

A Nova Era Digital

REFORMULANDO o FUTURO das PESSOAS,
das NAÇÕES e da ECONOMIA

Eric Schmidt e Jared Cohen

TRADUÇÃO DE
JOSÉ MENDONÇA DA CRUZ



D. QUIXOTE

ÍNDICE

Introdução	13
CAPÍTULO 1 Nós no Futuro	23
CAPÍTULO 2 O Futuro da Identidade, da Cidadania e das Relações Humanas	45
CAPÍTULO 3 O Futuro dos Estados	105
CAPÍTULO 4 O Futuro da Revolução	151
CAPÍTULO 5 O Futuro do Terrorismo	185
CAPÍTULO 6 O Futuro do Conflito, do Combate e da Intervenção	223
CAPÍTULO 7 O Futuro da Reconstrução	263
Conclusão	305
Notas	311
Agradecimentos	355
Índice Remissivo	361

CAPÍTULO 1

Nós no Futuro

Em breve, toda a gente à face da Terra estará conectada. Com a adesão prevista de mais cinco mil milhões de pessoas ao mundo digital, a expansão da conectividade digital trará ganhos em produtividade, saúde, educação, qualidade de vida e numa miríade de outras áreas do mundo físico. E isto será verdade para toda a gente, desde as mais altas elites dos utilizadores mais elitistas até aos da base da pirâmide. Mas estar «conectado» terá significados muito diferentes para as diversas pessoas, em grande medida porque os problemas que defrontam diferem abissalmente. O que a uns quantos poderá parecer um enorme salto em frente (por exemplo, um *smartphone* por 20 euros), pode para determinado grupo ser uma mudança tão profunda como seria para um outro grupo apanhar um carro sem condutor para ir para o trabalho. As pessoas constatarão que estar conectado virtualmente nos faz sentir mais iguais – com acesso às mesmas plataformas básicas, informação e recursos *online* –, embora persistam diferenças significativas no mundo físico. A conectividade não resolverá o problema das desigualdades, embora alivie algumas das suas causas mais irredutíveis, como a falta de oportunidades de educação e económicas. Devemos, portanto, reconhecer e celebrar a inovação no seu justo contexto. Todos beneficiarão da conectividade, mas não de igual forma, e o tema que aqui nos ocupa é o de saber como essas diferenças se manifestam.

Maior eficiência

A possibilidade de fazer mais no mundo virtual tornará mais eficientes os mecanismos do nosso mundo físico. À medida que a conectividade digital alcança os mais remotos cantos do Mundo, novos utilizadores recorrerão a ela para um largo leque de mercados, sistemas e comportamentos ineficientes, tanto nas mais avançadas como nas mais atrasadas das sociedades. Os ganhos resultantes em eficácia e produtividade serão enormes, em especial nos países em desenvolvimento, onde o isolamento tecnológico e as más políticas estiolaram durante anos o crescimento e o progresso, e as pessoas farão mais com menos.

O acesso a dispositivos eletrónicos baratos, incluindo telemóveis e *tablets*, terá um poder transformador nesses países. Veja-se o impacto que os telemóveis básicos têm hoje para um grupo de pescadoras do Congo. Em vez de, como antes, levarem o produto da pesca diária para o mercado, onde o viam deteriorar-se ao longo do dia, conservam-no agora preso na linha, nas águas do rio, e esperam as encomendas dos clientes. Quando a encomenda é feita, o peixe é retirado da água e preparado para o comprador. Não há necessidade alguma de comprar um frigorífico caro, nem de deixar alguém de guarda ao peixe durante a noite, nem o perigo de ver o peixe estragar-se e perder o valor (ou intoxicar os clientes), e deixa de haver pesca em excesso. A dimensão do mercado destas mulheres pode até expandir-se se outros pescadores de áreas circundantes se coordenarem com elas através dos seus próprios telemóveis. Como sucedâneo de uma economia de mercado formal, que levaria anos a desenvolver, não é pouca coisa para estas mulheres e para a sua comunidade em geral.

Os telemóveis estão a transformar o modo de as pessoas acederem e utilizarem informação no mundo em desenvolvimento, e os índices de adesão estão a subir em flecha. Existem já 650 milhões de utilizadores de telemóveis em toda a África, e perto de 3 mil milhões na Ásia. A maior parte destas pessoas possui telemóveis com aplicações básicas (chamadas de voz e mensagens) porque o custo dos serviços de dados nos respetivos países é em geral proibitivo, razão por que mesmo aqueles que poderiam comprar telemóveis com acesso à *net* não conseguiriam utilizá-los economicamente. Essa situação alterar-se-á,

e, quando se alterar, a revolução dos *smartphones* beneficiará grandemente essas populações.

Centenas de milhões de pessoas vivem, hoje, ainda, a mesma vida dos seus avós em países onde a esperança de vida é de menos de 60 anos, ou, em certas regiões, de 50, e nada garante que as respetivas circunstâncias políticas e macroeconómicas possam melhorar sensivelmente a curto prazo. O que é novo nas suas vidas e no seu futuro é a conectividade. Mais importante, podem saltar por sobre tecnologias anteriores, como os *modems* de marcação, e passarem diretamente às conexões de alta velocidade sem fios, o que significa que as transformações trazidas pela conectividade ocorrerão ainda mais rapidamente do que ocorreram no mundo desenvolvido. A introdução de telemóveis é muito mais transformadora do que os habitantes dos países modernos supõem. Ao ficarem *online*, as pessoas acedem muito repentinamente a quase toda a informação do mundo num só local e na sua própria língua. E isto será verdade até para um pastor massai do Serengeti, cuja língua, o maa, não é escrita – ele poderá inquirir verbalmente os preços de mercado do dia e recolher informações sobre o paradeiro de algum predador, obtendo uma resposta oral do seu equipamento. Os telemóveis permitirão a pessoas que antes estavam isoladas conectar-se com outras pessoas muito distantes e muito diferentes delas. Na frente económica, encontrarão formas de utilizar as novas ferramentas à sua disposição para expandir os seus negócios, torná-los mais eficientes e maximizar os lucros, tal como fizeram, muito mais localmente, as pescadoras com os seus telemóveis básicos.

