ele no palco, com um telão atrás e um gráfico enorme preenchendo o telão. O eixo horizontal do gráfico era dedicado às taxas de fertilidade nacionais, enquanto o eixo vertical mostrava as expectativas de vida nacionais. No gráfico estavam traçados círculos de diferentes cores e tamanhos. As cores representavam continentes; os círculos, nações. Havia uma correlação entre o tamanho do círculo e o tamanho da população da nação, enquanto sua posição no gráfico representava uma combinação do tamanho de família médio e expectativa de vida média para um dado ano. Quando Rosling começou a falar, um grande “1962” apareceu sobre a tela.

“Em 1962”, ele disse, apontando para o canto superior direito da tela, “havia um grupo de países – as nações industrializadas – com famílias pequenas e vidas longas.” Depois, voltando-se para o canto inferior esquerdo: “E aqui estão os países em desenvolvimento, com grandes famílias e vidas relativamente curtas”.

Aquela visualização brutal da diferença em 1962 entre os ricos e os pobres era impressionante, mas não durou. Com um clique do mouse, o gráfico começou a se animar. As datas mudaram – 1963, 1964, 1965, 1966 – cerca de um ano a cada segundo. À medida que o tempo avançava, os pontos começaram a saltar na tela, seu movimento impelido pelo banco de dados da ONU. Rosling saltava junto com eles. “Estão vendo aqui? É a China mudando para a esquerda à medida que a saúde está melhorando. Todos os países latino-americanos verdes estão mudando para famílias menores, todos os países árabes amarelos estão ficando mais ricos e aumentando a expectativa de vida.” Os anos decorreram, e o progresso tornou-se mais claro. Em 2000, excluindo as nações africanas atingidas pela guerra civil e HIV, a maioria dos países estava reunida no canto superior direito, rumo a um mundo melhor de vidas mais longas e famílias menores.

Um gráfico novo surgiu na tela. “Agora vejamos a distribuição de renda mundial.” Ao longo do eixo horizontal havia uma escala logarítmica do PIB per capita (a renda média por pessoa por ano); no eixo vertical esquerdo estava a taxa de sobrevivência infantil. De novo, o relógio começou em 1962. No canto inferior esquerdo estava Serra Leoa, com uma taxa de sobrevivência infantil de apenas 70% e uma renda média de US\$ 500 por ano. Logo acima ficava a bola maior, China, financeiramente pobre e com má saúde. De novo, Rosling clicou seu mouse, e seu gráfico adivinhador avançou no tempo. A China foi para cima, depois para a direita. “Este é Mao Tse-tung”, ele disse, “trazendo saúde para a China. Depois ele morreu. [...] E Deng Xiaoping trouxe dinheiro à China.”

A China era apenas parte do quadro. A maioria do mundo seguiu o mesmo padrão, o resultado final aparecendo como um agregado denso de países no canto superior direito, com uma cauda extravagante de pontos menores descendo para a esquerda. Tratava-se de uma representação gráfica da diferença

entre ricos e pobres, mas mesmo com aquela cauda a diferença não era tão grande assim. Numa apresentação atualizada em 2010, Rosling sintetizou suas descobertas nestes termos: “Apesar das disparidades atuais, vimos duzentos anos de progresso enorme. Aquele fosso histórico entre o Ocidente e o resto está se fechando. Tornamo-nos um mundo convergente inteiramente novo. E vejo uma tendência clara futuro adentro. Com ajuda, comércio, tecnologia verde e paz, é totalmente possível que todos possam evoluir para o canto mais saudável e rico”.²⁸

Então o que tudo isso significa? Se Rosling tem razão e o abismo entre ricos e pobres é em grande parte uma lembrança do passado, e se Ridley tem razão ao dizer que o fosso onde estamos não é tão fundo assim, o único obstáculo restante contra a abundância é que a taxa atual de progresso tecnológico pode ser lenta demais para evitar os desastres que agora enfrentamos. Mas e se esse fosse um tipo diferente de problema de visualização, que não foi tão facilmente resolvido pelas teorias de Ridley e pelos gráficos animados de Rosling? E se esse último problema não é nossa taxa atual de progresso? E se, como logo veremos, o problema é a incapacidade de nosso cérebro linear compreender nossa taxa atual de progresso exponencial?

PARTE DOIS

TECNOLOGIAS EXPONENCIAIS

CAPÍTULO 5

RAY KURZWEIL E O BOTÃO DE ACELERAR

Melhor do que seu arúspice comum

Se você quiser saber se a tecnologia está acelerando com velocidade suficiente para trazer uma era de abundância, precisa saber como prever o futuro. Claro que essa é uma arte antiga. Os romanos, por exemplo, empregavam um arúspice – um homem treinado para adivinhar a sorte pela interpretação das entranhas de uma ovelha estripada.¹ Atualmente aperfeiçoamos o processo. De fato, quando se trata de prever tendências tecnológicas, somos quase científicos. E talvez ninguém se destaque mais nessa ciência do que Ray Kurzweil.

Kurzweil nasceu em 1948 e não tentou ser um prognosticador de tecnologia desde o início, embora não começasse como a maioria.² Aos 5 anos, queria ser um inventor, mas não um inventor qualquer. Seus pais, ambos judeus seculares, fugiram da Áustria para Nova York a fim de escapar de Hitler. Ele cresceu ouvindo histórias sobre os horrores dos nazistas, mas também ouviu outros relatos. O avô materno adorava conversar sobre sua primeira viagem de volta à Europa do pós-guerra e a oportunidade incrível que tivera de manusear os textos originais de Leonardo da Vinci – experiência que sempre descreveu com reverência. Com base naquelas narrativas, Kurzweil descobriu que as ideias humanas eram poderosíssimas. As ideias de da Vinci simbolizavam o poder da invenção de transcender as limitações humanas. As ideias de Hitler mostraram o poder de destruir. “Assim, desde cedo”, diz Kurzweil, “dei uma importância crítica a buscar ideias que corporificassem o melhor de nossos valores humanos.”

Aos 8 anos, Kurzweil obteve ainda mais provas de que estava no caminho certo. Em 1956, descobriu os livros de Tom Swift Jr. As tramas da série eram quase sempre as mesmas: Swift descobria uma situação terrível que ameaçava o destino do mundo, depois se retirava ao seu laboratório de porão para raciocinar. No final, vinha o estalo, ele desenvolvia alguma solução engenhosa e emergia como herói. A moral da história era clara: ideias, acopladas à tecnologia, podiam solucionar todos os problemas do mundo.

