

Introdução

Recife, cidade, web

... E enquanto o seu imaginar concebe
Formas desconhecidas, sua pena
Dá-lhes corpo e, ao ar inconsistente,
Dá local de morada e até um nome.

SHAKESPEARE, *Sonho de uma noite de verão*, V.1.14-17*

O paradoxo de Darwin

4 de abril de 1836. Em toda a extensão oriental do oceano Índico, os confiáveis ventos nordeste da estação das monções começaram a dar lugar aos dias serenos de verão. Nas ilhas Cocos, dois pequenos atóis compostos de 27 ilhas de coral quase mil quilômetros a leste da Sumatra, as águas cor de esmeralda estão convidativamente plácidas e mornas, seu tom realçado pela areia branca e brilhante de coral desintegrado. Num trecho de litoral em geral protegido por uma arrebentação mais forte, a água está tão calma que Charles Darwin avança, sob o vasto céu azul dos trópicos, até a borda do recife de coral vivo ao redor da ilha.

Passa horas parado ou remando em meio à magnificência do recife. Com 27 anos de idade, a mais de 11 mil quilômetros de Londres, Darwin está à beira de um precipício, postado sobre um pico submerso que se eleva através de um mar insondável. Está também à beira de uma ideia sobre as forças que formaram aquele pico, uma ideia que se provaria a primeira grande descoberta científica de sua carreira. E acaba de começar a explorar

* Tradução de Barbara Heliodora. Rio de Janeiro, Lacerda, 2004. (N.T.)

uma outra intuição, ainda nebulosa e informe, que acabará conduzindo ao cume intelectual do século XIX.

À sua volta, as multidões do ecossistema do coral se agitam e tremeluzem. A simples variedade fascina: peixe-borboleta, peixe-donzela, peixe-papagaio, peixe-napoleão, peixe-anjo; anthias-dourado alimentando-se de plâncton sobre as couves-flores desabrochadas do coral; os espigões e tentáculos dos ouriços-do-mar e das anêmonas. O espetáculo encanta os olhos de Darwin, mas sua mente já divisa, por trás do esplendor superficial, um mistério mais profundo. Em seu relato da viagem a bordo do *Beagle*, publicado quatro anos depois, ele escreveria: “É desculpável encher-se de entusiasmo diante dos números infinitos de seres orgânicos de que os mares dos trópicos, tão pródigos de vida, pululam; devo confessar, contudo, que aqueles naturalistas que despreveram, em palavras muito conhecidas, as grutas submarinas adornadas com milhares de belezas parecem ter se entregado a uma linguagem um tanto exuberante.”

O que permanece no fundo de sua memória, nos dias e nas semanas que se seguem, não é a beleza da gruta submarina, mas o “número infinito” de seres orgânicos. Em terra, a flora e a fauna das ilhas Cocos são, na melhor das hipóteses, mesquinhas. Entre as plantas, há pouco além de coqueiros, líquens e ervas daninhas. “A lista dos animais terrestres”, escreve ele, “é ainda mais pobre que a das plantas”: um punhado de lagartos, quase nenhuma verdadeira ave terrestre e aqueles imigrantes recentes de navios europeus, os ratos. “A ilha não tem nenhum quadrúpede doméstico exceto o porco”, Darwin registra com desdém.

No entanto, a poucos passos desse habitat desolado, nas águas do recife de coral, floresce uma diversidade épica que só encontra rival nas florestas úmidas. Isso é um verdadeiro mistério. Por que deveriam as águas à beira de um atol sustentar tantas formas de vida? Se extrairmos trezentos metros cúbicos de água de praticamente qualquer lugar do oceano Índico e fizermos um inventário completo da vida que encontramos ali, a lista será quase tão pobre quanto a enumeração dos animais terrestres das ilhas Cocos. Com sorte, poderíamos encontrar uma dúzia de peixes. Já no recife com certeza encontraríamos pelo menos

mil. Nas palavras do próprio Darwin, topar com o ecossistema de um recife de coral no meio do oceano era como encontrar um oásis fervilhante de vida no meio de um deserto. Hoje chamamos esse fenômeno de “paradoxo de Darwin”: tantas formas de vida diferentes, ocupando uma série tão vasta de nichos ecológicos, habitando águas que de outro modo seriam extremamente pobres em nutrientes. Embora os recifes de coral constituam cerca de um décimo de 1% da superfície da Terra, é neles que vive cerca de um quarto das espécies conhecidas de vida marinha. Quando se encontrava na laguna em 1836, Darwin não tinha acesso a essas estatísticas, mas nos quatro anos anteriores passados no *Beagle* vira o suficiente do mundo para saber que nas águas apinhadas do recife havia algo peculiar.