O que a conectividade também traz, para além de telemóveis, é a capacidade de recolher e usar dados. Os dados são, em si mesmos, uma mera ferramenta, e, naqueles lugares onde o progresso esteve sempre hipotecado pela falta de rigor das estatísticas de saúde, educação, economia e pelas carências da população, a possibilidade de reunir dados é genuinamente regeneradora. Todos os membros de uma sociedade beneficiam dos dados digitais, pois os governos têm a possibilidade de avaliar com rigor o sucesso dos seus programas, e os *media* e outras organizações não-governamentais podem recorrer aos dados para fundamentar os respetivos trabalhos e confirmar os factos. A Amazon, por exemplo, consegue pegar nos dados de que dispõe sobre comerciantes

e, recorrendo a algoritmos, desenvolver empréstimos bancários à medida deles, por vezes quando a banca tradicional já há muito lhes fechou a porta. Mercados mais amplos e melhores métricas podem contribuir para a criação de economias mais saudáveis e produtivas.

E o mundo em desenvolvimento não será deixado à margem dos progressos em *gadgets* e outra maquinaria de alta tecnologia. Ainda que os preços dos telemóveis mais sofisticados ou dos robôs para tarefas domésticas como a aspiração continuem a ser altos, os mercados ilegais, como a emergente rede chinesa «shanzhai», de eletrónica de consumo a preços de saldo, fabricarão e distribuirão imitações capazes de colmatar o fosso. E as tecnologias nascidas em contextos de Primeiro Mundo encontrarão novas aplicações nos países em desenvolvimento. No «fabrico aditivo», ou impressão em 3D, as máquinas conseguem realmente «imprimir» objetos físicos mediante a receção de dados tridimensionais de um objeto e o desenho dos contornos da sua forma, camada ultrafina após camada ultrafina, com plástico líquido ou outro material, até que o objeto completo se materializa. Essas impressoras já fabricaram uma enorme gama de objetos, desde telemóveis personalizados a peças de maquinaria e a uma réplica de uma moto em tamanho real. Tais máquinas terão, sem dúvida, grande impacto no mundo em desenvolvimento. Nos países pobres, a existência de impressoras 3D comunitárias tornaria possível o fabrico de qualquer ferramenta mais necessária a partir de modelos gratuitos (informação digital acessível gratuitamente na sua forma editada), em alternativa a suportar grandes tempos de espera por bens manufaturados vendidos a mais alto preço e transportados por vias morosas ou inseguras.

Nos países mais ricos, a impressão 3D será o parceiro ideal da indústria de ponta. Novos materiais e produtos serão todos eles fabricados segundo uma única especificação via Internet e a pedido por uma máquina movida por um operador treinado e especializado. O método não substituirá as fábricas de grandes áreas, alta volumetria e maquinaria mais barata, características de muitas atividades atuais, mas acrescentará aos produtos utilizados no mundo desenvolvido uma variedade sem precedentes.

Quanto às pequenas tarefas quotidianas, os sistemas de informação simplificarão muitas delas para os habitantes desses países,

por exemplo, com máquinas de lavar integradas (lavar, secar, dobrar, passar a ferro e separar) que mantenham um inventário da roupa lavada e, mediante algoritmos, sugiram combinações de vestuário com base no horário do utente. O corte de cabelo será finalmente automatizado e terá uma precisão de máquina. E os telemóveis, os *tablets* e os portáteis terão capacidade de recarga sem fios, tornando a necessidade de lidar com cabos e carregadores uma maçada obsoleta. A centralização das múltiplas partes móveis da vida de cada um num sistema único, fácil de usar e quase intuitivo, de gestão de informação e tomada de decisão emprestarão à nossa interação com a tecnologia uma sensação de facilidade. Desde que estejam disponíveis sistemas de segurança para proteger a privacidade e evitar a perda de dados, esses sistemas libertar-nos-ão de muitos pequenos fardos (entre eles, os recados, as listas de afazeres e todo um sortido de tarefas de «monitorização») que hoje produzem *stress* e fragilizam a nossa concentração mental ao longo do dia. Os nossos próprios limites neurológicos, que nos levam aos esquecimentos e distrações, serão reforçados por sistemas de informação concebidos para nos ajudarem nas nossas necessidades. Dois exemplos são os auxiliares de memória (os alertas de horário e as listas de afazeres) e as redes sociais, que nos conectam imediatamente com aquele amigo que dispõe do conhecimento relevante para a tarefa que nos ocupa.

Apoiando-nos nestes sistemas integrados, que respeitarão tanto ao lado profissional como pessoal das nossas vidas, conseguiremos utilizar mais eficazmente o nosso tempo – quer isso signifique dispor de tempo para «meditar», para preparar melhor uma apresentação importante, ou para permitir aos pais poderem ir ver o jogo de futebol do filho sem distrações. Motores de sugestão, que oferecem termos alternativos para que seja mais fácil a uma utilizadora encontrar o que procura, serão uma ajuda particularmente útil, estimulando consistentemente o processo mental e, em última análise, aguçando, e não comprometendo, a nossa criatividade. O mundo encher-se-á, evidentemente, de *gadgets*, de hologramas que oferecerão a alguém algures uma versão virtual de nós e de quantidades infinitas de conteúdos, o que também resultará em muitas desculpas para adiar o que tem que ser feito (sendo o ponto que quem escolha ser produtivo terá muito mais recursos para o ser).