Desde essa época, Kurzweil tem estado à altura de sua meta. Inventou

dezenas de maravilhas: o primeiro scanner de mesa CCD, o primeiro sintetizador texto-fala do mundo, a primeira máquina de leitura para cegos – e muito mais. No total, detém agora 39 patentes, com 63 pedidos de patentes adicionais e 12 doutorados *honoris causa*. Ele foi empossado na Galeria da Fama dos Inventores Nacionais em Akron, Ohio e recebeu a Medalha Nacional de Tecnologia e o prestigioso Prêmio Lemelson-MIT de US\$ 500 mil, que reconhece “indivíduos que traduzem suas ideias em invenções e inovações que melhoram o mundo onde vivem”.

Mas não foram apenas as invenções que tornaram Ray Kurzweil famoso. Talvez sua maior contribuição tenha sido o motivo pelo qual chegou a essas invenções – embora isso requeira uma explicação um pouco maior.

Uma curva numa folha de papel

No início da década de 1950, os cientistas começaram a suspeitar de que poderia haver padrões ocultos na taxa de mudança da tecnologia e de que, ao descobrir tais padrões, talvez fossem capazes de prever o futuro.³ Uma das primeiras tentativas oficiais de fazer exatamente isso foi um estudo de 1953 da Força Aérea norte-americana que rastreou o progresso acelerado dos voos aéreos, dos irmãos Wright em diante. Ao criar aquele gráfico e extrapolar para o futuro, a Força Aérea chegou ao que foi então uma conclusão chocante: uma viagem à Lua logo seria possível.

Em *What technology wants* (O que a tecnologia quer), Kevin Kelly dá mais explicações:

É importante lembrar que em 1953 nenhuma das tecnologias para essas viagens futuristas existia. Ninguém sabia como atingir aquelas velocidades e sobreviver. Nem mesmo os visionários mais otimistas esperavam uma alunissagem antes do proverbial “Ano 2000”. A única voz dizendo que as viagens espaciais eram possíveis foi uma curva numa folha de papel. Mas a curva estava certa. Só não estava politicamente certa. Em 1957 a URSS lançou o *Sputnik*, no prazo certo. Foguetes norte-americanos rumaram para a Lua doze anos depois. Como [Damien] Broderick observa, os seres humanos chegaram na Lua “cerca de um terço de século mais cedo do que aficionados lunáticos pelas viagens espaciais, como Arthur C. Clarke, esperavam que ocorresse”.

Cerca de uma década depois que a Força Aérea concluiu seu estudo, um homem chamado Gordon Moore descobriu o que logo se tornaria a mais famosa de todas as tendências técnicas.⁴ Em 1965, enquanto trabalhava na Fairchild Semiconductor (e antes de ser um dos fundadores da Intel), Moore publicou um

artigo intitulado “Cramming More Components onto Integrated Circuits” (“Comprimindo Mais Componentes em Circuitos Integrados”), onde observou que o número de componentes de circuito integrado num chip de computador havia dobrado a cada ano desde a invenção do circuito integrado em 1958. Moore previu que a tendência prosseguiria “por ao menos dez anos”. Ele estava certo. A tendência continuou por dez anos, e depois por mais dez, e outros dez subsequentemente. No todo, sua previsão manteve-se precisa por cinco décadas, tornando-se tão durável que passou a ser conhecida como a Lei de Moore, servindo agora à indústria de semicondutores como um guia para o planejamento futuro.

A Lei de Moore afirma que a cada 18 meses o número de transistores em um circuito integrado dobra, o que essencialmente significa que a cada 18 meses os computadores ficam duas vezes mais rápidos pelo mesmo preço. Em 1975, Moore alterou sua fórmula para uma duplicação a cada dois anos,⁵ mas na nova versão continua descrevendo um padrão de crescimento exponencial.

Como já mencionamos, o crescimento exponencial não passa de uma duplicação simples: 1 torna-se 2, 2 torna-se 4, 4 torna-se 8, mas como a maioria das curvas exponenciais começa bem abaixo de 1, o crescimento inicial quase sempre é imperceptível. Quando se dobra 0,0001 para 0,0002, depois para 0,0004, depois para 0,0008, num gráfico todos esses pontos parecem zero. Na verdade, a essa taxa, a curva permanece abaixo de 1 por um total de 13 duplicações. Para a maioria das pessoas, parece uma linha horizontal. Mas apenas sete duplicações à frente, a mesma linha disparou acima de 100. E é esse tipo de explosão, do escasso para o enorme, quase da noite para o dia, que torna o crescimento exponencial tão poderoso. Mas para nossos cérebros locais e lineares tal crescimento pode ser chocante.

Para vermos esse mesmo padrão se desenrolar na tecnologia, examinemos o Osborne Executive Portable, um computador de vanguarda lançado em 1982.⁶ Essa engenhoca pesava quase 13 quilos e custava pouco mais de US\$ 2.500. Comparemo-lo com o primeiro iPhone, lançado em 2007, que pesava um centésimo disso, a um décimo do preço, enquanto oferecia uma velocidade de processamento 150 vezes maior e uma memória mais de 100 mil vezes maior.⁷ Pondo de lado o universo dos aplicativos de software e conectividade sem fio que leva o iPhone anos-luz à frente dos primeiros computadores pessoais, se fôssemos simplesmente medir a diferença em termos de “dólares por grama por cálculo”, o desempenho de preço do iPhone é 150 mil vezes melhor do que o do Osborne Executive Portable.

Esse aumento espantoso de potência, velocidade e memória dos

computadores, associado a uma queda simultânea no preço e tamanho, é um caso típico de mudança exponencial. No início da década de 1980, os cientistas estavam começando a suspeitar que esse padrão não se manifestava apenas no tamanho dos transistores, mas também em uma série maior de tecnologias baseadas na informação – ou seja, qualquer tecnologia, como um computador, usada para digitar, armazenar, processar, recuperar e transmitir informações digitais.

E é aí que Kurzweil retorna à nossa história.⁸ Na década de 1980, ele percebeu que as invenções baseadas nas tecnologias atuais estariam ultrapassadas no momento em que chegassem ao mercado. Seu verdadeiro sucesso dependia de prever onde estaria a tecnologia dentro de três a cinco anos e basear seus projetos na previsão. Assim, Kurzweil tornou-se estudioso das tendências técnicas. Começou a traçar suas próprias curvas de crescimento exponencial, tentando descobrir quão generalizada era realmente a Lei de Moore.

Ao que se revela, está bem generalizada.

Google no cérebro

Kurzweil descobriu dezenas de tecnologias que seguiam um padrão de crescimento exponencial: por exemplo, a expansão das linhas telefônicas no Estados Unidos, a quantidade de tráfego de dados na internet ao ano, e os bits por dólar de armazenagem magnética de dados.⁹ Além disso, as tecnologias baseadas na informação, além de estarem crescendo exponencialmente, cresciam independentemente do que estivesse acontecendo no mundo. Tomemos a velocidade de processamento do computador. Nos últimos cem anos, seu crescimento exponencial permaneceu constante – apesar da imposição violenta de guerras mundiais, depressões globais e uma série de outros contratemplos.