No dia seguinte, Darwin se aventura no lado a barlavento do atol com o capitão do *Beagle*, o vice-almirante James FitzRoy, e ali os dois veem ondas enormes quebrarem contra a barreira branca de coral. Um espectador europeu comum, acostumado às águas mais calmas do canal da Mancha ou do Mediterrâneo, teria se sentido naturalmente atraído pela impressionante crista das ondas. (Os vagalhões, Darwin observa, são quase “iguais em força aos que vemos durante um vendaval nas regiões temperadas, e nunca se aplacam”.) Mas o que chama a atenção de Darwin é outra coisa – não a violenta ondulação da água, mas a força que resiste a ela: os minúsculos organismos que construíram o próprio recife.

O oceano, jogando suas águas sobre o extenso recife, parece um inimigo todo-poderoso, invencível; no entanto, vemos que ele encontra resistência, e é até conquistado, por meios que a princípio parecem extremamente fracos e ineficientes. Não é que o oceano poupe a rocha de coral; os grandes fragmentos espalhados sobre o recife e empilhados na praia, dos quais brotam os altos coqueiros, manifestam claramente a implacável força das ondas ... Porém, essas ilhotas de coral baixas, insignificantes, aguentam e são vitoriosas, pois aqui um outro poder participa da luta como antagonista. As forças orgânicas separam os átomos de carbonato de cal, um por um, dos

vagalhões espumantes, e os unem numa estrutura simétrica. Ainda que um furacão lhe arranque milhares de enormes fragmentos, que poder terá contra o trabalho acumulado de miríades de arquitetos que se dedicam dia e noite, mês após mês?

Darwin sente-se atraído por esses minúsculos arquitetos porque acredita serem eles a chave para a solução de um mistério que levou o *Beagle* às ilhas Cocos. No memorando do almirantado que autoriza a viagem de cinco anos do navio, uma das principais diretrizes é a investigação da formação dos atóis. O mentor de Darwin, o brilhante geólogo Charles Lyell, havia sugerido pouco tempo antes que os atóis são criados por vulcões submarinos arremessados para cima por poderosos movimentos da crosta terrestre. Na teoria de Lyell, a forma circular característica de um atol emerge quando colônias de coral constroem recifes ao longo da circunferência da cratera vulcânica. O pensamento de Darwin tinha sido profundamente moldado pelo modo como Lyell compreendia o tempo profundo da transformação geológica, mas postado ali na praia, vendo os vagalhões quebrarem contra o coral, ele sabe que seu mentor está errado em relação à origem dos atóis. Essa não é uma história de simples geologia, ele percebe. É uma história relacionada à persistência inovadora da vida. E, enquanto matuta sobre a ideia, há um indício de outra coisa em sua mente, uma teoria maior, mais abrangente, que poderia explicar o vasto âmbito das inovações da vida. Formas desconhecidas vão, pouco a pouco, ganhando corpo.

Dias depois, de volta ao *Beagle*, Darwin abre seu diário e reflete sobre aquele choque mesmerizante entre as ondas e o coral. Pressagiando uma linha que publicaria trinta anos mais tarde na passagem mais famosa de *A origem das espécies*, escreve: “Mal posso explicar a razão, mas parece-me haver grande magnificência na visão das costas exteriores desses atóis.” Com o tempo, descobriria o porquê.

A cidade superlinear

Desde muito jovem, o cientista suíço Max Kleiber gostava de testar os limites da convenção. Quando aluno de graduação em Zurique, nos anos 1910, passeava pelas ruas usando sandálias e colarinho desabotoado, um traje chocante para a época. Quando serviu no exército suíço, descobriu que seus superiores vinham trocando informações com os alemães, embora a Suíça tivesse uma posição oficial de neutralidade na Primeira Guerra Mundial. Horrorizado, simplesmente não compareceu quando reconvoado e acabou passando vários meses na cadeia. Quando se decidiu por uma carreira nas ciências agrárias, farto das limitações da sociedade de Zurique, traçou um caminho que seria seguido por incontáveis antibelicistas não conformistas dados a usar sandálias nas décadas que se seguiriam: mudou-se para a Califórnia.

Kleiber passou a trabalhar numa faculdade de agronomia mantida pela Universidade da Califórnia em Davis, no coração do fértil vale Central. De início sua pesquisa teve por foco o gado, medindo o impacto do tamanho do corpo sobre as taxas metabólicas, a velocidade com que um organismo queima completamente a energia. Avaliava que as taxas metabólicas tinham grande valor prático para a indústria pecuária, porque lhe permitiam prever com razoável precisão não só a quantidade de alimento que sua criação demandaria como também a quantidade de carne que ela produziria após o abate. Pouco depois de sua chegada em Davis, Kleiber deparou com um padrão misterioso em sua pesquisa, uma estranheza matemática que logo o levou a analisar uma variedade muito maior de criaturas em seu laboratório: ratos, pombas-trocazes, pombos, cães e até seres humanos.