Outros progressos em curso em áreas como a robótica, a inteligência artificial e o reconhecimento de voz tornarão as nossas vidas mais eficientes mediante a introdução de modos mais integrados de interação com a tecnologia nas nossas rotinas diárias. Os robôs de aspeto humano, inteiramente automatizados e com soberbas capacidades de IA estarão, provavelmente, ainda durante bastante tempo ao alcance de poucas bolsas, mas não tardará muito para que o consumidor médio considere economicamente razoável dispor de uma mão cheia de robôs para diversos fins. Com o tempo, a tecnologia do aspirador Roomba, da iRobot, precursor deste ramo de robôs «domésticos» (foi introduzido em 2002) tenderá a tornar-se cada vez mais sofisticada e multifacetada. As futuras variações dos robôs domésticos deverão ser capazes de ocupar-se com relativa facilidade de outras tarefas domésticas, de trabalhos de eletricidade e até de problemas de canalizações.

Também não devemos desvalorizar o papel que o *software* de reconhecimento de voz de alta qualidade terá nos nossos quotidianos. Além de procurarmos informação *online* e de darmos ordens aos nossos robôs (coisas que já hoje são possíveis), um reconhecimento de voz aperfeiçoado traduzir-se-á em transcrições imediatas de tudo o que se faça: e-mails, notas, discursos, exercícios escolares. A maior parte das pessoas fala mais depressa do que consegue datilografar, pelo que esta tecnologia poupará a todos muito tempo todos os dias – para já não falar dos casos de síndrome do túnel carpal que serão evitados. A mudança para a escrita desencadeada pela voz bem pode transfigurar o mundo do material escrito. Aprenderemos a falar em parágrafos? Ou a escrita passará a refletir os padrões do discurso oral?

Também a utilização diária da tecnologia de reconhecimento de gestos está mais próxima do que se julga. O Kinect, da Microsoft, um dispositivo mãos-livres para a consola de videojogos Xbox 360, que capta e integra os movimentos do jogador, bateu, em 2011, o recorde mundial de rapidez de vendas de um dispositivo de eletrónica de consumo, com mais de 8 milhões de aparelhos vendidos nos primeiros 60 dias após o lançamento comercial. Os interfaces gestuais depressa saltarão do mundo dos jogos e do espetáculo para áreas mais funcionais: os ecrãs informativos futuristas que tanto destaque tiveram no filme *Relatório Minoritário* – no qual Tom Cruise recorria a tecnologia

gestual e imagens holográficas para solucionar crimes num computador – são apenas o começo. Aliás, já ultrapassámos essa fase. O trabalho realmente apaixonante, hoje em dia, é a conceção de «robôs sociais» capazes de reconhecer os gestos humanos e de reagir a eles adequadamente, como o cão de brinquedo que se senta quando alguém faz um gesto de comando.

E, olhando mais para diante, poderemos nem necessitar de movimentos físicos para comandar esses robôs. Nos últimos anos, tem havido uma emocionante série de descobertas no domínio da tecnologia de controlo mental do movimento (dirigir o movimento só com o pensamento). Em 2012, uma equipa de um laboratório de robótica do Japão demonstrou com sucesso que uma pessoa deitada numa máquina de tomografias (que faz *scans* contínuos para medir as alterações de fluxo sanguíneo) conseguia controlar um robô a centenas de quilómetros de distância mediante a simples imaginação de movimentos de diversas partes do seu próprio corpo. Através de uma câmara fixa na cabeça do robô, o sujeito conseguia ver segundo o ponto de vista da máquina e, quando pensava em mover um braço ou uma perna, o robô fazia o movimento correspondente quase instantaneamente. As perspetivas abertas pelo controlo mental do movimento, não apenas no caso de «substitutos» como os robôs, mas no das próteses ortopédicas, são especialmente emocionantes pelo que oferecem aos deficientes físicos e às pessoas «fechadas em si», ou seja, a doentes com lesões da coluna, a amputados e outros que na sua situação física atual não conseguem comunicar ou mover-se.

Mais inovação, mais oportunidades

Que a firme marcha da globalização prosseguirá a bom ritmo, que acelerará, até, à medida que a conectividade alastra, não deverá constituir surpresa. O que poderá surpreender é quanto alguns progressos tecnológicos, quando aliados às crescentes conectividade e interdependência entre países, contribuirão para tornar pequeno o Mundo. Tradução instantânea de línguas, interações de realidade virtual e edição coletiva em tempo real (processo facilmente entendível se pensarmos nos vários *Wikis* atuais) reformularão o modo como empresas e organizações

interagem com parceiros, clientes e empregados noutros locais. Embora certas diferenças talvez nunca venham a ser ultrapassadas – como os matizes culturais e os fusos horários –, a possibilidade de interagir com pessoas de zonas geográficas diversas, com compreensão quase total e em plataformas partilhadas, emprestará a tais ações uma sensação de incrível normalidade.

As cadeias de obtenção de produtos e serviços de empresas e outras organizações desagregar-se-ão, não só nos locais de fabrico mas também no que respeita aos fornecedores. A maior eficácia da comunicação transfronteiriça e entre línguas fortalecerá a confiança e abrirá oportunidades a indivíduos trabalhadores e talentosos de todo o Mundo. Não será invulgar o caso de uma empresa francesa de tecnologia ter a sua equipa de vendas sediada no Sudeste Asiático, tendo o departamento de recursos humanos base no Canadá e os engenheiros a trabalharem em Israel. Os obstáculos burocráticos que hoje impedem este tipo de operação descentralizada, como as restrições de vistos e os regulamentos sobre transferências de dinheiro, ou se tornarão irrelevantes ou serão elididos com a descoberta de novas soluções digitais. É possível que uma organização de direitos humanos cujo pessoal viva num país sob pesadas sanções diplomáticas decida pagar aos seus empregados em créditos monetários de telemóvel ou numa divisa inteiramente digital.