Em seu primeiro livro, *The age of intelligent machines* (A era das máquinas inteligentes),¹⁰ de 1988, Kurzweil usou seus gráficos do crescimento exponencial para fazer algumas previsões sobre o futuro.¹¹ É bem verdade que inventores e intelectuais vivem fazendo previsões sobre o futuro, mas as dele mostraram uma precisão extraordinária: previsão da queda da União Soviética, de um computador vencendo um campeonato mundial de xadrez, do surgimento de armas inteligentes e computadorizadas nas guerras, de carros autônomos e, talvez a mais famosa, da World Wide Web. Em sua continuação de 1999, *A era das máquinas espirituais*,¹² Kurzweil estendeu aquele projeto profético aos anos 2009, 2019, 2029 e 2099. A precisão da maioria das previsões levará tempo para ser conhecida, mas das 108 para 2009, 89 se mostraram verdadeiras e outras 13

chegaram perto, fazendo Kurzweil bater um recorde inédito na história do futurismo.

Em seu livro seguinte, *The singularity is near** (A singularidade está próxima), Kurzweil e uma equipe de dez pesquisadores dedicaram quase uma década traçando o futuro exponencial de dezenas de tecnologias, enquanto tentavam entender as ramificações desse progresso para a espécie humana. Os resultados são espantosos e controversos. Para explicar por quê, retornemos ao futuro da potência computacional.

Atualmente um computador simples realiza cerca de 10^{11} , ou 100 bilhões, de cálculos por segundo.¹³ Os cientistas estimam que o nível de reconhecimento de padrão necessário para distinguir vovô de vovó ou o som de cascos de cavalo do som da chuva caindo requer que o cérebro calcule em velocidades de cerca de 10^{16} ciclos por segundo, ou 10 milhões de bilhões de cálculos por segundo.¹⁴ Usando essas cifras como base e projetando à frente, de acordo com a Lei de Moore, conclui-se que um laptop comum de US\$ 1.000 deveria estar calculando na velocidade do cérebro humano em menos de 15 anos. Avançando-se mais 23 anos, o laptop de US\$ 1.000 comum estará efetuando 100 milhões de bilhões de bilhões (10^{26}) de cálculos por segundo – o que equivaleria a todos os cérebros de toda a espécie humana.

Eis a parte controvertida: à medida que nossos computadores mais rápidos ajudarem a projetar tecnologias melhores, os seres humanos começarão a incorporar essas tecnologias aos seus corpos: neuropróteses para aumentar a cognição, nanorrobôs para reparar a devastação das doenças, corações biônicos para protelar a decrepitude. Em *Google – A biografia: Como o Google pensa, trabalha e molda nossas vidas***, o cofundador da Google, Larry Page, descreve o futuro da pesquisa em termos semelhantes: “Ele [o Google] será incluído nos cérebros das pessoas. Quando você pensar em algo de que não conhece muita coisa, automaticamente obterá a informação”.¹⁵ Kurzweil celebra essa possibilidade futura. Outros estão apreensivos com a transição, acreditando ter chegado o momento de pararmos de ser “nós” e começarmos a nos tornar “eles” – embora isso possa ser um pouco alheio à questão.

O importante aqui é a difusão inacreditável das tecnologias em crescimento exponencial e o potencial impressionante dessas tecnologias de melhorar os padrões de vida globais. Um futuro distante em que tenhamos inteligência artificial em nossos cérebros soa auspicioso (ao menos para mim), mas que tal um futuro próximo onde inteligências artificiais pudessem ser usadas para diagnosticar doenças, ajudar a educar nossas crianças ou supervisionar uma rede inteligente de energia? As possibilidades são imensas. Mas quão imensas?

Em 2007 percebi que, se quiséssemos começar a empregar estrategicamente as tecnologias em crescimento exponencial para melhorar os padrões de vida globais, não bastava saber quais campos estavam acelerando exponencialmente. Precisávamos saber também onde esses campos se sobrepunham e como poderiam funcionar conjuntamente. Havia a necessidade de uma visão macroscópica. Em 2007, porém, nenhuma estava disponível. Nenhuma escola do mundo oferecia um currículo integrado, concentrado nas tecnologias em crescimento exponencial. Talvez tivesse chegado a hora de um tipo novo de universidade, apropriada a um futuro de mudança tecnológica rápida e concentrada em solucionar os grandes desafios do mundo.

Universidade da Singularidade

As primeiras universidades se dedicavam aos ensinamentos religiosos, a primeira de todas tendo sido uma escola budista criada na Índia no século 5.¹⁶ Essa prática continuou ao longo da Idade Média, quando a Igreja católica foi responsável por muitas das grandes universidades europeias.¹⁷ O fundamento da fé pode ter mudado, mas a metodologia básica não mudou. O aprendizado baseado em fatos dominava. A ênfase na memorização mecânica perdurou por mais de um milênio até o século 19, quando o objetivo mudou da regurgitação de conhecimentos para o encorajamento do pensamento produtivo. Com alguns detalhes a mais ou a menos, é por aí que estamos hoje.

Mas quão adequadas são as instituições acadêmicas atuais para enfrentar os grandes desafios do mundo? O diploma de graduação moderno tornou-se o domínio da ultraespecialização. Uma tese de doutorado típica enfoca um tema tão obscuro que poucos conseguem decifrar seu título, menos ainda seu conteúdo. Embora tal minúcia extrema seja importante para a especialização – que, como Ridley observou, tem um grande lado positivo –, também criou um mundo onde as melhores universidades raramente produzem pensadores integrativos e macroscópicos. Quando estudei genética molecular no MIT, sempre imaginava como seria explicar minha pesquisa ao meu trisavô.¹⁸

– Vovô – eu começaria –, está vendo aquela sujeira lá?

– Você é um *expert* em solo? – ele poderia perguntar.

– Não, mas na sujeira existe essa forma de vida microscópica chamada bactéria.

– Ah, você é especialista nisso!

– Não – eu responderia. – Dentro da bactéria existe algo chamado DNA.

– Então você é *expert* em DNA.

– Não exatamente. Dentro do DNA estão aqueles segmentos chamados genes, e tampouco sou especialista neles. Mas no início desses genes está o que se denomina uma sequência promotora...

– Ahn.

– Bem, sou especialista nisso!