Cientistas e amantes de animais tinham observado havia muito que quanto maior a vida, mais lenta ela se torna. Moscas vivem por horas ou dias; elefantes vivem por meio século. Os corações das aves e dos pequenos mamíferos bombeiam sangue muito mais rápido que os das girafas e das baleias-azuis. Mas a relação entre tamanho e velocidade não parecia ser linear. Um cavalo podia ser quinhentas vezes mais pesado que um coelho,

mas seus batimentos cardíacos certamente não eram quinhentas vezes mais lentos. Depois de uma série colossal de medições em seu laboratório em Davis, Kleiber descobriu que esse fenômeno escalar obedecia a um roteiro matemático invariável chamado lei da potência $3/4$. Se você marcasse num gráfico a massa versus o metabolismo numa grade logarítmica, o resultado seria uma linha perfeitamente reta levando de ratos e pombos até touros e hipopótamos.

Os físicos estavam acostumados a descobrir belas equações como essa escondidas nos fenômenos que estudavam, mas no mundo bem mais desordenado da biologia a elegância matemática era uma raridade. Quanto mais espécies Kleiber e seus pares analisavam, porém, mais clara se tornava a equação: o metabolismo aumenta na proporção do peso corporal elevado à $3/4$ potência. A matemática é bastante simples: calcula-se a raiz quadrada de mil, que é (aproximadamente) 31, e depois a raiz quadrada de 31, que é (de novo aproximadamente) 5,5. Isso significa que uma vaca, que é cerca de mil vezes mais pesada que uma marmota, terá, em média, uma vida 5,5 vezes mais longa, e uma taxa cardíaca 5,5 vezes mais lenta que a dela. Como o jornalista científico George Johnson observou certa vez, uma consequência encantadora da lei de Kleiber é que o número de batimentos cardíacos ao longo da vida tende a ser estável de uma espécie para outra. Os animais grandes apenas levam mais tempo para esgotar sua cota.

Durante as décadas seguintes, a lei de Kleiber foi estendida à escala microscópica das bactérias e do metabolismo celular; descobriu-se que até as plantas obedecem à proporção da $3/4$ potência em seus padrões de crescimento. Onde quer que a vida tenha aparecido, quando quer que um organismo tenha precisado encontrar uma maneira de consumir e distribuir energia através do corpo, a proporção da $3/4$ potência governou os padrões de seu desenvolvimento.

Vários anos atrás, o físico teórico Geoffrey West decidiu investigar se a lei de Kleiber se aplica a uma das maiores criações da vida: os superorganismos das cidades construídas pelo homem. Será que o “metabolismo” da vida urbana se torna mais lento à medida que as cidades crescem? Haveria um padrão subjacente ao crescimento e ao ritmo de vida de sistemas

metropolitanos? Trabalhando a partir do lendário Santa Fe Institute, que presidiu até 2009, West reuniu uma equipe internacional de pesquisadores e conselheiros para coletar dados sobre diversas cidades ao redor do mundo, medindo tudo, do crime ao consumo doméstico de energia elétrica, do número de novas patentes às vendas de gasolina.

Quando por fim processaram toda essa informação, West e sua equipe ficaram encantados ao descobrir que a proporção da $\frac{3}{4}$ potência governava o crescimento da energia e do transporte da vida urbana. O número de postos de gasolina, a venda desse combustível, a área de superfície das ruas, o comprimento dos cabos elétricos: todos esses fatores seguem exatamente a mesma lei de potência que governa a velocidade com que a energia é despendida em organismos biológicos. Se um elefante era apenas um camundongo em escala maior, uma cidade era apenas um elefante ampliado.

Mas a descoberta mais fascinante da pesquisa de West veio dos dados que revelaram *não* obedecer à lei de Kleiber. West e sua equipe descobriram outra lei de potência escondida em seu imenso banco de dados de estatísticas urbanas. Todos os itens de informação factual que envolviam criatividade e inovação – patentes, orçamentos de pesquisa e desenvolvimento, profissões “supercriativas”, inventores – também seguiam uma lei da $\frac{1}{4}$ potência, de maneira tão inteiramente previsível quanto a lei de Kleiber. Mas havia uma diferença fundamental: a lei da $\frac{1}{4}$ potência que governava a inovação era *positiva*, não negativa. Uma cidade dez vezes maior que a vizinha não era dez, mas *dezessete* vezes mais inovadora que ela. Uma metrópole cinquenta vezes maior que uma cidade era 130 vezes mais inovadora.

A lei de Kleiber provou que, à medida que se torna maior, a vida se torna mais lenta. Mas o modelo de West demonstrou que as cidades construídas pelo homem rompem os padrões da vida biológica de uma maneira fundamental: à medida que crescem, as cidades geram ideias num ritmo mais rápido. Isto é o que chamamos de “escalamento superlinear”: se a criatividade aumentasse com o tamanho de maneira direta, linear, evidentemente encontraríamos mais patentes e invenções numa cidade maior, mas o número de patentes e invenções *per capita* seria estável. As leis de potência de West sugeriram algo muito mais intrigante: que, apesar de

todo o barulho, toda a aglomeração e a distração, o residente médio de uma metrópole com 5 milhões de habitantes era quase *três vezes* mais criativo que o residente médio de uma cidade de 100 mil habitantes. “Grandes cidades não são como vilas apenas maiores”, escreveu Jane Jacobs quase cinquenta anos atrás. A lei da $\frac{1}{4}$ potência positiva de West deu a essa intuição um fundamento matemático. Alguma coisa no ambiente de uma grande cidade tornava seus residentes significativamente mais inovadores que os de cidades menores. Mas o que era isso?

