

Capítulo 1

Minha pergunta

Durante quase toda minha vida, tive poucas posses. Abandonei a faculdade e passei quase dez anos vagando por partes remotas da Ásia, com tênis baratos e calças de brim velhas, sempre com muito tempo e pouco dinheiro. As cidades que eu conheci estavam mergulhadas em uma riqueza medieval; as terras por onde passei eram governadas por antigas tradições agrárias. Quando pegava em um objeto físico, ele quase sempre era feito de madeira, fibra ou pedra. Eu comia com as mãos, atravessava vales a pé e dormia em qualquer lugar. Nunca levava muita coisa. Meus objetos pessoais se resumiam a um saco de dormir, uma muda de roupa, um canivete e algumas câmeras. Vivendo junto à terra, senti o imediatismo que se abre quando removemos o filtro da tecnologia. Senti mais frio, ainda mais calor, fiquei várias vezes encharcado, fui picado por insetos com maior frequência e entrei em sincronia mais depressa com o ritmo do dia e das estações. O tempo parecia abundante. Depois de oito anos na Ásia, voltei aos Estados Unidos. Vendi o pouco que tinha e comprei uma bicicleta barata, com a qual pedalei 8.000 km pelo continente americano, atravessando-o de oeste a leste. Um dos grandes momentos daquela viagem foi passar por uma fazendinha *amish* no leste da Pensilvânia. No continente americano, as comunidades *amish* são a coisa mais parecida com o estado de tecnologia mínima que vivenciei na Ásia. Eu admirava os *amish* por suas posses seletivas. Suas casas espartanas eram quadradinhos de contentamento. Parecia que minha própria vida, livre de tecnologias modernas, era paralela à deles, e eu pretendia me manter tão alheio a elas quanto possível. Quando cheguei à Costa Leste, minha bicicleta era tudo o que eu tinha.

Cresci nos subúrbios de Nova Jersey, nas décadas de 1950 e 1960, cercado por tecnologia. Mas até meus 10 anos de idade, minha família não tinha televisão; quando o aparelho chegou à nossa casa, eu não tive qualquer vontade de utilizá-lo. Eu via o que ele fazia com meus amigos. A tecnologia da TV tinha a incrível capacidade de atrair pessoas em momentos específicos e hipnotizá-las

por horas e horas. Os comerciais criativos as mandavam adquirir mais tecnologias. E elas obedeciam. Percebi que outras tecnologias mandonas, como o automóvel, também pareciam capazes de transformar as pessoas em servos e induzi-las a adquirir e utilizar cada vez mais tecnologias (autoestradas, cinemas *drive-in*, *fast food*). Decidi que minha vida teria o mínimo de tecnologia possível. Durante minha adolescência, eu estava tendo dificuldade para ouvir minha própria voz, e parecia que as verdadeiras vozes dos meus amigos estavam sendo abafadas pelo ensurdecido diálogo que a tecnologia estabelecia consigo mesma. Quanto menos eu participasse da lógica circular da tecnologia, mas direta seria minha própria trajetória.

Quando terminei de atravessar o país, eu tinha 27 anos. Fui morar em um terreno barato e escondido no norte do estado de Nova York, com muitas florestas e sem um código de edificações. Com um amigo, derrubei alguns carvalhos para transformá-los em madeira de construção e montamos uma casa com essas vigas artesanais. Pregamos as telhas de cedro uma a uma no telhado. Tenho uma memória muito clara de carregar centenas de pedras para construir um muro de arrimo que o riacho derrubou várias vezes quando transbordava. Carreguei e arrumei aquelas pedras com minhas próprias mãos várias vezes. Usamos ainda mais pedras para montar uma lareira gigante na sala. Apesar de todo esse trabalho, as pedras e as vigas de carvalho me encheram com contentamento *amish*.

Mas eu não era *amish*. Decidi que se ia derrubar uma árvore gigante, seria uma boa ideia usar uma motosserra. Qualquer indígena no meio da floresta que tivesse a mesma oportunidade concordaria comigo. Quando você impõe sua voz à tecnologia e sabe bem o que quer, fica óbvio que algumas tecnologias são simplesmente superiores às outras. Se minhas viagens pelo velho mundo me ensinaram alguma coisa, é que aspirina, roupas de algodão, painéis de metal e telefones são invenções fantásticas. Elas são *boas*. Com raras exceções, pessoas do mundo inteiro se agarram a elas sempre que podem. Qualquer pessoa que já tenha usado uma ferramenta com *design* perfeito sabe como ela pode fazer bem para a alma. Os aviões ampliaram meus horizontes, os livros abriram minha mente, os antibióticos salvaram minha vida, a fotografia deu luz à minha musa. Mesmo a motosserra, que corta com facilidade os nós que seriam duros demais para um machado comum, criaram dentro de mim uma reverência pela beleza e força da madeira que nenhum outro agente deste mundo conseguiria.

Fiquei fascinado pelo desafio de escolher as poucas ferramentas que elevariam meu espírito. Em 1980, trabalhei como *freelancer* para uma publicação,

o *Whole Earth Catalog*, que usava os próprios leitores para selecionar e recomendar as ferramentas apropriadas, escolhidas a partir de um oceano de itens manufaturados de uso pessoal. Nas décadas de 1970 e 1980, o *Whole Earth Catalog* era, na prática, um grande *website* gerado pelos usuários antes da Internet e dos computadores, feito apenas de papel-jornal barato. O público era constituído pelos próprios autores. Fiquei empolgado com as mudanças que certas ferramentas simples e bem escolhidas podiam provocar na vida das pessoas.