O mundo não precisa de mais universidades de pesquisa geradoras de ultraespecialistas. Já temos em número suficiente. Lugares como o MIT, a Universidade de Stanford e o California Institute of Technology já dão conta de criar supergênios capazes de se destacar em seus nichos. Precisamos de um lugar onde as pessoas possam ir para ouvir as maiores e mais ousadas ideias, aquelas possibilidades exponenciais que ecoam Arquimedes: “Deem-me um ponto de apoio e uma alavanca e moverei a Terra”.¹⁹

Em 2008, levei essa ideia à frente em parceria com Ray Kurzweil para fundar a Universidade da Singularidade.²⁰ Em seguida, envolvi meu velho amigo dr. Simon “Pete” Worden, um general aposentado pela Força Aérea com um doutorado em astronomia, que dirige o Centro de Pesquisas Ames da Nasa, em Mountain View, Califórnia. Esse centro é um grande catalisador de ideias da agência espacial, e suas áreas de concentração técnica estão perfeitamente alinhadas com os interesses da Universidade da Singularidade. Worden viu a ligação, e logo obtivemos um local para nossa nova universidade.

Após muita ponderação, oito campos em crescimento exponencial foram escolhidos como o núcleo do currículo da universidade: biotecnologia e bioinformática, sistemas computacionais, redes e sensores, inteligência artificial, robótica, fabricação digital, medicina, e nanomateriais e nanotecnologia. Cada um deles tem o potencial de afetar bilhões de pessoas, resolver grandes desafios e reinventar indústrias. Esses oito campos são tão importantes para nosso potencial de abundância que o próximo capítulo se dedica a explorar cada um. O objetivo é dar uma visão mais profunda do poder dos exponenciais de melhorar os padrões de vida globais e apresentar alguns dos personagens brilhantes que dedicam suas vidas exatamente a isso. Por onde começar? Bem, provavelmente ninguém é mais brilhante do que o dr. J. Craig Venter.

* KURZWEIL, Ray. *A era das máquinas espirituais*. São Paulo: Aleph, 2007.

* Publicado nos EUA por Penguin Books, 1ª edição, 2006

** LEVY Steven; PROTÁSIO, Luis. *Google – A biografia: Como o Google pensa, trabalha e molda nossas vidas*. São Paulo: Universo dos Livros, 2012.

CAPÍTULO 6

A SINGULARIDADE ESTÁ MAIS PRÓXIMA

Viagem pela Terra do Amanhã

Craig Venter tem 65 anos, altura mediana, um corpo compacto, barba e bigode, e um amplo sorriso. Seu traje é casual; seus olhos não. São azuis e fundos, e quando combinados com o trecho cinzento em sua sobrancelha direita e o arco moderado na sobrancelha esquerda, dão a aparência de um mago dos tempos modernos – uma espécie de Gandalf* com uma carteira de ações valiosa e um par de sandálias havaianas.

Hoje, além das sandálias havaianas, Venter também ostenta uma camisa havaiana colorida e jeans desbotados. É seu traje de guia, pois está me conduzindo por seu homônimo: o Instituto J. Craig Venter (JCVI).¹ Localizado na “alameda da biologia” em San Diego, a Divisão Oeste do JCVI é um modesto centro de pesquisa de dois andares, que abriga 60 cientistas e um *poodle* minúsculo. O nome do *poodle* é Darwin, ele está a poucos passos de nós, depois dispara pela entrada principal do prédio. O cãozinho para na base de um lance de escadas, ao lado de um modelo arquitetônico de um prédio de quatro andares. Uma placa lateral diz: “O primeiro laboratório verde, neutro em carbono”. Trata-se do JCVI 2.0, a visão de Craig para seu futuro instituto.

“Se eu conseguir verbas”, diz Venter, “é isto que quero construir.”

O preço desse sonho chega a superar US\$ 40 milhões, mas ele obterá as verbas. Venter é para a biologia o que Steve Jobs foi para os computadores. Gênio com sucesso repetido.

Em 1990 o Departamento de Energia (DOE) e os Institutos Nacionais de Saúde (NIH) norte-americanos lançaram conjuntamente o Projeto do Genoma Humano, um programa de 15 anos visando sequenciar os 3 bilhões de pares de bases que constituem o genoma humano. Alguns julgaram o projeto impossível; outros previram que levaria meio século até ficar pronto. Todos concordaram que seria caro. Um orçamento de US\$ 10 bilhões foi reservado, mas muitos acharam o montante insuficiente. Talvez estivessem achando até hoje, se em 2000 Venter não decidisse entrar na corrida.

Não foi propriamente uma corrida. Baseando-se no trabalho já feito antes, Venter e sua empresa, a Celera, forneceram um genoma humano plenamente sequenciado em menos de um ano (empatando com o esforço de dez anos do governo) por pouco menos de US\$ 100 milhões (enquanto o governo gastou US\$ 1,5 bilhão). Ao celebrar o evento, o presidente Bill Clinton disse: “Hoje estamos aprendendo a linguagem com que Deus criou a vida”.²

Como um bis, em maio de 2010 Venter anunciou seu próximo sucesso: a criação de uma forma de vida sintética.³ Descreveu-a como “a primeira espécie autorreplicante que tivemos no planeta cujo pai é um computador”. Em menos de dez anos, Venter desvendou o genoma humano e criou a primeira forma de vida sintética do mundo – gênio com sucesso repetido.

Para levar a cabo essa segunda façanha, Venter enfileirou mais de 1 milhão de pares de bases, criando a maior porção de código genético artificial até agora. Após ser projetado, o código foi enviado à Blue Heron Biotechnology, empresa especializada em sintetizar DNA. (Você pode literalmente enviar por e-mail à Blue Heron uma longa cadeia de As, Ts, Cs e Gs – as quatro letras do alfabeto genético – que ela devolverá um frasco repleto com cópias daquele filamento exato de DNA.) Venter então pegou o filamento da Blue Heron e inseriu-o em uma célula bacteriana hospedeira. A célula hospedeira “pôs em ação” o programa sintético e começou a gerar proteínas especificadas pelo DNA novo. À medida que a replicação prosseguia, cada célula nova realizava apenas as instruções sintéticas, fato que Venter autenticou incorporando uma marca d’água à sequência. A marca d’água, uma sequência codificada de Ts, Cs, Gs e As, contém instruções para traduzir o código do DNA em letras inglesas (com pontuação) e uma mensagem cifrada anexa. Quando traduzida, essa mensagem diz os nomes das 46 pessoas que trabalharam no projeto, citações do romancista James Joyce, bem como dos físicos Richard Feynman e Robert Oppenheimer e a URL de um site ao qual os decifradores do código podem enviar um e-mail.

Mas o objetivo real não eram mensagens secretas nem a vida sintética. Esse projeto era apenas o primeiro passo. A meta real de Venter é a criação de uma espécie nova bem específica de vida sintética – a espécie capaz de produzir combustíveis de baixíssimo custo.⁴ Em vez de perfurar a Terra em busca de petróleo, Venter está desenvolvendo uma alga nova, cujo maquinário molecular consiga absorver dióxido de carbono e água e criar petróleo ou qualquer outro tipo de combustível. Interessado em pura octanagem? Gasolina de aviação? Diesel? Sem problema. Basta dar à sua alga artificial as instruções de DNA apropriadas que a biologia fará o resto.