A regra dos 10/10

A primeira transmissão nacional de um programa de televisão em cores, distribuída para 22 cidades nos Estados Unidos, ocorreu em 1º de janeiro de 1954, quando a NBC exibiu durante uma hora o desfile do Torneio das Rosas. Para os que tiveram a sorte de ver o programa, o efeito de uma imagem colorida em movimento numa pequena tela parece ter sido fascinante. O *New York Times*, numa linguagem típica, qualificou-o de uma “verdadeira profusão de matiz e profundidade”. “Concentrar tanta informação de cor dentro da moldura de uma pequena tela”, escreveu o *Times*, “seria difícil até para o mais talentoso artista fazendo uma pintura ‘imóvel’”. Fazê-lo com imagens em constante movimento parecia pura mágica.” Lamentavelmente, a “transmissão” do desfile do Torneio das Rosas só pôde ser vista em protótipos de aparelhos, disponíveis apenas em *showrooms* da RCA. Programas em cores só se tornariam usuais no horário nobre no final dos anos 1960. Após o advento da cor, as convenções básicas que definiam a imagem televisiva permaneceriam inalteradas por décadas. Os mecanismos de distribuição começaram a se diversificar com a introdução dos aparelhos de videocassete e da TV a cabo no final dos anos 1970. Mas a imagem continuou a mesma.

Em meados dos anos 1980, vários executivos influentes da mídia e da tecnologia, junto com alguns políticos visionários, tiveram a excelente ideia de aperfeiçoar a qualidade de vídeo da televisão aberta. Fizeram-se

discursos, formaram-se comitês, construíram-se protótipos experimentais, mas só em 23 de julho de 1996 uma afiliada da CBS em Raleigh, Carolina do Norte, iniciou a primeira transmissão pública de um sinal de televisão de alta definição (HDTV), embora, como no caso da sequência do Torneio das Rosas, nenhum consumidor comum tivesse um aparelho capaz de exibir essa “mágica”.* Em 1999, um punhado de emissoras começou a transmitir sinais de HDTV, embora essa tecnologia só tenha se tornado

* A complicada história das origens da HDTV poderia ser o tema de um livro inteiro, mas a versão condensada é mais ou menos a que se segue. No início dos anos 1980, a rede de televisão pública japonesa NHK fez uma série de demonstrações do protótipo de uma plataforma de televisão de alta definição para membros do Congresso dos EUA e outras autoridades do governo. Isso ocorreu quando os temores americanos da ascensão econômica do Japão estavam no auge, uma época em que televisores Sony já eram mais vendidos que aparelhos de marcas americanas veneráveis como RCA e Zenith. A ideia de que os japoneses poderiam introduzir uma imagem de melhor qualidade no mercado dos EUA representou uma ameaça tanto para as companhias americanas de aparelhos eletrônicos quanto, como ressaltou o então senador Al Gore após assistir à demonstração da NHK, para as companhias de semicondutores que produziram os chips para todos esses novos aparelhos de TV. Meses depois, a Federal Communications Commission (FCC) tomou a decisão formal de investigar a possibilidade de melhorar a qualidade da imagem da TV aberta e a cabo. Todas as forças se alinharam para o grande passo seguinte no meio televisivo. Ronald Reagan, sempre capaz de compreender as possibilidades transformadoras da televisão, chegou a declarar que o desenvolvimento de um padrão americano de HDTV era um assunto de “interesse nacional”.

O que se viu nos anos seguintes, porém, foi menos um Grande Salto Adiante que um interminável e sinuoso rastejar. Primeiro, a FCC nomeou um comitê – o Advisory Committee on Advanced Television Service (ACATS) –, que solicitou e analisou 23 propostas diferentes ao longo do ano seguinte, e acabou por reduzi-las a seis diferentes sistemas, cada um usando um esquema único para transmitir som e imagem de maior definição. Alguns eram analógicos, outros digitais. Alguns eram compatíveis com os sistemas em uso; outros exigiriam que o consumidor adquirisse um equipamento mais avançado. Durante cinco anos, as organizações responsáveis aperfeiçoaram e testaram suas várias plataformas, ao custo de centenas de milhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento. Esperava-se que todo o processo fosse concluído em 1993, quando estava previsto que o ACATS realizaria uma série de testes finais para escolher um vencedor, mas esses testes revelaram-se apenas um preâmbulo: o único consenso do comitê foi que o sistema digital era preferível ao analógico, o que reduziu ligeiramente o campo. Como cada um dos candidatos restantes tinha defeitos suficientes para impedir o comitê de ungir um herdeiro legítimo, o ACATS propôs que eles colaborassem na criação de um único padrão. Em 1995, esse grupo – chamado de Grande Aliança – chegou a um acordo com relação a especificações para vídeo e áudio digitais de alta definição que a FCC adotou no ano seguinte.

um grande fenômeno de consumo cinco anos depois. No dia 12 de junho de 2009, data em que a Federal Communications Commission determinou que todas as estações de televisão deixassem de transmitir o velho padrão analógico, mais de 10% dos lares americanos tinham televisores que deixaram de funcionar.