Aos 28 anos, comecei a vender guias de viagem baratos pelo correio, os quais publicavam informações de baixo custo sobre como adentrar as áreas tecnologicamente simples nas quais a maioria dos habitantes deste planeta viviam. Como minhas duas únicas posses significativas naquela época eram uma bicicleta e um saco de dormir, pedi emprestado o computador de um amigo (um dos primeiros Apple II) para automatizar minha empresinha de fundo de quintal. Também comprei um *modem* barato para transmitir o texto para a gráfica. Um outro editor do *Whole Earth Catalog* que se interessava por computadores me emprestou uma conta para que eu pudesse participar de um sistema de teleconferência experimental gerenciado por um professor universitário do Instituto de Tecnologia de Nova Jersey. Logo me descobri imerso em algo muito maior e mais excitante, a fronteira de uma comunidade *online*. Era um novo continente, mais estranho para mim do que a Ásia, e comecei a escrever sobre ele como se fosse um paraíso exótico para turistas. Para minha grande surpresa, descobri que as redes computadorizadas, cheia de tecnologia, não matavam a alma de gente como eu, os primeiros usuários; pelo contrário, elas nos elevavam. Havia algo inesperadamente orgânico nesses ecossistemas feitos de pessoas e fiação. Do mais absoluto nada, estávamos erguendo uma comunidade virtual com as próprias mãos. Quando a Internet finalmente apareceu alguns anos depois, ela me parecia quase *amish*.

À medida que os computadores assumiram um papel central em nossas vidas, descobri algo que nunca havia notado sobre a tecnologia antes. Além da capacidade de satisfazer (e criar) desejos e, às vezes, de economizar trabalho, a tecnologia fazia uma outra coisa. Ela trazia novas oportunidades. Assisti em primeira mão como as redes *online* conectavam as pessoas com ideias, opções e outros indivíduos que elas jamais teriam encontrado sem este advento. As redes *online* libertaram paixões, multiplicaram a criatividade, ampliaram a generosidade. No momento cultural em que os críticos declararam que a escrita estava morta, milhões de pessoas começaram a escrever *online*, muito mais do que em qualquer momento do passado. No exato instante que os especialistas declararam que passaríamos a “jogar boliche sozinhos”, milhões de pessoas começaram a se reunir em grandes multidões. Na

Internet, elas colaboravam, cooperavam, compartilhavam e criavam em inúmeras maneiras inesperadas. Para mim, era tudo novidade. *Chips* de silício frios, longos fios metálicos e aparelhos complexos de alta voltagem estavam cultivando nossos melhores esforços enquanto seres humanos. Quando percebi como os computadores em rede despertavam as musas e multiplicavam as possibilidades, finalmente entendi que outras tecnologias, como automóveis, motosserras, bioquímica e, sim, até a televisão, faziam a mesma coisa de modos ligeiramente diferentes. Comecei a enxergar a tecnologia com outros olhos.

Eu era muito ativo nos primeiros sistemas de teleconferência e, em 1984, com base na minha presença virtual *online*, fui contratado pelo *Whole Earth Catalog* para editar a primeira publicação para consumidores com resenhas sobre *software* para computadores pessoais (creio que posso ter sido a primeira pessoa a ser contratada *online* em toda a história). Alguns anos depois, me envolvi com o lançamento do primeiro serviço de acesso público à Internet, um portal *online* chamado Well. Em 1992, ajudei a fundar a revista *Wired* – o megafone oficial da cultura digital – e supervisionei seu conteúdo durante seus primeiros sete anos. Desde então, sempre estive na fronteira da adoção tecnológica. Hoje, meus amigos são pessoas inventando supercomputadores, produtos farmacêuticos genéticos, mecanismos de busca, nanotecnologia, comunicação por fibra ótica, tudo que há de novo. Enxergo o poder transformador da tecnologia em tudo que está ao meu redor.

Porém, não possuo um PDA, um *smartphone* ou coisa alguma com Bluetooth. Não uso o Twitter. Meus três filhos cresceram sem televisão e ainda não temos TV aberta ou a cabo em casa. Não tenho um *laptop* e não viajo com um computador; muitas vezes, sou o último no meu círculo de amigos a comprar o aparelho do momento. Ando de bicicleta muito mais do que de carro. Vejo meus amigos amarrados a seus aparelhos portáteis vibratórios, mas continuo mantendo a cornucópia tecnológica a uma certa distância para lembrar mais facilmente quem sou de verdade. Ao mesmo tempo, administro um *site* popular chamado *Cool Tools*, que é uma continuação do meu velho emprego no *Whole Earth Catalog*, no qual avalio certas tecnologias em termos do poder que dão aos indivíduos. Um rio de artefatos flui pelo meu escritório, enviados por fornecedores interessados em uma recomendação no meu *site*; vários deles nunca vão embora. Estou cercado de objetos. Apesar da minha desconfiança, escolhi conscientemente me posicionar de modo a manter a maior quantidade possível de opções tecnológicas ao meu alcance.