Quanto menos forem os postos de trabalho que exigem presença física, mais alternativas terão os indivíduos com talento. Jovens adultos bem formados do Uruguai darão por si a concorrer a determinados tipos de empregos com os seus pares de Orange County. É claro que, tal como nem todos os trabalhos podem ser automatizados no futuro, também nem todos os trabalhos podem ser realizados à distância – mas serão bem mais do que se pensa aqueles que o poderão ser. E para os que hoje vivem com um rendimento de poucos euros por dia surgirão oportunidades infindáveis para aumentarem os seus proventos. Com efeito, a Amazon Mechanical Turk, que é uma plataforma digital de distribuição de tarefas, constitui exemplo atual de uma empresa que faz *outsourcing* de pequenas tarefas realizadas a troco de uns quantos cêntimos por qualquer pessoa que tenha ligação à Internet. À medida que for aumentando a qualidade das interações virtuais, aumentará também o leque de vocações da base de clientes da plataforma:

será possível contratar um advogado de um continente e um agente imobiliário de outro. Os críticos da globalização hão de pôr objeções a esta erosão dos monopólios locais, mas ela vingará, porque será assim que as nossas sociedades progredirão e continuarão a inovar. A expansão da conectividade ajudará, sem dúvida, os países a descobrirem os seus trunfos concorrenciais: pode acontecer que os melhores *designers* gráficos sejam do Botswana e que o Mundo ainda não o saiba.

Esta normalização do campo de jogo para o talento estende-se ao mundo das ideias, e a inovação cada vez mais virá das margens, de fora dos tradicionais bastiões de crescimento, à medida que mais pessoas comecem a estabelecer novas conexões e a abordar problemas difíceis segundo perspectivas únicas, assim promovendo a mudança. Novos graus de colaboração e de polinização cruzada entre diferentes setores internacionais garantirão que as melhores ideias e soluções possam emergir e ser notadas, consideradas, exploradas, patrocinadas, adotadas e celebradas. Talvez um estagiário russo de programação, atualmente a trabalhar em Novosibirsk, descubra uma nova aplicação tecnológica por detrás do popular jogo para dispositivos móveis *Angry Birds* depois de verificar que a estrutura do jogo pode ser utilizada para aperfeiçoar as ferramentas pedagógicas que está a reunir para ensinar Física aos estudantes locais. Descobrirá *software* de jogos semelhantes e de código aberto e trabalhará com base nele. Quanto mais pujança ganha em todo o Mundo o movimento de código aberto (para governos e empresas ele é *low-cost*, e para os autores os benefícios residem no prestígio e nas oportunidades económicas para aperfeiçoar e ampliar os ecossistemas de suporte), maior será o manancial de programas técnicos com que o professor/programador russo aprende e que utiliza no seu trabalho. Num mundo inteiramente conectado, ele terá cada vez maiores probabilidades de atrair a atenção das pessoas certas, de ser convidado para trabalhos e parcerias, ou de vender a sua criação a uma grande empresa multinacional. No mínimo, não deixará que lhe fechem as portas.

A inovação pode brotar de baixo para cima, mas nem toda a inovação local funcionará em larga escala, porque diferentes empresários e criadores estarão a trabalhar para audiências diferentes na resolução de problemas muito específicos. Isto é verdade também para os dias de hoje. Veja-se o caso do inventor queniano Anthony Mutua, de 24 anos,

que, em 2012, apresentou numa Feira da Ciência, em Nairobi, um *chip* de cristal ultrafino que pode gerar eletricidade quando submetido a pressão. Mutua demonstrou como, colocando esse *chip* na sola de uns sapatos de ténis, uma pessoa pode recarregar o seu telemóvel com o simples ato de caminhar. (Que surjam inventores como Anthony Mutua a criar *microchips* que transformam as pessoas em estações de recarregamento portáteis põe bem em destaque como são graves para muita gente os problemas de fornecimento de eletricidade fiável e a bom preço – e a inação dos governos quanto às redes elétricas –, e, em menor grau, como é curta a carga das baterias.) A produção em massa desse *chip* está prestes a começar, e se isso conseguir fazer baixar consistentemente o seu custo, Mutua terá inventado um dos mais inteligentes dispositivos para o mundo em desenvolvimento, que ninguém usará no mundo desenvolvido porque simplesmente nunca precisará de o fazer. Infelizmente, o grau de acesso de uma população à tecnologia é muitas vezes determinado por fatores externos, e ainda que os problemas da energia e da eletricidade venham a ser resolvidos – seja pelos governos, seja pelos cidadãos –, não há como saber que outros novos obstáculos impedirão determinados grupos de alcançar o mesmo nível de conectividade e oportunidades que outros.

Ao longo das próximas décadas, e à medida que a expansão da conectividade reformular as rotinas tradicionais e abrir novas vias de aprendizagem, a educação, pilar mais importante da inovação e da oportunidade, sofrerá grandes e positivas mudanças. A maioria dos estudantes adquirirá uma alta literacia tecnológica, tanto quanto as escolas continuarem a integrar a tecnologia nos programas de ensino e, em alguns casos, a substituir as aulas tradicionais por cursos mais interativos. A educação tornar-se-á uma experiência mais flexível, adaptando-se aos estilos e ritmos de aprendizagem das crianças, em vez do contrário. Os miúdos ainda frequentarão escolas físicas para se relacionarem e serem orientados pelos professores, mas a aprendizagem decorrerá igualmente, se não mais, mediante o emprego de ferramentas educativas rigorosamente concebidas, segundo o espírito da atual Khan Academy, uma organização não lucrativa que realiza milhares de pequenos vídeos educativos (a maior parte sobre ciência e matemática) e os distribui

gratuitamente *online*. Com as atuais centenas de milhões de visitas ao canal da Khan Academy no YouTube, cada vez são mais os educadores dos Estados Unidos a adotar aqueles materiais e o método do fundador, Salman Khan: ensino modular adaptado às necessidades do aluno. Alguns chegam a virar as suas aulas do avesso, substituindo o ensino oral por vídeos vistos em casa (a título de trabalho de casa) e utilizando o horário escolar para os trabalhos de casa tradicionais, como a resolução de um problema de matemática. À medida que as omnipresentes ferramentas digitais de conhecimento, como as secções mais rigorosas da Wikipedia, reduzem a importância da rotina de memorização, as aptidões de espírito crítico e solução de problemas passam a ser o cerne de muitos sistemas de ensino.