Um dos grandes truísmos de nosso tempo é que vivemos numa era de *aceleração* tecnológica; novos paradigmas continuam surgindo em quantidade crescente e a intervalos cada vez menores. Essa aceleração reflete não apenas o fluxo de novos produtos, mas também nossa crescente disposição para abraçar esses novos aparelhos estranhos e pô-los em uso. As ondas chegam em frequências cada vez maiores, e estamos nos tornando, em números crescentes, surfistas experientes, remando ao encontro delas no instante em que começam a quebrar. Mas a história da HDTV sugere que essa aceleração está longe de ser uma lei universal. Se medirmos a rapidez com que uma nova tecnologia avança de uma ideia original até a adoção em massa, veremos que a HDTV viajou exatamente na mesma velocidade em que a televisão em cores o fizera quatro décadas antes. A TV em cores levou dez anos para se transformar de periférica em predominante, o mesmo tempo que a HDTV levou para alcançar sucesso de massa duas gerações depois.

Na verdade, se consideramos o século XX em sua totalidade, os desenvolvimentos mais importantes nos meios de comunicação de massa um-para-muitos acompanham a taxa de inovação social com espantosa regularidade. Vamos chamar isso de regra dos 10/10: uma década para construir uma nova plataforma e uma década para que ela encontre um público de massa. O padrão tecnológico do rádio modulado em amplitude – o que chamamos hoje de rádio AM – foi desenvolvido na primeira década do século XX. A primeira estação AM comercial começou a transmitir em 1920, mas os aparelhos de rádio só se tornaram uma presença indefectível nos lares americanos no fim dos anos 20. A Sony iniciou as pesquisas para o primeiro gravador de videocassete em 1969, mas só pôs os primeiros Betamax à venda sete anos depois, e os videocassetes só se tornaram uma necessidade doméstica em meados dos anos 80. O DVD só

substituiu estatisticamente o videocassete nos lares americanos em 2006, nove anos depois que os primeiros aparelhos apareceram no mercado. Telefones celulares, computadores pessoais, aparelhos de navegação GPS – todos eles levaram um período de tempo semelhante para passar de inovação a adoção em massa.

Considere, como cenário alternativo, a história de Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim, três ex-funcionários do site de pagamento on-line PayPal, que concluíram no início de 2005 que a web estava madura para um aperfeiçoamento no modo de lidar com vídeo e som. O vídeo, é claro, não era nativo da web, que iniciara sua vida quinze anos antes como uma plataforma que permitia a acadêmicos compartilhar documentos de hipertexto. Com o passar dos anos, porém, os vídeos haviam começado a ser transmitidos on-line, graças ao advento de novos padrões como Quick-Time, Flash ou Windows Media Player. Mas os mecanismos que permitiam às pessoas fazer upload de seus próprios vídeos e compartilhá-los eram muito complicados para a maioria dos usuários comuns. Assim, Hurley, Chen e Karim fizeram às pressas uma grosseira versão beta para um serviço que sanaria essas deficiências, levantaram menos de 10 milhões de dólares em capital de risco, contrataram cerca de duas dúzias de pessoas e lançaram o YouTube, um website que transformou por completo a maneira como a informação em vídeo é compartilhada on-line. Dezesesseis meses depois da fundação da companhia, o serviço transmitia mais de 30 milhões de vídeo por dia. Dentro de dois anos, o YouTube era um dos dez sites mais visitados na web. Antes de Hurley, Chen e Karim terem a ideia de sua nova empresa, vídeos na web eram quase tão comuns quanto legendas na televisão. O negócio na web era fazer coisas com textos, um upload de foto vez ou outra. O YouTube transformou o vídeo on-line em coisa corriqueira.

Agora compare o modo como essas duas ideias – HDTV e YouTube – mudaram as regras básicas de utilização para suas respectivas plataformas. A passagem da televisão analógica para a HDTV é uma mudança de grau, não de categoria: há mais pixels, o som é mais envolvente, as cores são mais vivas. Mas os consumidores assistem à HDTV exatamente da mesma maneira como assistiam à antiquada TV analógica. Escolhem um canal,

reclinam-se e assistem. O YouTube, por outro lado, alterou de maneira radical as regras básicas do meio. Para começar, transformou o ato de assistir a vídeos on-line em um fenômeno de massa. Mas com o YouTube você não está limitado a se sentar e assistir a um espetáculo, tal como ocorre com a televisão; pode fazer o upload de seus próprios vídeos, recomendar ou avaliar outros, entrar numa conversa sobre eles. Com apenas alguns cliques fáceis, pode pegar um vídeo que está sendo exibido no site de outra pessoa e colocá-lo no seu próprio site. A tecnologia permitiu a entusiastas comuns programar efetivamente suas redes de televisão particulares, reunindo videoclipes de todos os cantos do planeta.