Reconheço que meu relacionamento com a tecnologia está recheado de contradições. E suspeito que você também partilhe dessas contradições. Hoje, nossas vidas são marcadas por uma tensão profunda e constante entre as virtu-

des de mais tecnologia e a necessidade pessoal por menos: devo comprar esse aparelho para o meu filho? Tenho tempo para aprender a usar esse dispositivo que vai me economizar tempo? E ainda mais profundo: afinal, o que é essa tecnologia que está controlando a minha vida? O que é essa força global que provoca amor e repulsa dentro de nós? Como deveríamos abordá-la? Como resistir a ela – ou será que toda nova tecnologia que aparece é inevitável? A avalanche permanente de novidades merece meu apoio ou minha desconfiança, e, diga-se de passagem, minha escolha terá alguma relevância nesse assunto?

Eu precisava de respostas para me orientar por esse dilema tecnológico. E a primeira pergunta que enfrentei era a mais básica. Percebi que não fazia ideia do que era a tecnologia. Qual sua essência? E se eu não entendia a natureza básica da tecnologia, então não tinha um sistema de referências para decidir quanta atenção deveria dar a cada novo elemento que surgisse.

Minha incerteza quanto à natureza da tecnologia e meu próprio relacionamento conturbado com ela deu início a uma jornada de sete anos que, ao final, deu à luz este livro. Minhas pesquisas me levaram ao começo dos tempos e ao futuro distante. Mergulhei na história da tecnologia e ouvi os futuristas do Vale do Silício, onde moro, elucubram cenários imaginativos sobre o que está por vir. Entrevistei alguns dos críticos mais ferozes e alguns dos fãs mais ardorosos da tecnologia. Voltei ao interior da Pensilvânia para passar um tempo com os *amish*. Visitei vilarejos nas montanhas do Laos, Butão e oeste da China para ouvir gente pobre que não tem bens materiais e fui aos laboratórios de empreendedores ricos que estavam tentando inventar coisas que todo mundo vai considerar essencial em alguns anos.

Quanto mais eu analisava as tendências conflitantes da tecnologia, maiores as perguntas que encontrava. Nossa confusão quanto à tecnologia quase sempre começa com uma preocupação bastante específica: deveríamos permitir a clonagem humana? Ficar mandando mensagens de SMS o tempo todo está emburrecendo os nossos filhos? Queremos que os automóveis estacionem a si mesmos? Mas à medida que avançava em minha jornada, percebi que a única maneira de encontrar respostas satisfatórias a essas perguntas seria, antes de mais nada, considerar a tecnologia como um todo. A única chance que temos de resolver nossas dúvidas pessoais é ouvir a história da tecnologia, revelar suas tendências e parcialidades e projetar sua direção atual.

Apesar desse poder, a tecnologia era invisível, oculta e anônima. Por exemplo: desde que George Washington fez o primeiro Discurso sobre o Estado da União em 1790, todos os presidentes norte-americanos apresentaram ao Congresso um resumo anual sobre a condição e o futuro do país e as forças mais importantes em jogo no mundo. Até 1939, o uso coloquial do termo *tecnologia*

não aparece nos discursos. Ele só foi ocorrer duas vezes em um mesmo discurso em 1952. Mas meus pais e avós estavam cercados de tecnologia! Ainda assim, por quase toda sua vida adulta, nossa invenção coletiva sequer tinha um nome próprio.

Em princípio, a palavra *technelogs* vem do grego. Quando os gregos antigos usavam a palavra *techne*, ela queria dizer algo como arte, habilidade, perícia ou até astúcia. A tradução mais próxima pode ser *engenhosidade*. *Techne* era usada para indicar a capacidade de superar as circunstâncias por meio da inteligência e, como tal, era uma qualidade muito apreciada por poetas como Homero. O rei Odisseu era mestre da *techne*. Platão, entretanto, como a maioria dos senhores estudiosos daquela época, achava que a *techne*, que ele usava para se referir ao trabalho manual, era reles, impura e degenerada. Por causa desse desprezo pelo conhecimento prático, Platão omitiu qualquer referência à técnica em sua longa e complexa classificação de todo o conhecimento. Na verdade, em toda a obra grega clássica, não há um único tratado que sequer mencione *technelogs* – com uma exceção. Até onde sabemos, a *Retórica*, de Aristóteles, representa a primeira vez que a palavra *techne* foi combinada com *logos* (que significa palavra, fala ou erudição) para produzir o termo independente *technelogs*. Quatro vezes nesse ensaio, Aristóteles faz referência a *technelogs*, mas o significado exato não fica claro em nenhuma das quatro. Estaria ele preocupado com a “habilidade das palavras”, com a “fala sobre a arte”, ou talvez com uma espécie de “erudição sobre a técnica”? Depois dessa referência breve e crítica, o termo *tecnologia* praticamente desapareceu.

Mas a tecnologia em si, é claro, não desapareceu. Os gregos inventaram a soldagem de ferro, o fole, o torno e a chave. Os romanos, seus alunos, inventaram o cofre, o aqueduto, o vidro soprado, o cimento, os esgotos e o moinho d'água. Porém, em sua própria época e durante vários séculos subsequentes, a totalidade de tudo que era fabricado era praticamente invisível, nunca um tema independente. Parece que ninguém sequer pensava no assunto. Na Antiguidade, a tecnologia estava por toda parte, exceto na mente dos seres humanos.