Para as crianças dos países pobres, a conectividade futura promete um novo acesso às ferramentas educativas, embora não ao mesmo nível das que ficaram descritas acima. Continuará a haver salas de aula em mau estado, professores que recebem o vencimento mas não aparecem na escola e livros e material escolar continuarão a ser escassos. Mas a novidade desta equação, a conectividade, promete às crianças com acesso a dispositivos móveis e Internet a possibilidade de experimentar a escola tanto física como virtualmente, ainda que o ensino virtual seja informal e exterior ao horário escolar.

Nos locais onde as necessidades básicas são insuficientemente supridas pelos governos, ou nas zonas inseguras, tecnologias digitais básicas como os telemóveis proporcionarão opções seguras e baratas às famílias que tentam educar os seus filhos. Uma criança que, devido à distância, à falta de segurança, ou ao valor das propinas, não possa frequentar a escola, terá uma via de recurso para o mundo do ensino, bastando que disponha de um telemóvel. Mesmo para aquelas crianças que não têm acesso a programas de dados ou à rede móvel, os serviços móveis básicos, como as mensagens de texto ou a IVR (reconhecimento de voz interativo, uma modalidade da tecnologia de reconhecimento de voz), podem proporcionar vias educativas. Comercializar *tablets* e telemóveis carregados com aplicações educativas e conteúdos lúdicos de alta qualidade garantirá que os «pobres em banda», aqueles que estão privados de conectividade fiável, podem ainda assim beneficiar do acesso a tais ferramentas. E para as crianças das turmas superlotadas,

das escolas com professores a menos, ou cujo currículo nacional seja lamentavelmente exíguo, a conectividade mediante telemóveis poderá suplementar a sua educação e ajudá-las a atingir o seu potencial pleno, independentemente da sua situação geográfica. Existem, atualmente, nos países em desenvolvimento, numerosos projetos-piloto que se sustentam na tecnologia móvel para ensinar um grande leque de tópicos e aptidões, incluindo literacia a crianças e adultos, línguas estrangeiras e cursos universitários avançados. Em 2012, o Media Lab do MIT testou esta via na Etiópia, distribuindo *tablets* pré-carregados a crianças na idade do ensino primário, sem lhes proporcionar instruções ou acompanhamento docente. Os resultados foram extraordinários: em poucos meses as crianças estavam a recitar todo o alfabeto e a escrever frases completas em inglês. Mas sem a conectividade, que no futuro será omnipresente, haverá sempre limites para o que esforços como este possam conseguir.

Imagine-se tão só as consequências que teria o despontar destas plataformas educativas de telemóveis ou *tablets* num país como o Afeganistão, que tem um dos mais baixos índices de literacia do Mundo. As plataformas digitais, sejam elas apresentadas sob simples forma móvel ou de maneiras mais sofisticadas e *online*, terão um dia capacidade para sobreviver a todo e qualquer distúrbio ambiental (seja a instabilidade política, o colapso económico e talvez mesmo as intempéries) e continuar a garantir as necessidades dos utilizadores. E assim, embora a experiência educativa no mundo físico continue a ser volátil para muita gente, a experiência virtual será cada vez mais a opção mais importante e previsível. E os alunos encurralados nos sistemas escolares que ensinam currículos pobres ou meras rotinas de memorização passarão a ter acesso a um mundo virtual onde a exploração independente e o pensamento crítico são encorajados.

Melhor qualidade de vida

De braço dado com a grande variedade de progressos funcionais da nossa vida futura, a conectividade que se avizinha promete uma deslumbrante miríade de melhorias na «qualidade de vida»: coisas que nos tornarão mais saudáveis, mais seguros e mais empenhados. Como

acontece com todos os ganhos, também aqui há uma escala descendente de acesso, mas isso não os torna menos significativos.

Os dispositivos, ecrãs e maquinismos diversos dos nossos futuros apartamentos servirão um propósito que fica para lá do adereço: proporcionarão entretenimento, distrações voluntárias, enriquecimento intelectual e cultural, descontração e oportunidades de partilhar coisas com os outros. O progresso-chave que nos espera é a personalização. Ser-nos-á possível personalizar os nossos dispositivos – como, aliás, a maior parte da tecnologia que nos rodeia – de forma a corresponderem às nossas necessidades, de forma que os nossos ambientes reflitam as nossas preferências. As pessoas disporão de melhores meios para registar as histórias das suas vidas e deixarão de ter de recorrer a álbuns de fotografias físicos ou *online*, embora ambos continuem a existir. A videografia e a fotografia do futuro permitirão que quaisquer imagens estáticas ou em movimento previamente gravadas sejam projetadas sob forma de holograma tridimensional. Mais notável ainda: será possível integrar quaisquer fotos, vídeos ou cenários geográficos que decida gravar num único dispositivo holográfico que poderá colocar no chão da sala, transformando-a instantaneamente numa sala de memória. Os casais poderão recriar a cerimónia do seu casamento em benefício dos avós que não puderam estar presentes devido a uma doença.

Será você, e não as programações televisivas, quem decidirá o que ver nos diversos dispositivos, sejam eles um monitor de cristais líquidos de alta definição (LCD), projeções holográficas ou um dispositivo manual. Terá na ponta dos seus dedos todo um mundo de conteúdos digitais, constantemente atualizados, hierarquizados e categorizados para o ajudar a encontrar a música, os filmes, os espetáculos, os livros, as revistas, os blogues e a arte que prefere. O arbítrio individual sobre os canais de entretenimento e informação será maior do que nunca, à medida que os produtores abandonarem um protecionismo balcanizado em favor de modelos mais abertos. E terão de adotar novos modelos de negócio se não quiserem perder as audiências. Serviços contemporâneos, como o Spotify, que oferece gratuitamente um grande catálogo de música gravada ao vivo, dão-nos uma noção do que será o futuro: uma quantidade infindável de conteúdos, acessíveis a qualquer momento, em praticamente qualquer dispositivo, e a baixo

ou nenhum custo, sendo ainda assim preservados os direitos de autor e as receitas. As velhas barreiras à entrada de criadores de conteúdos também estão a ser demolidas. Tal como se diz que o YouTube pode lançar carreiras hoje em dia (ou, ao menos, proporcionar fama passageira), no futuro serão ainda mais as plataformas a proporcionar a artistas, escritores, realizadores, músicos e outros, qualquer que seja o seu país, a possibilidade de alcançar audiências mais vastas. A criação de conteúdos de qualidade ainda exigirá alguma perícia, mas também será mais fácil reunir uma equipa com essas aptidões – por exemplo, um animador da Coreia do Sul, um ator de voz das Filipinas, um guionista do México e um músico do Quênia –, e o produto final poderá ter tanto potencial para atrair vastas audiências como um êxito de bilheterias de Hollywood.