Alguns dirão que isso é apenas uma questão de software, algo intrinsecamente mais adaptável que hardware, como aparelhos de TV e telefones celulares. Mas, antes que a web se tornasse usual em meados dos anos 90, o ritmo da inovação no campo do software seguia exatamente o mesmo padrão de desenvolvimento 10/10 que vimos na difusão de outras tecnologias do século XX. A interface gráfica do usuário, por exemplo, remonta a uma famosa versão tecnológica feita pelo pioneiro da ciência da computação Doug Engelbart em 1968. Durante a década de 1970, muitos de seus elementos essenciais – como a hoje onipresente metáfora do desktop, a área de trabalho – foram desenvolvidos por pesquisadores na Xerox-PARC. Porém, o primeiro produto comercial com uma interface gráfica do usuário plenamente desenvolvida só foi lançado em 1981, na forma da estação de trabalho Xerox Star, seguida pelo Macintosh em 1984, a primeira interface gráfica do usuário a alcançar um público comum, ainda que seletivo. Mas só com o lançamento do Windows 3.0 em 1990 – quase exatos dez anos depois que o Xerox Star chegou ao mercado – interfaces gráficas do usuário se tornaram a norma. O mesmo padrão ocorre na história do desenvolvimento de outros gêneros de software, como processadores de texto, planilhas eletrônicas, ou clientes de e-mail. Todos eles foram construídos a partir de bits, não de átomos, mas levaram o mesmo tempo que a HDTV para passar de ideia a sucesso de massa.

Há muitas maneiras de medir a inovação, mas talvez o parâmetro mais elementar, pelo menos no que diz respeito à tecnologia, gire em torno da

tarefa que a tecnologia em questão nos permite executar. Se tudo o mais for igual, um avanço que nos ajude a executar duas tarefas antes impossíveis é duas vezes mais inovador que um que só nos permita fazer uma coisa nova. Por esse critério, o YouTube foi significativamente mais inovador que a HDTV, muito embora a HDTV tenha representado um problema técnico mais complicado. O YouTube possibilita publicar, compartilhar, avaliar e discutir vídeos, além de assistir a eles mais eficientemente. Já a HDTV nos permite assistir a mais pixels do que antes. Mas, mesmo com todas essas camadas extras de inovação, o YouTube passou de ideia a adoção em massa em menos de dois anos. Alguma coisa no ambiente da web havia permitido a Hurley, Chen e Karim lançar uma boa ideia no mundo com assombrosa rapidez. Eles tomaram a regra dos 10/10 e a transformaram em 1/1.

ESTE É UM LIVRO sobre o espaço da inovação. Alguns ambientes sufocam novas ideias; outros parecem gerá-las sem esforço. A cidade e a web foram motores de inovação desse tipo porque, por razões históricas complexas, ambas são ambientes poderosamente propícios à criação, à difusão e à adoção de boas ideias. Nenhum dos dois é perfeito, de maneira alguma. (Pense na taxas de criminalidade nas grandes cidades ou na explosão de spams on-line.) Mas tanto a cidade quanto a web possuem um inegável histórico em matéria de geração de inovação.* Da mesma maneira, as “miríades de pequeninos arquitetos” do recife de coral de Darwin criam um ambiente em que a inovação biológica pode florescer. Se quisermos compreender de onde vêm as boas ideias, temos de pô-las em contexto. A ideia de Darwin que transformou o mundo desdobrou-se dentro de seu cérebro, mas pense em todos os ambientes e todas as ferramentas de que ele precisou para construí-la: um navio, um arquipélago, um caderno, uma biblioteca, um recife de coral. Nosso pensamento molda os espaços que

* Ironicamente, esse fato pode estar relacionado a alguns de seus defeitos. É possível que os criminosos e os spammers floresçam nesses espaços porque também permitem que sejam mais inovadores em suas atividades.

habitamos, e os espaços retribuem o favor. O que procuro mostrar neste livro é que uma série de propriedades e padrões compartilhados ocorre reiteradamente em ambientes de excepcional fertilidade. Eu os reduzi a sete padrões, cada um dos quais ocupa um capítulo separado. Quanto mais abraçarmos esses padrões – em nossos hábitos de trabalho e hobbies pessoais, em nossos ambientes de trabalho, no projeto de novas ferramentas de software –, mais capazes seremos de explorar nossa extraordinária capacidade de pensamento inovador.*