Nos séculos seguintes, os estudiosos continuavam chamando a produção de objetos de *habilidade* e a expressão da engenhosidade de *arte*. À medida que ferramentas, máquinas e engenhocas começaram a se disseminar, o trabalho realizado com elas foi sendo chamado de “as artes úteis”. Cada arte útil – mineração, tecelagem, metalurgia, costura – tinha seu próprio conhecimento secreto, passado de geração em geração pela relação entre mestres e aprendizes. Mas elas continuavam a ser *artes*, uma extensão exclusiva do praticante, e o termo mantinha o sentido grego original de habilidade e astúcia.

Durante os mil anos seguintes, arte e técnica foram vistos como áreas claramente pessoais. Cada produto dessas artes, fosse ele uma cerca de ferro ou uma fórmula com plantas medicinais, era considerado uma expressão exclusiva, derivada da inteligência específica de um indivíduo único. Tudo era o produto do gênio solitário. Como explica o historiador Carl Mitcham, “a produção em massa seria impensável para a mente clássica, e não só por motivos técnicos”.

Na Idade Média europeia, a manifestação mais significativa da astúcia era o novo uso da energia. Uma coelheira mais eficiente para cavalos de carga se disseminara pela sociedade, aumentando drasticamente a extensão das fazendas, enquanto a melhoria dos moinhos d’água e de vento aumentara o fluxo de madeira e farinha e melhorara a drenagem. Toda essa abundância foi criada sem escravidão. Lynn White, historiadora da tecnologia, escreve que “a maior glória da Baixa Idade Média não foram as catedrais ou os épicos ou a escolástica: foi a criação de uma civilização complexa que, pela primeira vez na história, não fora erguida sobre os ombros de escravos e trabalhadores braçais, mas principalmente pela energia não humana”. As máquinas estavam se transformando nos nossos trabalhadores braçais.

No século 18, a Revolução Industrial foi uma de várias revoluções que colocaram a sociedade de pernas para o ar. As criaturas mecânicas invadiram lares e fazendas, mas a invasão continuava sem nome. Finalmente, em 1802, Johann Beckmann, um professor de economia da Universidade de Gottingen, na Alemanha, deu um nome a essa força em ascensão. Beckmann argumentou que a rápida disseminação e a crescente importância das artes úteis exigia que elas fossem ensinadas em uma “ordem sistêmica”. Ele discutiu a *techne* da arquitetura, a *techne* da química, metalurgia, alvenaria e manufatura e, pela primeira vez, afirmou que essas esferas do conhecimento estavam interconectadas. Ele as sintetizou em um currículo unificado e escreveu um livro-texto chamado *Guia à Tecnologia* (ou *Technologie*, em alemão), ressuscitando a palavra grega esquecida. Beckmann esperava que seu texto se tornasse o primeiro curso sobre o tema. Ele de fato se tornou, e muito mais. O livro também batizou aquilo que fazemos. Agora que tinha um nome, conseguíamos enxergá-lo. Depois de vê-lo, era difícil imaginar como ninguém nunca tinha visto antes.

A façanha de Beckmann foi mais do que apenas batizar um fenômeno invisível. Ele foi um dos primeiros a reconhecer que nossas criações não eram apenas um conjunto aleatório de invenções e boas ideias. O todo da tecnologia passara despercebido por tanto tempo porque estávamos distraídos pelo teatro do gênio individual. Quando Beckmann arrancou essa máscara, nossas artes

e artefatos se revelaram componentes interdependentes entrelaçados em uma unidade coerente e impessoal.

Cada nova invenção exige a viabilidade de que as anteriores possam continuar. As máquinas não se comunicam sem os nervos de cobre extrudado da eletricidade. A eletricidade seria impossível sem a mineração de veios de carvão ou urânio, ou a construção de barragens em rios, ou até sem a mineração de metais preciosos para a fabricação de painéis solares. O metabolismo das fábricas desapareceria sem a circulação de veículos. Não há martelos sem serrotes para cortar os cabos, não há cabos sem martelos para fixar as lâminas. Essa rede global, circular e interconectada de sistemas, subsistemas, máquinas, canos, estradas, fiação, esteiras, automóveis, servidores e roteadores, códigos, calculadoras, sensores, arquivos, ativadores, memória coletiva e geradores de energia, toda essa engenhoca gigantesca e grandiosa de peças interdependentes e inter-relacionadas, forma um único sistema.

Quando os cientistas começaram a investigar com o sistema funcionava, eles logo notaram algo de estranho: os grandes sistemas tecnológicos muitas vezes se comportam como organismos primitivos. As redes, especialmente as redes eletrônicas, têm um comportamento quase biológico. Nos primeiros momentos de minha experiência *online*, aprendi que quando enviava um *e-mail*, a rede dividia a mensagem em vários pedacinhos e enviava os *bits* por diversos caminhos ao destinatário. As múltiplas rotas não eram predeterminadas, elas “emergiam”, dependendo do tráfego na rede como um todo naquele instante. Na verdade, duas partes do *e-mail* poderiam viajar por caminhos radicalmente diferentes e se reunirem no final. Se um *bit* se perdia pelo caminho, ele era reenviado por outras rotas até chegar ao destino. Tudo me parecia orgânico e maravilhoso, muito parecido com o modo como as mensagens atravessam os formigueiros.