O entretenimento tornar-se-á, no futuro, uma experiência mais absorvente e personalizada. Conexões integradas tornarão a colocação de produtos de hoje parecer uma coisa tosca e mesmo desajeitada. Se, ao assistir a um espetáculo de televisão, você vislumbrar uma camisola de que gosta ou um prato que lhe apetece cozinhar, terá informação imediatamente disponível, incluindo receitas ou pormenores sobre como comprar, bem como estarão disponíveis todos os factos sobre o espetáculo, sobre o guião, os atores e os locais de filmagem. Se está aborrecido e lhe apetece tirar uma hora de férias, porque não ligar a caixa de hologramas e ver o carnaval do Rio? Se está cansado, porque não passar uns minutos num areal das Maldivas? Acha que os seus filhos estão a ficar mimados? Eles que passem uns minutos pelo bairro da lata de Dharavi, em Bombaim. Irritado com a cobertura mediática dos Jogos Olímpicos, que decorrem num fuso horário diferente? Compre um passe holográfico por um preço razoável e veja a equipa de ginástica feminina competir ao vivo ali mesmo à sua frente. Através de interfaces de realidade virtual e de projetores de hologramas ser-lhe-á possível «juntar-se» a essas atividades no próprio momento em que decorrem e vivê-las como se realmente lá estivesse. Nada se compara ao acontecimento real, mas isto virá num segundo lugar muito renhido. E, quanto mais não seja, sairá muito mais barato. Graças a estas novas tecnologias, poderá sentir-se mais estimulado ou mais descontraído do que nunca.

Estará, também, mais seguro – ao menos, na estrada. Embora muitas das mais entusiasmantes novidades no domínio dos transportes ainda estejam a grande distância (o metropolitano supersónico ou as viagens aéreas suborbitais, por exemplo), está iminente a generalização dos automóveis sem condutor. A frota de carros sem motorista da Google, construída por uma equipa de engenheiros da Google e da Universidade de Stanford, já percorreu centenas de milhares de quilómetros sem o menor incidente, e depressa se lhe juntarão na estrada outros modelos. Em vez de abolir completamente o condutor, o primeiro passo consistirá numa «assistência à condução», em que a opção sem-condutor pode ser ligada, tal como num avião é ligado o piloto automático. As autoridades governamentais americanas estão já bem industriadas no tema dos carros sem condutor e seu potencial: em 2012, o Estado do Nevada tornou-se o primeiro Estado americano a emitir licenças para carros sem condutor e, mais tarde nesse mesmo ano, também a Califórnia declarou a sua legalidade. Imaginem-se as possibilidades para o ramo da camionagem de longo curso... Em vez de se testarem os limites biológicos dos motoristas em tiradas de 30 horas, o computador pode assumir a responsabilidade principal e conduzir o camião durante algumas etapas enquanto o motorista descansa.

Os progressos na saúde e na medicina do futuro próximo contar-se-ão entre os desenvolvimentos mais significativos e revolucionários. E, graças à expansão da conectividade, deles beneficiará uma muito maior variedade de pessoas comparativamente a qualquer outra era histórica. Os avanços no diagnóstico e tratamento de doenças, a gestão dos registos médicos e o constante acompanhamento da saúde individual prometem um acesso mais equitativo à informação e aos cuidados de saúde potencialmente por parte de milhares de milhões de pessoas, se juntarmos ao cenário a expansão da tecnologia digital.

A capacidade de diagnóstico do seu telemóvel será coisa de antigamente. *É evidente* que poderemos fazer um *scan* das partes do organismo, tal como hoje se faz um *scan* do código de barras. Mas cedo começaremos a beneficiar de uma gama de trunfos físicos destinados a monitorizar o nosso bem-estar, como robôs microscópicos correndo no nosso sistema sanguíneo para medirem a tensão arterial ou para

detetarem os primeiros sintomas de doença cardíaca e identificarem cancros em fase inicial. A nova anca de titânio do seu avô conterà um *chip* capaz de funcionar como pedómetro, monitorizar os índices de insulina para identificar as fases iniciais da diabetes, e até desencadear um telefonema automático para uma linha de emergência, caso ele sofra uma queda violenta e necessite de assistência. E teremos à nossa disposição um pequeno implante nasal que nos alertará para a presença de toxinas no ar ou para os primeiros sintomas de uma constipação.

Com o tempo, estes dispositivos tornar-se-ão tão normais como um *pacemaker* (o primeiro dos quais foi implantado na década de 1950). Eles são meras extensões lógicas das atuais aplicações de monitorização da saúde individual, que permitem às pessoas usar o telemóvel para gravar o seu programa de exercício, identificar o índice do metabolismo ou manter um registo dos níveis de colesterol. Na verdade, a tecnologia de saúde para ingerir é coisa que já existe: a Food and Drug Administration (FDA) americana aprovou a primeira pílula eletrónica em 2012. Fabricada por uma empresa biomédica, a Proteus Digital Care, sediada na Califórnia, a pílula transporta um pequeno sensor de 1 mm². Quando se engole, os ácidos do estômago ativam um circuito, o qual envia um sinal para um pequeno adesivo colado à pele, que por sua vez transmite os dados para o telemóvel. O adesivo pode recolher informações sobre a reação de um paciente a determinada droga (medindo a temperatura corporal, a pulsação e outros indicadores), transmitir ao médico informação sobre a regularidade do uso, e até monitorizar o que o indivíduo come. Para as vítimas de doenças crónicas e, em particular, para os idosos, esta tecnologia trará progressos significativos: alarmes automáticos para medicação, a possibilidade de medir diretamente o efeito das drogas no organismo do indivíduo e a criação de um ciclo instantâneo e permanente de *feed-back* digital entre doente e médico, ciclo esse que será personalizado e com base em dados. Nem todos quererão vigiar ativamente e a tal ponto a respetiva saúde, quanto mais ao ponto a que chegarão as versões ainda mais pormenorizadas do futuro, mas provavelmente todos desejarão que o seu médico tenha acesso a esses dados. As «pílulas inteligentes» e os implantes nasais serão suficientemente económicos e tão acessíveis como as vitaminas ou os suplementos. Em rápida sucessão, teremos