Para realizar seu sonho, Venter também passou os últimos cinco anos em seu

iate de pesquisa, o *Sorcerer II*, navegando ao redor do mundo e coletando algas no percurso.⁵ As algas foram então submetidas a uma máquina de sequenciamento de DNA. Usando essa técnica, Venter acumulou uma biblioteca de mais de 40 milhões de genes diferentes, que podemos agora consultar para projetar os biocombustíveis do futuro.

E esses combustíveis são apenas um de seus objetivos. Venter pretende usar métodos similares para projetar vacinas humanas em 24 horas, em vez dos dois ou três meses atualmente requeridos.⁶ Está pensando em engendrar culturas agrícolas com uma produção 50 vezes maior do que na agricultura atual. Combustíveis de baixo custo, vacinas de alto desempenho e uma agricultura de alto rendimento são apenas três das razões pelas quais o crescimento exponencial da biotecnologia é crucial à criação do mundo da abundância. Nos capítulos a seguir, examinaremos isso em detalhes, mas por ora vejamos a próxima categoria de nossa lista.

Redes e sensores

Estamos no outono de 2009 e Vint Cerf, *chief internet evangelist* do Google,⁷ veio à Universidade da Singularidade falar sobre o futuro das redes e sensores.⁸ No Vale do Silício, onde camisetas e jeans constituem o uniforme normal, a preferência de Cerf por ternos elegantes e gravatas borboleta é incomum. Mas não é apenas seu traje que o faz se destacar. Nem o fato de ter ganhado a Medalha Nacional de Tecnologia, o Prêmio Turing e a Medalha Presidencial da Liberdade. Pelo contrário, o que realmente distingue Cerf é ser ele uma das pessoas mais associadas ao projeto, criação, promoção, orientação e crescimento da internet.

Durantes seus anos como estudante de pós-graduação, Cerf trabalhou no grupo de criação da rede que interligou os primeiros dois nodos da Advanced Research Projects Agency Network (Arpanet). Depois se tornou gerente de programas da Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), financiando diferentes grupos para desenvolverem tecnologia de TCP/IP. Durante o final da década de 1980, quando a internet começou sua transição para uma oportunidade comercial, Cerf mudou-se para a empresa de telefonia de longa distância MCI, onde projetou o primeiro serviço de e-mail comercial. Depois ingressou na ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers), a principal organização do governo norte-americano para a web, onde foi presidente por mais de uma década. Por todos esses motivos, Cerf é considerado um dos “pais da internet”.

Atualmente, o criador está empolgado com o futuro de sua criação – ou seja, o futuro das redes e sensores. Uma rede é qualquer interligação de sinais e informações, sendo a internet o exemplo mais significativo. Um sensor é um dispositivo detector de informações – temperatura, vibração, radiação e assemelhados – que, quando ligado a uma rede, também consegue transmitir essas informações. Em seu conjunto, o futuro das redes e sensores é algo chamado a “internet das coisas”,⁹ muitas vezes imaginada como uma rede sem fios, autoconfiguradora, de sensores que interligam, bem, todas as coisas.

Em recente palestra sobre o tema, Mike Wing, vice-presidente de comunicações estratégicas da IBM, descreve-a nestes termos: “Nos últimos cem anos, mas acelerando nas últimas décadas, vimos o surgimento de uma espécie de campo de dados global. O próprio planeta – sistemas naturais, sistemas humanos, objetos físicos – sempre gerou uma quantidade enorme de dados, mas não éramos capazes de ouvi-los, de vê-los, de capturá-los. Agora somos, porque todo esse negócio está hoje instrumentado. E está todo interligado, portanto agora podemos realmente ter acesso a ele. Assim, com efeito, o planeta desenvolveu um sistema nervoso central”.¹⁰

Esse sistema nervoso é a espinha dorsal da internet das coisas. Agora imagine este futuro: trilhões de dispositivos – termômetros, carros, interruptores de luz etc. – todos interligados por meio de uma rede colossal de sensores, cada um com seu próprio endereço IP, cada um acessível pela internet.¹¹ Subitamente o Google pode ajudá-lo a encontrar as chaves do carro. Propriedades roubadas tornam-se algo do passado. Quando o estoque de papel higiênico, produtos de limpeza ou café expresso de sua casa estiver acabando, a própria casa poderá automaticamente encomendar a reposição. Se prosperidade é realmente tempo poupado, então a internet das coisas é um grande pote de ouro.

Por mais poderoso que seja, o impacto da internet das coisas sobre nossas vidas pessoais é ofuscado por seu potencial de negócios. Logo as empresas serão capazes de compatibilizar perfeitamente a demanda de produtos com os pedidos de matérias-primas, otimizando as cadeias de suprimentos e minimizando o desperdício num grau extraordinário. A eficiência baterá recordes. Com os aparelhos críticos ativados somente quando necessários (luzes que acendem quando alguém chega no prédio), o potencial de economia de energia sozinho seria revolucionário. E salvador do mundo. Alguns anos atrás, a Cisco associou-se à Nasa para instalarem sensores por todo o planeta a fim de fornecerem informações em tempo real sobre mudança climática.¹²

Para levar a internet das coisas ao nível previsto – com uma população planetária projetada de 9 bilhões e uma pessoa normal cercada por mil a cinco

mil objetos – precisaremos de 45 mil bilhões de endereços IP únicos (45 x 1012).¹³ Infelizmente, a versão atual do IP (IPv4), inventada por Cerf e seus colegas em 1977, consegue fornecer apenas uns 4 bilhões de endereços (e provavelmente chegará ao limite em 2014). “Minha única defesa”, diz Cerf, “é que a decisão foi tomada numa época em que não se sabia se a internet funcionaria”,¹⁴ depois acrescentando que “mesmo um espaço de endereço de 128 bits parecia excessivo então”.

Felizmente, Cerf vem liderando os esforços pela próxima geração de protocolos de internet (denominada IPv6), com espaço suficiente para $3,4 \times 10^{38}$ (340 trilhões de trilhões de trilhões) de endereços únicos – aproximadamente 50 mil trilhões de trilhões de endereços por pessoa. “O IPv6 viabiliza a internet das coisas”, ele diz, “que por sua vez encerra a promessa de reinventar quase todos os setores. Como manufaturamos, como controlamos nosso meio ambiente e como distribuímos, consumimos e reciclamos recursos. Quando o mundo à nossa volta estiver conectado e efetivamente autoconsciente, isso trará eficiências nunca vistas. É um grande passo rumo a um mundo de abundância.”