Em 1994, publiquei um livro chamado *Out of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World* (“Fora de Controle: A Nova Biologia das Máquinas, dos Sistemas Sociais e do Mundo Econômico”), que explorava em detalhes os modos pelos quais os sistemas tecnológicos estavam começando a imitar os naturais. Citei programas de computador que podiam duplicar a si mesmos e produtos químicos sintéticos que podiam catalisar a si mesmos. Falei até de robôs primitivos que conseguiam montar a si mesmos, tal e qual fazem as células. Muitos sistemas grandes e complexos, como a rede elétrica, foram projetados para consertarem a si mesmos, um processo não muito diferente do que fazem os nossos corpos. Os cientistas da computação estavam usando os princípios da evolução para criarem *software* que os seres

humanos não conseguiriam escrever; em vez de produzir milhares de linhas de código, os pesquisadores desenvolveram um sistema evolutivo para selecionar as melhores linhas e criar mutações nelas, eliminando, em seguida, as que davam errado até que o código final funcionasse perfeitamente.

Ao mesmo tempo, os biólogos estavam descobrindo que os sistemas vivos podem estar imbuídos da essência abstrata de um processo mecânico como a computação. Por exemplo, os pesquisadores descobriram que o DNA – o DNA real encontrado na bactéria *E. coli*, onipresente em nossos intestinos – poderia ser usado para computar as respostas de problemas matemáticos difíceis, tal qual um computador. Se o DNA podia ser transformado em um computador funcional e um computador funcional podia evoluir do mesmo modo que o DNA, talvez houvesse, ou devesse haver, uma certa equivalência entre o que é feito e o que nasce. A tecnologia e a vida devem compartilhar de alguma essência fundamental.

Durante os anos que passei refletindo sobre essas perguntas, algo de estranho aconteceu com a tecnologia: o que havia de melhor nela estava se tornando incrivelmente impalpável. Coisas fantásticas estavam cada vez menores, usando menos material e fazendo muito mais. Algumas das melhores novas tecnologias, como o *software*, não tinham sequer um corpo material. O fenômeno não era novo; qualquer lista das grandes invenções da história contém itens minúsculos ou intangíveis: o calendário, o alfabeto, a bússola, a penicilina, a contabilidade de dupla entrada, a Constituição dos Estados Unidos, a pílula anticoncepcional, a domesticação dos animais, o número zero, a teoria dos germes, o *laser*, a eletricidade, o *chip* de silício e assim por diante. Muitas dessas invenções não deixariam um machucado se caíssem em cima do seu pé. Mas agora o processo de impalpabilidade estava se acelerando.

Os cientistas descobriram uma noção surpreendente: seja qual for definição de vida que usemos, a essência do conceito não está em formas materiais como DNA, tecidos ou carne, mas na organização intangível das energias e informações contidas nessas formas materiais. E quando a tecnologia se livrou do seu véu de átomos, ficou claro que, em um nível elementar, ela também era uma questão de ideias e informação. Tanto a vida quanto a tecnologia parecem estar baseadas nos fluxos imateriais de informação.

Foi nesse momento que percebi que precisava de ainda mais clareza sobre o tipo de força que corria pelas veias da tecnologia. Tratava-se mesmo de meras informações etéreas? Ou será que a tecnologia precisava de elementos físicos? Era uma força natural ou antinatural? Pelo menos para mim, estava claro que a tecnologia era uma extensão da vida natural, mas de que maneiras ela *diferia*

da natureza? (Computadores e DNA compartilham de algo essencial, mas um MacBook não é igual a um girassol.) Também estava claro que a tecnologia nasce da mente humana, mas de que maneira categórica os produtos das nossas mentes (mesmo os produtos cognitivos, como as inteligências artificiais) diferem das mentes em si? A tecnologia é humana ou inumana?

Tendemos a pensar na tecnologia como ferramentas e geringonças brilhantes e arrojadas. Mesmo quando reconhecemos que a tecnologia pode existir em uma forma imaterial, como no *software*, temos a tendência de não incluir a pintura, a literatura, a música, a dança, a poesia e as artes em geral nessa categoria. Mas deveríamos. Se mil linhas de letras no UNIX se qualifica como tecnologia (o código eletrônico para uma página na Internet), então mil linhas de letras em inglês (*Hamlet*) também devem se qualificar. Ambas as coisas podem mudar nosso comportamento, alterar o curso da história ou potencializar invenções futuras. Assim, um soneto de Shakespeare e uma fuga de Bach estão na mesma categoria que o mecanismo de busca do Google e o iPod: algo de útil produzido por uma mente. É impossível separar as inúmeras tecnologias imbricadas responsáveis por um filme da trilogia *O Senhor dos Anéis*. A reprodução literária do romance original é uma invenção tanto quanto a representação digital das criaturas fantásticas no cinema. Ambas são obras úteis da imaginação humana. Ambas têm uma influência poderosa no público. Ambas são tecnológicas.

Por que não chamar esse vasto acúmulo de invenções e criações pelo nome de *cultura*? Na verdade, é isso que algumas pessoas fazem. Neste uso da palavra, a cultura inclui todas as tecnologias inventadas até hoje, incluindo os produtos dessas invenções e tudo mais que nossas mentes coletivas produziram. E se por “cultura” estamos nos referindo não apenas a culturas étnicas locais, mas a toda a cultura agregada da espécie humana, então o termo quase consegue representar essa esfera de tecnologia que estou analisando.

Mas o termo *cultura* tem um outro defeito crítico: ele é pequeno demais. O que Beckmann reconheceu em 1802 quando batizou a tecnologia era que as coisas que estávamos inventando estavam produzindo outras invenções, em um processo de autogeração. As artes técnicas possibilitavam novas ferramentas, que levavam a novas artes, que geravam novas ferramentas, e assim por diante, *ad infinitum*. Os artefatos estavam se tornando tão complexos em operação e tão interconectados em suas origens que formavam um novo sistema: a *tecnologia*.