acesso a sistemas de saúde personalizados geridos pelos nossos equipamentos móveis, os quais detetarão automaticamente qualquer coisa que esteja mal com base em dados recolhidos por qualquer dos dispositivos acima mencionados, que por sua vez nos proporão alternativas para a consulta médica mais próxima e subsequentemente (após consentimento) enviarão os dados relevantes sobre os nossos sintomas e indicadores sanitários ao médico que decidirmos consultar.

Os engenheiros de tecidos conseguirão cultivar órgãos novos para substituir os órgãos velhos ou doentes, recorrendo quer a materiais sintéticos quer a células do próprio paciente. À partida, será o custo a limitar o uso. Os enxertos de pele sintética, que hoje existem, darão lugar a enxertos feitos com células do próprio queimado. Nos hospitais, os robôs assumirão cada vez mais responsabilidades, enquanto os cirurgiões deixarão a cargo de máquinas cada vez mais sofisticadas as partes mais difíceis de determinados procedimentos, quando se trate de trabalhos mais sensíveis ou entediantes, ou quando seja exigida maior amplitude de movimentos.

Os progressos nas análises genéticas desembocarão numa era de medicina personalizada. Mediante análises específicas e o sequenciamento do genoma (a descodificação de todo o ADN do indivíduo), clínicos gerais e especialistas obterão mais informação do que nunca acerca dos pacientes e daquilo que os pode curar. Apesar dos constantes avanços médicos, as reações graves a medicamentos receitados continua a ser uma das principais causas de hospitalização e morte. Tradicionalmente, as empresas farmacêuticas desenvolvem os novos produtos segundo uma perspetiva de receita universal, mas isso está destinado a mudar com os progressos continuados na área da farmacogenética. Análises genéticas mais rigorosas diminuirão a probabilidade de reações negativas, aumentarão as hipóteses do paciente e proporcionarão aos médicos e investigadores científicos mais dados para analisar e utilizar. A seu tempo – primeiro, apenas para os mais ricos – será possível conceber drogas farmacêuticas especificamente para a estrutura genética de determinado indivíduo. Mas também isso mudará à medida que o custo do sequenciamento de ADN caia abaixo dos 100 euros e tudo o que é biológico passe a ser sequenciado, abrindo a um segmento muito maior da população mundial a possibilidade de beneficiar de diagnóstico altamente específico e personalizado.

Para os habitantes do mundo em desenvolvimento, a conectividade básica e o acesso ao mundo virtual proporcionará um recurso que podem aproveitar para melhorar a sua própria qualidade de vida, e em área alguma mais do que na da saúde. Apesar de o ambiente do seu mundo físico ser temperado por cuidados insatisfatórios, carência de vacinas e medicamentos, sistemas de saúde desorganizados e outros fatores exógenos produtores de crises sanitárias (como as migrações internas causadas por conflitos), os cuidados de saúde registarão muitos e relevantes progressos resultantes de utilizações inovadoras dos telemóveis, sobretudo por indivíduos e agentes não-governamentais que aproveitem a oportunidade de mudança num ambiente geralmente estagnado. Já vemos isso a acontecer: por todo o mundo em desenvolvimento, a revolução da «saúde móvel» (dos telemóveis utilizados como ferramenta para conectar pacientes e médicos, para monitorizar a distribuição de medicamentos e para alargar o raio de ação das clínicas de saúde) é hoje responsável por inúmeros progressos, do mesmo passo que um leque de novas empresas de tecnologia, organizações não-lucrativas e empresários enfrentam as dificuldades mediante soluções de primazia tecnológica. Os telemóveis são utilizados, atualmente, para monitorizar os carregamentos de medicamentos e verificar a sua autenticidade, para partilhar informação sanitária básica não acessível localmente, para enviar aos doentes lembretes sobre medicação ou consultas, e para reunir dados sobre índices de saúde que as autoridades governamentais, as ONG e outros protagonistas podem depois usar para estabelecer os seus programas. Os problemas centrais dos setores de saúde das regiões pobres, como a falta de pessoal clínico, a falta de serviço a doentes de zonas distantes, a escassez de medicamentos ou a ineficácia da sua distribuição, a má informação sobre vacinas e prevenção de doenças, todos eles encontrarão solução, ao menos parcial, através da conectividade.

No mínimo, a utilização de telemóveis proporciona às pessoas um outro nível de participação na gestão da sua saúde individual, embora, como é evidente, os telemóveis não possam curar doenças. Mas as pessoas podem usar os seus telemóveis para aceder a informação sobre prevenção sanitária ou convalescença. Podem recorrer a ferramentas básicas de diagnóstico carregadas nos seus telemóveis – talvez não

radiografias, mas câmaras e gravações áudio. Uma mulher pode tirar uma fotografia de uma lesão, ou gravar uma tosse, e enviar a informação para um médico ou profissional de saúde, com quem pode depois interagir remota, eficaz, económica e privadamente. Soluções digitais como estas não são o substituto ideal para um setor de saúde plenamente funcional, mas, entretanto, podem proporcionar nova informação e interações que, ao menos, amenizarão um problema multigeracional mais amplo e mais intrincado.