Inteligência artificial

Estamos num sábado de julho de 2010, e Júnior está me conduzindo pela Universidade de Stanford.¹⁵ Ele é um chofer calmo: permanece no lado certo da rua, fazendo curvas elegantes, parando nos semáforos, evitando pedestres, cães e ciclistas. Isso pode não parecer grande coisa, mas Júnior não é um chofer qualquer. Especificamente, não é humano. Pelo contrário, Júnior é uma inteligência artificial (IA) embutida em uma camionete Volkswagen Diesel Passat 2006, para ser inexato.¹⁶ Para ser exato, bem, é mais complicado.

É verdade que Júnior possui a elegância padrão da engenharia alemã, mas também possui um sistema Velodyne HD LIDAR preso ao teto – que sozinho custa US\$ 80 mil e gera 1,3 milhão de pontos de dados 3-D de informações por segundo. Depois existe um sistema de câmera de vídeo HD 6 omnidirecional, seis detectores de radar para distinguir objetos mais distantes e um dos GPSs tecnologicamente mais avançados do planeta (valendo US\$ 150 mil). Além disso, o banco traseiro de Júnior possui monitores de 56 centímetros e seis Intel Xeons básicos, proporcionando o poder de processamento de um pequeno supercomputador. E ele precisa de tudo isso, porque Júnior é um veículo autônomo, conhecido no jargão dos especialistas como um “Robocar”.

Júnior foi construído em 2007 na Universidade de Stanford pelo Stanford Racing Team. É o segundo veículo autônomo construído pela equipe. O

primeiro foi outro VW chamado Stanley. Em 2005, Stanley venceu o Grande Desafio da DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency – Agência de Projetos de Pesquisa Avançados de Defesa), uma competição com um prêmio de US\$ 2 milhões para o veículo autônomo que completasse primeiro um trajeto *cross-country* de 209 quilômetros.¹⁷ A competição foi organizada após a invasão do Afeganistão em 2001, para contribuir ao projeto de veículos robóticos para o ressuprimento das tropas. Júnior é a segunda versão, projetada para o concurso de 2007 da DARPA: Desafio Urbano, uma corrida de 97 quilômetros através da paisagem urbana em que ficou em segundo lugar.

Tamanho foi o sucesso do Grande Desafio – e tão lucrativamente irresistível é o desejo do Departamento de Defesa por veículos dirigidos por IA – que quase todo grande fabricante de automóveis possui agora uma divisão de autônomos. E as aplicações militares são apenas parte da história. Em junho de 2011, o governador de Nevada aprovou uma lei que requer regulamentos estaduais para a permissão a veículos autônomos de operarem em ruas públicas.¹⁸ Se as previsões dos *experts* estiverem certas, isso deverá ocorrer em torno de 2020. Sebastian Thrun, ex-diretor do Laboratório de Inteligência Artificial de Stanford e agora chefe do laboratório de carros autônomos da Google, crê que os benefícios serão grandes. “Ocorrem cerca de 50 milhões de acidentes de carro no mundo inteiro a cada ano, com mais de 1,2 milhão de mortes desnecessárias. Aplicações de IA, como freios automáticos ou sistemas *lane guidance* (que mostram as faixas de rolamento indicadas), evitarão que os motoristas se machuquem quando adormecerem ao volante. É aí que a inteligência artificial pode ajudar a salvar vidas todo dia.”¹⁹

Brad Templeton, divulgador do Robocar, acredita que vidas poupadas são apenas o começo. “Cada ano, gastamos 50 bilhões de horas e US\$ 230 bilhões em custos de acidentes – ou 2% a 3% do PIB – devido a falhas dos motoristas humanos. Além disso, esses veículos facilitam bastante a adoção de tecnologias de combustíveis alternativos. Quem se incomoda que o posto de hidrogênio mais próximo fique a 40 quilômetros de distância se seu carro pode se reabastecer sozinho enquanto você está dormindo?”²⁰ No outono de 2011, para estimular esse processo, a Fundação X PRIZE anunciou sua intenção de criar uma “corrida de carros máquinas *versus* homens” anual, através de uma pista de obstáculos dinâmica, para determinar quando os motoristas autônomos começarão a superar os melhores pilotos de corrida humanos.

E os carros autônomos são apenas uma pequena parte de um quadro bem maior. Diagnosticar pacientes, ensinar aos nossos filhos, servir de espinha dorsal para um paradigma energético novo – a lista de maneiras como a IA reformulará

as nossas vidas nos anos à frente não tem fim. A melhor prova disso, por sinal, é a lista de como a IA *já* reformulou nossas vidas. Seja a resposta instantânea do mecanismo de pesquisa Google ou o reconhecimento de fala nas chamadas de consulta à lista telefônica, já somos codependentes da IA. Embora alguns ignorem essas aplicações de “IA fracas”, que aguardam pelo computador de “IA forte” HAL 9000 de Arthur C. Clarke do filme *2001: Uma odisseia no espaço*, já fizemos algum progresso. “Consideremos a competição de xadrez homem *versus* máquina entre Garry Kasparov e o Deep Blue da IBM”, diz Kurzweil. “Em 1992, quando a ideia de um computador que disputasse uma partida contra um campeão mundial de xadrez foi proposta pela primeira vez, foi imediatamente rejeitada. Mas a duplicação constante da potência dos computadores a cada ano permitiu ao supercomputador Deep Blue derrotar Kasparov apenas cinco anos depois. Atualmente você pode comprar um Chess A1 para seu iPhone por menos de US\$ 10.”²¹

Assim sendo, quando teremos uma IA no nível do HAL? É difícil prever. Mas a IBM recentemente divulgou duas novas tecnologias de chip que nos levam nessa direção. A primeira integra dispositivos elétricos e ópticos na mesma peça de silício.²² Esses chips se comunicam com a luz. Sinais elétricos requerem elétrons, que geram calor, o que limita a quantidade de trabalho que um chip consegue realizar e requer um monte de energia para refrigeração. A luz não tem nenhuma dessas limitações. Se as estimativas da IBM estiverem corretas, nos próximos oito anos seu projeto novo de chip aumentará mil vezes o desempenho de um supercomputador, levando-nos dos atuais 2,6 *petaflops* para um *exaflop* (ou seja, 10 elevado à 18ª potência, ou um quintilhão de operações por segundo) – cem vezes a rapidez do cérebro humano.

A segunda é SyNAPSE, o chip de silício imitador do cérebro do Big Blue.²³ Cada chip possui uma grade de 256 filamentos paralelos representando dendritos e um conjunto perpendicular de filamentos para os axônios. A intersecção desses filamentos são as sinapses, e um chip possui 262.144 sinapses. Em testes preliminares, os chips conseguiram jogar uma partida de Pong, controlar um carro virtual numa pista de corrida e identificar uma imagem desenhada numa tela. Todas essas são tarefas que computadores já realizaram antes, mas esses chips novos não precisam de programas especializados para realizar cada tarefa. Pelo contrário, respondem a circunstâncias do mundo real e aprendem com sua experiência.