O termo *cultura* não transmite essa energia autônoma que impulsiona a tecnologia. Mas, para ser honesto, o termo *tecnologia* tampouco é o ideal. Ele

também é pequeno demais, pois *tecnologia* pode se referir também a métodos e equipamentos específicos, como no caso de “biotecnologia”, “tecnologia digital” ou a tecnologia da Idade da Pedra.

Odeio inventar palavras que ninguém mais usa, mas nesse caso nenhuma das alternativas conhecidas consegue comunicar todo o escopo necessário. Assim, com muita relutância, cunhei um termo para designar o sistema maior, global e massivamente interconectado de tecnologia que gira ao nosso redor. Eu chamo esse sistema de *técnio*. O *técnio* vai além dos objetos de metal e silício e inclui a cultura, a arte, as instituições sociais e as criações intelectuais de todos os tipos. Ele inclui objetos intangíveis, como *software*, legislação e conceitos filosóficos. Acima de tudo, ele inclui os impulsos geradores das nossas invenções que encorajam a produção de mais ferramentas, a invenção de mais tecnologias e a produção de mais conexões que aprimoram esse todo. No restante deste livro, usarei o termo *técnio* em situações que outras pessoas usariam *tecnologia* no plural, com o significado de todo um sistema (por exemplo, em “a tecnologia acelera”). Reservarei o termo *tecnologia* para significar tecnologias específicas, como o radar ou polímeros plásticos. Por exemplo, eu diria: “O *técnio* acelera a invenção de tecnologias”. Em outras palavras, as *tecnologias* podem ser patenteadas, enquanto o *técnio* inclui o próprio sistema de patentes.

Enquanto palavra, *técnio* é semelhante ao alemão *technik*, que também contém dentro de si a totalidade das máquinas, métodos e processos de engenharia. *Técnio* também lembra o substantivo francês *technique*, utilizado pelos filósofos franceses para significar a sociedade e cultura das ferramentas. Mas nenhum dos dois termos captura o que considero a qualidade essencial do *técnio*: a ideia de um sistema de criação que se autorreforça. Em algum momento da sua evolução, nosso sistema de ferramentas e máquinas e ideias se tornou tão denso com ciclos de retroalimentação e interações complexas que acabou produzindo uma certa dose de independência. Ele começou a exercer um pouco de autonomia.

A princípio, é muito difícil absorver essa noção de independência tecnológica. Somos ensinados a pensar na tecnologia como, primeiro, uma pilha de equipamentos e, segundo, objetos inertes absolutamente dependentes de nós seres humanos. Segundo essa visão de mundo, a tecnologia é apenas aquilo que fazemos. Sem nós, ela deixa de existir. Ela faz o que nós queremos. E quando comecei essa jornada, era nisso mesmo que eu acreditava. Mas quanto mais eu analisava todo o sistema de invenções tecnológicas, mais poderosa e autogeradora percebia que ela é.

A tecnologia tem muitos defensores, e também muitos inimigos, que discordam veementemente da ideia do técnico ter alguma autonomia. Eles aderem ao credo de que a tecnologia faz apenas o que permitimos que ela faça. Nessa visão, as noções de autonomia tecnológica não passam de pensamento mágico da nossa parte. Mas hoje sou da opinião contrária: depois de 10.000 anos de lenta evolução e 200 anos de uma lapidação incrível e complexa, o técnico está amadurecendo e se tornando um objeto independente e maduro. Sua rede sustentável de partes e processos de autorreforço concedeu ao técnico um quinhão perceptível de autonomia. Talvez o técnico tenha começado como algo simples, semelhante a um velho programa de computador que só fazia aquilo que mandávamos, mas hoje ele lembra mais um organismo de alta complexidade e que muitas vezes obedece apenas a si mesmo.

Certo, tudo isso é muito poético, mas será que temos alguma *evidência* da autonomia do técnico? Creio que sim, mas tudo depende de como definimos autonomia. As qualidades que consideramos mais sagradas no universo possuem bordas extremamente incertas. *Vida, mente, consciência, ordem, complexidade, livre arbítrio e autonomia* são todos termos com múltiplas definições paradoxais e inadequadas. Não há consenso sobre exatamente onde começa e onde termina a vida, a mente, a consciência ou a autonomia. O máximo que conseguimos fazer é concordar que esses estados não são binários. Eles existem em um contínuo. Portanto, seres humanos têm mentes, assim como cães e camundongos. Peixes têm cérebros minúsculos, então eles devem ter mentes minúsculas. Isso significa que as formigas, com cérebros menores ainda, também têm mentes? Quantos neurônios são necessários para se ter uma mente?

A autonomia tem uma escala proporcional semelhante. Um gnu corre sozinho um dia depois de nascer. Mas não podemos dizer que um bebê humano é um ser autônomo, já que ele morreria sem a mãe durante seus primeiros anos. Mesmos quando adultos, não somos 100% autônomos, pois dependemos de outros seres vivos em nosso sistema digestivo (como a bactéria *E. coli*) para ajudar a digerir nossos alimentos ou eliminar toxinas. Se os seres humanos não são totalmente autônomos, quem é? Um organismo ou sistema não precisa ter independência total para demonstrar algum grau de autonomia. Assim como um filhote de qualquer espécie, ele pode adquirir níveis cada vez maiores de independência, começando com uma quantidade ínfima de autonomia.