Esses padrões revelam ter uma longa história, muito mais antiga que a da maioria dos sistemas que costumamos associar à inovação. É uma história particularmente rica, porque não se limita apenas a criações humanas, como a internet ou a metrópole. A amplificação e a adoção de inovação útil existem também ao longo de toda a história *natural*. Os recifes de coral são por vezes chamados de “cidades do mar”, e parte do que este livro tem a dizer é que precisamos levar essa metáfora a sério: o ecossistema do recife é tão inovador em sua exploração daquelas águas pobres em nutrientes porque compartilha algumas características definidoras com cidades reais. Na linguagem da teoria da complexidade, esses padrões de inovação e criatividade são fractais: eles reaparecem em forma reconhecível quando

* Partes da argumentação que se segue serão familiares para qualquer pessoa que tenha passado a última década, ou as duas últimas, explorando os novos campos de possibilidades da web. A última vez que escrevi sobre o assunto em um livro foi dez anos atrás; desde então, surgiu uma maravilhosa comunidade de teóricos empreendedores, capaz de empurrar as fronteiras do meio e ao mesmo tempo de refletir sobre o que esses avanços poderiam significar. Todos nós vimos em primeira mão o quanto a web pode ser um espaço inovador e reunimos uma vasta quantidade de conhecimento local sobre as forças que tornam essa inovação possível. Ao montar os sete padrões de inovação, tentei organizar esse conhecimento em categorias produtivas, e espero ter proposto algumas ideias sobre o modo como a internet funciona que surpreendam os nativos. Mas até a cabeça mais devotada ao crowdsourcing, ao microblogging e à Wikipédia tem dúvidas sobre até que ponto a experiência da web pode ser transportada para ambientes de inovação do mundo real. O fato de os padrões funcionarem para o Google não significa que sejam pertinentes para uma organização sem fins lucrativos com número insuficiente de empregados, para um fabricante de autopeças ou para um governo municipal. Assim, uma maneira de pensar sobre as páginas que se seguem é enxergá-las como uma defesa da ideia de que a mágica que vimos na web tem uma longa história anterior à internet e pode ser reproduzida em outros ambientes.

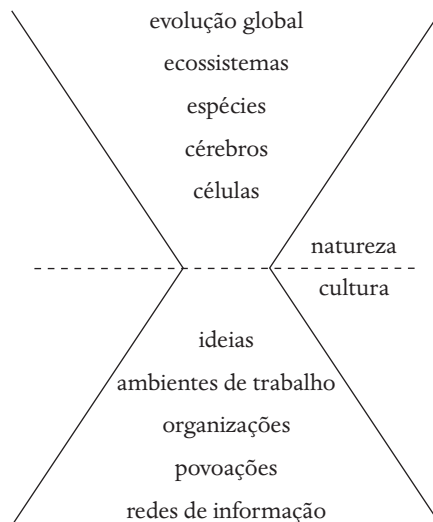
ampliamos e reduzimos porções de imagens, passando de molécula para neurônio, para pixel, para calçada. Quer estejamos olhando para as inovações da vida baseada no carbono ou para a explosão de novas ferramentas de software na web, as mesmas formas continuam a aparecer. Quando a vida se torna criativa, tende a gravitar rumo a certos padrões recorrentes, quer sejam emergentes e auto-organizativos, quer sejam deliberadamente fabricados por agentes humanos.

Podem parecer estranho falar sobre campos de experiência tão diferentes como se fossem intercambiáveis. Na verdade, porém, a todo instante damos saltos conceituais equivalentes da biologia para a cultura, sem pestanejar. Não é uma figura de linguagem dizer que o padrão de “competição” – um termo frequentemente associado à inovação – desempenha um papel decisivo no comportamento dos mercados, na interação entre uma multidão de espermatozoides e um óvulo e na batalha entre os organismos por fontes finitas de energia na escala do ecossistema. Não estamos usando a metáfora da competição econômica para descrever as lutas daqueles espermatozoides: o significado da palavra “competição” é amplo (ou talvez profundo) o suficiente para abranger espermatozoides e empresas. O mesmo princípio se aplica aos sete padrões que reuni aqui.

Viajar através desses diferentes ambientes e escalas não é mero turismo intelectual. Há muito a ciência percebeu que podemos compreender melhor algo estudando seu comportamento em diferentes contextos. Quando queremos responder a uma pergunta como “Por que a web foi tão inovadora?”, evocamos naturalmente os pensamentos de seus criadores e os ambientes de trabalho, as organizações e as redes de informação que eles usaram ao construí-la. Revela-se, no entanto, que podemos responder a essa pergunta de maneira mais completa se traçarmos analogias com padrões de inovação que vemos em ecossistemas como o recife de coral de Darwin ou na estrutura do cérebro humano. Não faltam teorias para nos instruir sobre como tornar nossas organizações mais criativas, ou para explicar por que as florestas pluviais tropicais engendram tanta diversidade molecular. O que nos falta é uma teoria unificada que descreva os atributos comuns compartilhados por todos esses sistemas de inovação. Por que