Claro que não há garantia de que esses avanços serão suficientes para criarem HAL – a IA forte pode requerer mais do que uma simples solução de força bruta – mas definitivamente irão impelir para diante a pirâmide da abundância.

Simplesmente pense no que isso significará para o potencial de diagnóstico da medicina personalizada, ou o potencial educacional da educação personalizada. (Se você está tendo dificuldades em imaginar esses conceitos, aguarde alguns capítulos, que os descreverei em detalhes.) No entanto, por mais intrigante que tudo isso possa se afigurar, não é nada comparado com os benefícios que a IA proporcionará quando combinada com nossa próxima categoria exponencial: robótica.

Robótica

Scott Hassan tem uns 35 anos, altura média, cabelos pretos lustrosos e grandes olhos amendoados. É um programador de sistemas, considerado um dos melhores do ramo, mas sua paixão verdadeira é a construção de robôs. Não máquinas industriais de montagem de carros, ou aspiradores robóticos Roombas pequenos e engraçadinhos, mas robôs tipo *Eu, robô*, capazes de auxiliar no trabalho doméstico e dignos de serem exibidos numa grande exposição internacional.

Claro que estamos tentando criar tais robôs há anos. Ao longo do caminho, aprendemos várias “lições”: primeira, que esses robôs são bem mais difíceis de montar do que se esperava; segunda, que são também consideravelmente mais caros. Mas nas duas categorias, Hassan possui uma vantagem.

Em 1996, quando estudante de ciência da computação em Stanford, Hassan conheceu Larry Page e Sergey Brin. A dupla vinha então trabalhando num pequeno projeto secundário: o mecanismo de busca predecessor do Google. Hassan ajudou na codificação, e os fundadores da Google ofereceram-lhe ações. Ele fundou a eGroups, que foi mais tarde comprada pelo Yahoo! por US\$ 412 milhões.²⁵ O resultado é que, ao contrário dos outros aspirantes a construtores de robôs, Hassan dispõe do capital para explorar esse campo.

Além disso, ele despendeu esse capital reunindo os melhores e mais brilhantes cérebros em sua empresa, a Willow Garage (cujo nome se deve ao endereço Willow Road, em Menlo Park). O projeto principal da Willow Garage é um robô pessoal conhecido pelo nome exótico PR2 (Personal Robot 2).²⁶ O PR2 possui câmeras estéreo acopladas à cabeça e tecnologia óptica LIDAR, dois grandes braços, dois ombros amplos, um tronco grande e retangular e uma base de quatro rodas. A coisa toda se assemelha a um ser humano ou ao robô R2D2 de *Guerra nas estrelas* depois de tomar esteroides. Isso pode não parecer grande coisa, mas a invenção de Hassan é literalmente uma nova estirpe de robôs.

Durante décadas, o progresso da robótica havia sido tolhido porque os

pesquisadores careciam de uma plataforma estável para experimentação. Os primeiros aficionados em computadores tinham o Commodore 64 em comum, permitindo que as inovações fossem compartilhadas por todos. Esse não foi o caso com a robótica, mas é aí que o PR2 entra em ação. Sem ter como alvo os consumidores, o robô da Willow Garage é uma plataforma de pesquisa e desenvolvimento criada especificamente para que os *nerds* possam se esbaldar. E é o que têm feito. Uma rápida olhada no YouTube mostra o PR2 abrindo portas, dobrando roupa lavada, apanhando uma cerveja, jogando sinuca e limpando a casa.²⁷

Mas a maior revolução pode ser o código que controla o PR2. Em vez de um código fonte fechado, o projeto de Hassan possui código aberto. “Os sistemas fechados retardam as coisas”, ele diz. “Queremos as melhores mentes ao redor do mundo trabalhando nesse problema. Nossa meta não é controlar ou possuir essa tecnologia, mas acelerá-la. É meter o pé na tábua para fazer isso acontecer o mais rápido possível.”²⁸

Portanto, o que acontecerá a seguir, e o que tem a ver com um mundo de abundância? Hassan possui uma lista de aplicações benéficas, incluindo enfermeiras mecânicas cuidando dos idosos e médicos mecanizados tornando a assistência médica acessível e barata. Mas ele está mais empolgado com as possibilidades econômicas. “Em 1950 o produto mundial global era de uns US\$ 4 trilhões”, ele diz. “Em 2008, 58 anos depois, era de US\$ 61 trilhões. De onde veio esse aumento de 50 vezes? Veio da maior produtividade de nossas fábricas equipadas com automação. Cerca de dez anos atrás, ao visitar o Japão, percorri uma montadora da Toyota capaz de produzir 500 carros diários com apenas 400 funcionários, graças à automação. Pensei comigo: ‘Imagine se você pudesse trazer essa automação e produtividade para fora da fábrica e colocá-la em nossas vidas diárias?’ Acredito que isso aumentará nossa economia global substancialmente nas décadas futuras.”²⁹

Em junho de 2011, o presidente Obama anunciou a Iniciativa Robótica Nacional (NRI), um esforço de US\$ 70 milhões com várias partes envolvidas para “acelerar o desenvolvimento e uso de robôs nos Estados Unidos que trabalhem junto, ou em colaboração com pessoas”.³⁰ Assim como a tentativa da Willow Garage de criar uma plataforma estável para o desenvolvimento no P2P, a NRI está estruturada em torno de “capacitadores críticos”, ancorando tecnologias que permitem aos fabricantes padronizarem processos e produtos, reduzindo assim o tempo de desenvolvimento e aumentando o desempenho. Como Helen Greiner, presidente do Robotics Technology Consortium, contou à revista *PCWorld*: “Investir em robótica é mais do que apenas dinheiro para

pesquisa e desenvolvimento; é um veículo para transformar as vidas norte-americanas e revitalizar a economia dos Estados Unidos. De fato, estamos num ponto crítico onde vemos a transição da robótica do laboratório para a geração de novas empresas, a criação de empregos e o enfrentamento dos desafios importantes de nossa nação”.³¹

Fabricação digital e computação infinita

Carl Bass vem produzindo coisas nos últimos 35 anos: prédios, barcos, máquinas, esculturas, software. É o CEO da Autodesk, que produz software usado por projetistas, engenheiros e artistas em toda parte. Hoje está me conduzindo pela galeria de demonstração de sua empresa no centro de San Francisco. Passamos por sistemas de imagens arquitetônicas avançadas alimentados pelo código da Autodesk, por telas mostrando cenas de *Avatar* criadas com suas ferramentas e no final chegamos aos motores de uma motocicleta e avião, ambos fabricados por uma impressora 3-D que executa – você adivinhou – o software da Autodesk.