Então, como detectar a autonomia? Bem, podemos dizer que uma entidade é autônoma se demonstra qualquer uma das seguintes qualidades: autoconserto, autodefesa, automanutenção (obter energia, eliminar resíduos), autocontrole das metas e autoaprimoramento. Um elemento comum a todas

essas características é a emergência, em algum nível, de um “eu”. No técnico, não temos exemplos de um único sistema que demonstre *todas* essas características, mas temos vários exemplos que demonstram algumas delas. Veículos aéreos não tripulados autônomos podem guiar a si mesmos e seguir voando por várias horas; contudo, eles não consertam a si mesmos. As redes de comunicação podem consertar a si mesmas; porém, elas não se reproduzem sozinhas. Temos vírus de computador que se reproduzem sozinhos, mas eles não aprimoram a si mesmos.

Nas entranhas das grandes redes de comunicação que cobrem o planeta, também encontramos indícios de autonomia tecnológica embrionária. O técnico contém 170 quatrilhões de *chips* de computador ligados a uma plataforma de informática em megaescala. O número total de transistores nessa rede mundial é aproximadamente igual ao número de neurônios no seu cérebro. E o número de ligações entre os arquivos dessa rede (pense em todos os *links* entre todas as páginas da Internet em todo o mundo) é mais ou menos igual ao número de sinapses no seu cérebro. Assim, essa crescente membrana eletrônica planetária já alcançou uma escala comparável à complexidade do cérebro humano. Ela tem 3 bilhões de olhos artificiais (telefones e *webcams*) ligados ao sistema, processa buscas por palavras-chave ao tom de 14 quilohertz (um som estridente e praticamente inaudível) e também é uma engenhoca tão grande que hoje consome 5% da eletricidade mundial. Quando os cientistas da computação dissecam os grandes rios de tráfego que correm por esse sistema, eles não conseguem descobrir a fonte de todos os *bits*. De vez em quando, um ou outro *bit* é transmitido incorretamente, e enquanto a maioria das mutações pode ser atribuída a causas identificáveis, tais como *hackers*, erros mecânicos e danos a linhas, ainda resta uma pequena parcela de *bits* que parecem ter mudado a si mesmos. Em outras palavras, uma pequena fração do que o técnico comunica não se origina de qualquer nó conhecido e fabricado pelos seres humanos, mas do sistema como um todo. O técnico está sussurrando para si mesmo.

Uma análise mais aprofundada das informações que fluem pela rede do técnico revela que, aos poucos, ele está mudando seus métodos de organização. No sistema telefônico de cem anos atrás, as mensagens estavam dispersas na rede em um padrão que os matemáticos associam com a aleatoriedade. Na última década, porém, o fluxo de *bits* começou a se tornar estatisticamente mais semelhante aos padrões encontrados em sistemas auto-organizados. Para começar, a rede global demonstra ter autossimilaridade, também conhecida como padrão fractal. Vemos esse padrão no modo como os galhos das árvores parecem ter o mesmo formato quando os observamos de perto ou ao longe. Hoje,

as mensagens se dispersam pelo sistema de telecomunicação mundial em um padrão fractal de auto-organização. Essa observação não é prova de autonomia. Mas a autonomia muitas vezes é óbvia bem antes de podermos prová-la.

Nós criamos o técnico, então temos a tendência de imaginar que somos o único elemento que o influencia. Aos poucos, porém, estamos aprendendo que os sistemas, todos os sistemas, geram sua própria energia e direção. Como o técnico é um subproduto da mente humana, ele também é um subproduto da vida e, por consequência, um subproduto da auto-organização física e química que levou à vida originalmente. O técnico compartilha uma raiz comum e profunda com a mente humana e, mais do que isso, com a vida de milhões e bilhões de anos atrás e outros sistemas auto-organizados. E, assim como a mente deve obedecer não apenas aos princípios que governam a cognição, como também às leis que governam a vida e a auto-organização, o técnico precisa obedecer às leis da mente, da vida e da auto-organização... e às nossas mentes humanas. Logo, a mente humana é apenas uma das várias esferas de influência que afetam o técnico. E talvez ela seja até a mais fraca de todas.

O técnico quer aquilo que projetamos que ele queira e o que tentamos direcioná-lo a fazer. Mas além desses impulsos, o técnico tem seus próprios desejos. Ele quer se resolver, se autorganizar em níveis hierárquicos, assim como tentam fazer a maioria dos sistemas grandes e com interconexões profundas. O técnico também deseja aquilo que todo sistema vivo deseja: perpetuar a si mesmo, seguir existindo. E à medida que o técnico cresce, essas vontades inerentes vão se tornando mais fortes e mais complexas.

Eu sei que essa afirmação soa estranha. Parece que estou antropomorfizando algo que claramente não é humano. Como uma torradeira pode querer alguma coisa? Será que não estou atribuindo consciência demais a objetos inanimados e, no processo, não estou atribuindo a eles mais poder sobre nós do que eles realmente têm ou deveriam ter?