o recife de coral é uma máquina tão poderosa de inovação biológica? Por que as cidades têm uma história tão extensa de criação de ideias? Por que Darwin foi capaz de conceber uma teoria que havia escapado a tantos de seus brilhantes contemporâneos? Sem dúvida há respostas parciais para essas perguntas que pertencem apenas a cada situação e a cada escala: a história ecológica do recife; a sociologia da vida urbana; a biografia intelectual de um cientista. Mas a proposta deste livro é que há outras respostas, mais interessantes, que são aplicáveis a todas as três situações, e que, quando o problema é abordado dessa maneira fractal, transdisciplinar, novas percepções tornam-se possíveis. Quando observamos as ideias lampejarem nessas diferentes escalas, descobrimos padrões que as observações numa única escala facilmente deixam escapar ou subestimam.

Chamo essa perspectiva privilegiada de *zoom longo*. Ela pode ser imaginada como uma espécie de ampulheta.



À medida que descemos em direção ao centro da ampulheta, as escalas biológicas se contraem, do tempo global e profundo da evolução às trocas microscópicas de neurônios ou DNA. No centro da ampulheta, a perspectiva muda da natureza para a cultura, e as escalas se expandem:

de pensamentos individuais e ambientes de trabalho privados a cidades imensas e redes globais de informação. Quando contemplamos a história da inovação da perspectiva privilegiada do zoom longo, descobrimos que ambientes excepcionalmente produtivos exibem padrões similares de criatividade em múltiplas escalas ao mesmo tempo. Não podemos explicar a biodiversidade do recife de coral estudando apenas a genética do próprio coral. O recife gera e sustenta tantas formas de vida diferentes graças a padrões que reaparecem nas escalas das células, dos organismos e do próprio ecossistema mais amplo. As fontes de inovação na cidade e na web são igualmente fractais. Nesse sentido, analisar a questão da inovação da perspectiva do zoom longo não nos dá apenas novas metáforas, mas novos *fatos*.

O padrão da “competição” é um excelente exemplo. Todo manual de economia nos dirá que a competição entre empresas concorrentes leva à inovação em seus produtos e serviços. Mas, quando consideramos a inovação da perspectiva do zoom longo, a competição revela-se menos importante para a história das boas ideias do que costumamos pensar. A análise da inovação na escala de indivíduos e organizações – feita nos manuais comuns – distorce nossa visão. Ela cria uma imagem da inovação que exagera o papel da pesquisa proprietária* e da competição que favorece a “sobrevivência dos mais aptos”. A abordagem do zoom longo nos permite ver que abertura e conectividade podem, no final das contas, ser mais valiosas para a inovação que mecanismos puramente competitivos. Esses padrões de inovação merecem reconhecimento – em parte por ser importante em si compreender por que boas ideias surgem historicamente, e em parte porque, ao abraçar esses padrões, podemos construir ambientes mais eficientes no cultivo de boas ideias, quer sejam escolas, governos, plataformas de software, seminários de poesia ou movimentos sociais. Poderemos pensar de maneira mais criativa se abirmos nossas mentes para os muitos ambientes conectados que tornam a criatividade possível.

* O termo é aplicado à pesquisa ou tecnologia desenvolvida por uma empresa ou entidade privada, envolvendo segredos comerciais, e que só pode ser legalmente utilizada mediante a compra de uma licença explícita. (N.T.)

A literatura acadêmica sobre inovação e criatividade é rica em distinções sutis entre inovações e invenções, entre diferentes formas de criatividade: artística, científica, tecnológica. Escolhi deliberadamente a expressão mais ampla possível – boas ideias – para sugerir a perspectiva transdisciplinar que estou tentando adotar. Nesta análise, as boas ideias vão de plataformas de software a gêneros musicais, de paradigmas científicos a novos modelos de governo. Minha premissa é que há tanto valor a ser encontrado na busca das propriedades comuns entre todas essas diferentes formas de inovação e criatividade quanto na documentação das diferenças que as separam. O poeta e o engenheiro (e o recife de coral) podem parecer estar a um milhão de quilômetros um do outro em suas formas particulares de conhecimento, mas, quando trazem boas ideias ao mundo, padrões semelhantes de desenvolvimento e colaboração moldam esse processo.

Se há uma única máxima que percorre todos os argumentos deste livro, é que em geral somos mais bem-sucedidos ao *conectar* ideias do que ao protegê-las. Como o próprio livre mercado, a defesa da restrição do fluxo de inovação foi durante muito tempo reforçada por apelos à ordem “natural” das coisas. Mas a verdade é que, ao examinarmos a inovação na natureza e na cultura, percebemos que ambientes que constroem muros em torno de boas ideias tendem a ser menos inovadores que ambientes mais abertos. Boas ideias podem não querer ser livres, mas querem se conectar, se fundir, se recombinar. Querem se reinventar transpondo fronteiras conceituais. Querem tanto se completar umas às outras quanto competir.