A impressão 3-D é o primeiro passo rumo aos famosos replicadores de *Star Trek*. As máquinas atuais não são alimentadas por cristais de dilítio, mas conseguem manufaturar com precisão objetos tridimensionais intrincados, de modo bem mais barato e rápido do que antes. A impressão 3-D é a forma mais nova de fabricação digital, campo que já existe há décadas. Os fabricantes digitais tradicionais utilizam fresas controladas por computador, lasers e outras ferramentas de corte para moldar precisamente uma peça de metal, madeira ou plástico por um processo subtrativo: cortando e dividindo até que a forma desejada seja tudo que resta. As impressoras 3-D atuais fazem o inverso. Utilizam uma forma de fabricação aditiva, onde o objeto tridimensional é criado depositando-se camadas sucessivas de materiais.

Enquanto as máquinas iniciais eram simples e lentas, as versões atuais são rápidas e ágeis, capazes de imprimir uma enorme variedade de materiais: plástico, vidro, aço, até titânio.³² Os projetistas industriais usam impressoras 3-D para produzir tudo, de abajures e óculos a próteses de membros humanos sob medida.³³ Os adeptos de *hobbys* estão produzindo robôs funcionais e operando aviões autônomos. Empresas de biotecnologia estão testando a impressão 3-D de órgãos,³⁴ enquanto o inventor Behrokh Khoshnevis, um professor de engenharia da Universidade de Southern California, desenvolveu uma impressora 3-D de larga escala extrusora de concreto para construir casas de custo baixíssimo, com vários aposentos, nos países menos desenvolvidos.³⁵ A tecnologia também está

destinada a deixar o nosso mundo. Um desdobramento da Universidade da Singularidade, Made in Space,³⁶ demonstrou uma impressora 3-D que funciona em gravidade zero, permitindo aos astronautas a bordo da Estação Espacial Internacional imprimirem peças sobressalentes quando necessário.

“O que me deixa mais empolgado”, diz Bass, “é a ideia de que cada pessoa logo terá acesso a uma dessas impressoras 3-D, assim como temos impressoras a jato de tinta hoje. E uma vez que isso aconteça, mudará tudo. Encontrou algo na Amazon que lhe agradou? Em vez de fazer um pedido e aguardar 24 horas por seu pacote do FedEx, aperte uma tecla e você obterá o produto em minutos.”³⁷

As impressoras 3-D permitem que qualquer um, em qualquer lugar, crie objetos físicos a partir de projetos digitais. Neste momento, a ênfase é sobre formas geométricas novas. Logo estaremos alterando as propriedades fundamentais dos próprios materiais. “Esqueça as limitações tradicionais impostas pela fabricação convencional, em que cada peça é feita de um único material”, explica o professor adjunto da Universidade de Cornell Hod Lipson em um artigo para a *New Scientist*. “Estamos produzindo materiais dentro de materiais, e incrustando e entrelaçando vários materiais para adquirirem padrões complexos. Podemos imprimir materiais duros e moles em padrões que criam comportamentos estruturais estranhos e novos.”

A impressão 3-D faz os custos de fabricação caírem substancialmente, ao permitir um processo de prototipagem inteiramente novo. Antes, a invenção era um jogo linear: crie algo em sua cabeça, construa no mundo real, veja o que funciona, veja o que não funciona, passe para a próxima etapa. Aquilo consumia tempo, limitava a criatividade e era proibitivamente caro. A impressão 3-D muda tudo, permitindo a “rápida prototipagem”, de modo que os inventores podem literalmente imprimir dezenas de variações sobre um projeto com pouco custo adicional e numa fração do tempo antes necessário para a prototipagem física.

E esse processo será vastamente ampliado quando acoplado ao que Carl Bass chama de “computação infinita”. “Durante a maior parte de minha vida”, ele explica, “a computação tem sido tratada como um recurso escasso. Continuamos pensando assim, embora já não seja necessário. Meu computador caseiro, incluindo a eletricidade, custa menos de dois décimos de centavo por hora de utilização de CPU. A computação, que já é barata, está ficando ainda mais barata, e podemos facilmente extrapolar essa tendência a ponto de pensarmos na computação como praticamente gratuita. De fato, hoje em dia é o recurso menos caro na resolução de um problema.”

Outra melhoria imensa é a escalabilidade agora proporcionada pela nuvem. Qualquer que seja o tamanho do problema, posso mobilizar centenas, até

milhares de computadores para resolvê-lo. Embora não tão barato como a computação doméstica, alugar uma hora de CPU na Amazon custa menos de um níquel.”³⁹

Talvez mais impressionante seja a capacidade da computação infinita de encontrar soluções ótimas para problemas complexos e abstratos antes insolúveis ou caros demais para analisar. Questões do tipo “Como projetar uma usina nuclear capaz de suportar um terremoto Richter 10?” ou “Como monitorar padrões globais de doença e detectar pandemias em seus estágios iniciais?”, embora não sejam fáceis, são respondíveis. Em última análise, porém, o progresso mais empolgante será quando a computação infinita for acoplada à impressão 3-D. Essa combinação revolucionária democratiza por completo o projeto e a fabricação. Subitamente uma invenção desenvolvida na China pode ser aperfeiçoada na Índia e depois impressa e utilizada no Brasil no mesmo dia – fornecendo ao mundo em desenvolvimento um mecanismo de combate à pobreza nunca antes visto.

Medicina

Em 2008, a OMS anunciou que a falta de médicos diplomados na África ameaçará o futuro do continente no ano de 2015.⁴⁰ Em 2006, a Association of American Medical Colleges previu que a geração *baby boomer* dos Estados Unidos em envelhecimento criará uma enorme escassez de 62.900 médicos em 2015, que crescerá para 91.500 em 2020.⁴¹ A escassez de enfermeiras poderia ser ainda pior. E essas são apenas algumas das razões por que nosso sonho de abundância de assistência médica não pode vir dos profissionais de *wellness* tradicionais.

Como preencher essa lacuna? Antes de mais nada, contamos com as tecnologias Lab-on-a-Chip (LOC). O professor de Harvard, George M. Whitesides, um líder nesse campo emergente, explica por quê: “Dispomos agora de remédios para tratar muitas doenças: Aids, malária, tuberculose etc. O que precisamos desesperadamente é de diagnósticos exatos, de baixo custo, de fácil uso *in loco*, projetados especificamente para os 60% do mundo em desenvolvimento que vivem fora do alcance dos hospitais urbanos e das infraestruturas médicas. É isso que a tecnologia Lab-on-a-Chip pode proporcionar”.

Como a tecnologia LOC provavelmente fará parte de um dispositivo sem fio, os dados que coletar para fins de diagnóstico poderão ser transferidos até uma nuvem e analisados em busca de padrões mais profundos. “Pela primeira vez”, diz