É uma pergunta justa. Mas “querer” não é algo exclusivo dos seres humanos. O seu cachorro quer brincar. Seu gato quer ser acariciado. Os pássaros querem parceiros sexuais. As minhocas querem umidade. As bactérias desejam comida. As vontades de um organismo unicelular microscópico são menos complexas, menos exigentes e menos variadas do que as suas ou as minhas, mas todos os organismos compartilham alguns desejos fundamentais: sobreviver, crescer. Todos são motivados por esses “desejos”. Os desejos de um protozoário são inconscientes e inarticulados, mais parecidos com ímpetos ou tendências. Uma bactéria tende vagar em direção aos nutrientes, sem qualquer

consciência das suas necessidades. Mas de algum modo obscuro, ela escolhe ir em uma direção e não em outra para satisfazer seus desejos.

Com o técnico, *querer* não significa tomar decisões conscientes. Não acredito que o técnico esteja consciente (ainda). Seus desejos mecânicos não são deliberações cuidadosas e fruto de reflexão, mas sim tendências. Pendores. Ímpetos. Trajetórias. Os desejos da tecnologia estão mais próximos das necessidades, uma compulsão por algo. Assim como o curso inconsciente de um pepino-do-mar é buscar uma parceira. Os milhões de relacionamentos que ampliam uns aos outros e os inúmeros circuitos de influência entre as partes impulsionam o técnico a certas direções inconscientes.

Os desejos da tecnologia muitas vezes são abstratos ou misteriosos, mas em alguns casos, hoje em dia, eles podem estar bem na nossa frente. Pouco tempo atrás, visitei uma empresa recém-lançada chamada Willow Garage em um subúrbio arborizado não muito longe da Universidade de Stanford. A empresa cria robôs de pesquisa de última geração. A última versão do robô pessoal da Willow, batizado de PR2, bate mais ou menos na altura do peito, anda sobre quatro rodas, tem cinco olhos e dois braços gigantes. Quando você segura um dos braços, ele não é flácido e nem rígido nas juntas. O braço responde com flexibilidade, uma resposta gentil, como se estivesse vivo. É uma sensação incrível. Mas as mãos do robô são tão conscientes e cuidadosas quanto as suas. Na primavera de 2009, o PR2 completou uma maratona completa de 42 quilômetros no prédio sem bater em nenhum obstáculo. No mundo dos robôs, é uma façanha e tanto. Mas a conquista mais incrível do PR2 é sua capacidade de encontrar uma tomada e colocar seu próprio plugue nela. O robô foi programado para procurar sua própria energia, mas o caminho específico emerge à medida que ele supera obstáculos. Assim, quando fica com fome, o PR2 procura uma das várias tomadas disponíveis no prédio para recarregar suas baterias. O PR2 segura o fio com uma das mãos, usa *lasers* e sensores óticos para escolher uma tomada e, após investigar a tomada em um pequeno padrão espiral para identificar as posições exatas, coloca o plugue para se recarregar. Depois, o PR2 absorve energia por algumas horas. Antes do *software* ser aperfeiçoado, o PR2 demonstrava alguns “desejos” inesperados. Um robô queria se ligar na tomada mesmo quando sua baterias estavam carregadas e outro saiu correndo sem se desligar corretamente, arrastando o fio pelo caminho, tal e qual um motorista distraído que sai do posto de gasolina com o bico da bomba ainda preso no tanque. À medida que seu comportamento se torna mais complexo, o mesmo acontece com seus desejos. Se você para na frente de um PR2 quando ele está com fome, o robô não vai machucá-lo. Ele dará um passo para trás e

fará o possível para dar a volta no prédio e encontrar uma tomada. O robô não está consciente, mas quando nos colocamos entre ele e a fonte de energia, não é difícil sentir o que o PR2 quer.

Há um formigueiro em algum lugar abaixo da minha casa. Caso permitíssemos (o que não faremos), as formigas roubariam quase toda a comida da nossa despensa. Nós, seres humanos, temos o dever de obedecer à natureza, exceto quando forçados a enfrentá-la. Apesar de nos curvamos para a beleza do mundo, várias vezes também pegamos um facão e cortamos alguns pedaços temporariamente. Tecemos roupas para nos protegermos da natureza e criamos vacinas para nos inocularmos contra suas doenças letais. Corremos para a floresta para nos sentirmos rejuvenescidos, mas também levamos nossas barracas.

Hoje, o técnico é uma força tão grande no nosso mundo quanto a natureza, e nossa resposta a ele deve ser parecida com a nossa resposta à natureza. Assim como não podemos exigir que a vida nos obedeça, tampouco podemos exigir que a tecnologia o faça. Às vezes, deveríamos nos render aos seus sinais e aproveitar sua abundância; em outras, deveríamos tentar moldar seu curso natural para servir ao nosso próprio. Não precisamos fazer tudo que o técnico pede, mas podemos aprender a trabalhar com essa força e não contra ela.

E para ter sucesso nesse empreendimento, precisamos antes compreender o comportamento da tecnologia. Para decidir como responder à tecnologia, precisamos descobrir o que a tecnologia quer.

Após uma longa jornada, foi até aí que cheguei. Ouvindo o que a tecnologia quer, sinto que consegui encontrar uma estrutura para me orientar pela selva das novas tecnologias. Para mim, ver o mundo pelos olhos da tecnologia revelou seu propósito maior. E reconhecer o que ela quer reduziu muitos dos meus próprios conflitos na hora de decidir como deveria me posicionar em relação a ela. Este livro é meu relatório sobre o que a tecnologia quer. Espero que ele ajude outros a encontrarem seu próprio caminho para aproveitar ao máximo as bênçãos da tecnologia e minimizar seus custos.