A faixa superior

A conectividade beneficia toda a gente. Os que não têm nenhuma passarão a ter alguma e os que têm muita terão ainda mais. A título de exemplo, imagine que é um jovem profissional urbano a viver numa cidade americana daqui a umas décadas. Uma manhã normal poderá parecer-se com isto:

Não há relógios com alarme na sua rotina de despertar, pelo menos, não no sentido tradicional. Em vez disso, será acordado pelo aroma de café acabado de fazer, pela luz que entra no quarto quando as cortinas abrem automaticamente e por uma suave massagem ministrada pela sua cama de alta tecnologia. Mais provavelmente, acordará refrescado, porque dentro do seu colchão existe um sensor que monitoriza os seus ritmos de sono, determinando com precisão quando acordá-lo sem interromper um ciclo REM (Rápido Movimento dos Olhos).

O seu apartamento é uma orquestra eletrónica e você o maestro. Com simples movimentos do pulso ou instruções orais pode controlar a temperatura, a humidade, a música ambiente e a iluminação. Pode passar os olhos pelas notícias do dia num dos ecrãs translúcidos, enquanto o armário automático seleciona um fato limpo, porque o calendário diz que hoje tem uma reunião importante. Dirige-se à cozinha para tomar o pequeno-almoço e as notícias translúcidas acompanham-no pelo corredor, como hologramas que pairam frente a si mediante deteção de movimentos. Pega numa chávena de café e num bolo acabado de fazer, cozinhado no forno com controlo de humidade, e passa em revista os *novos* e-mails num *tablet* holográfico projetado à sua frente. O sistema informático central sugere-lhe uma lista de tarefas de que os robôs

domésticos devem ocupar-se durante o dia, e você aprova-a. O sistema sugere ainda que, visto que a sua reserva de café deve acabar na quarta-feira, considere comprar uma embalagem maior que ele detetou estar agora à venda *online*. Em alternativa, propõe-lhe umas quantas recensões recentes de outras marcas de café de que os seus amigos gostam.

Enquanto pensa nisso, você abre as notas para uma apresentação que vai fazer nesse mesmo dia a uns clientes estrangeiros importantes. Todos os seus dados – da sua vida pessoal como da sua vida profissional – estão acessíveis em todos os seus equipamentos, visto estarem guardados na «nuvem», um sistema remoto de armazenamento digital de capacidade praticamente ilimitada. Você possui uma série de dispositivos digitais intermutáveis: um é do tamanho de um *tablet*, outro do tamanho de um relógio de bolso, enquanto os outros serão flexíveis ou descartáveis. Todos terão peso-pluma, serão incrivelmente rápidos e usarão processadores mais potentes do que tudo o que exista hoje em dia.

Você bebe outro golo de café e sente-se confiante de que irá causar boa impressão aos clientes. Embora nunca se tenha encontrado com eles, é como se já os conhecesse, pois as vossas reuniões têm decorrido num interface de realidade virtual. Você interage com avatares holográficos que capturam com exatidão os movimentos e a fala dos clientes. Compreende-os bem e às respetivas necessidades, para o que muito contribui o facto de um *software* autónomo de tradução reproduzir o discurso de ambas as partes em traduções perfeitas e praticamente instantâneas.

Interações virtuais em tempo real, como esta, bem como a possibilidade de editar documentos e outros projetos, ou colaborar na sua elaboração, tornarão negligenciável a distância física entre as partes.

Ao andar pela cozinha, bate com o dedo grande do pé na esquina do armário: Auuuu! Então, pega no dispositivo móvel e abre a aplicação de diagnóstico. Dentro do dispositivo há um pequeno *microchip* que usa ondas submilimétricas de baixa radiação para fazer um *scan* do seu organismo, algo semelhante a uma radiografia. Um rápido *scan* revela que o dedo ficou só magoado, não há fratura. E você ignora a sugestão do dispositivo de contactar um consultório médico próximo para ter uma segunda opinião.

Ainda lhe sobra algum tempo antes de ter que sair para o trabalho, onde chegará de carro sem condutor, é claro. Com base no seu calendário, o seu carro sabe a que horas deve chegar ao trabalho cada manhã, e, depois de pesquisar os dados do trânsito, comunica com o seu relógio de pulso para iniciar uma contagem decrescente de uma hora até ao momento em que terá de sair de casa. O tempo do trajeto será de descanso ou de trabalho, conforme quiser.

Antes de sair, o seu dispositivo recorda-lhe que deve comprar um presente para o seu sobrinho, cujo aniversário se aproxima. Você passa em revista as sugestões de presentes do dispositivo, feitas com base em dados reunidos sobre outras crianças de 9 anos com o mesmo perfil e interesses, mas nenhuma das sugestões lhe agrada. Depois, lembra-se de uma história que os pais dele lhe contaram e que pôs a rir às gargalhadas todos os maiores de 40 anos: o seu sobrinho não tinha percebido uma referência à velha desculpa de que «o cão comeu o meu trabalho de casa». Como é que um cão ia comer o meu sistema de armazenamento de dados?! É que ele nunca tinha frequentado uma escola antes dos manuais digitais e dos sumários de aulas *online*, e era tão raro usar papel para fazer trabalhos de casa – e tão frequente usar o sistema de armazenamento – que a noção de «esquecer» de alguma forma o trabalho e sair-se com uma desculpa dessas lhe pareceu completamente absurda. Você faz uma busca rápida por um cão robótico e compra-o com um clique, depois de selecionar algumas características particulares de que ele talvez goste, como um esqueleto de titânio reforçado, para ele poder montá-lo. Para o cartão que vai junto, você digita: «À cautela...» O cão chegará a casa dele dentro de uma janela de cinco minutos em relação à hora que você escolheu.

Você ainda pensa em beber outra chávena de café, mas um dispositivo háptico («háptico» refere-se a tecnologia que envolve tato e sensações) inserido no tacão do seu sapato dá-lhe um beliscão suave, sinal de que chegará atrasado se se demorar mais. Talvez deite mão a uma maçã antes de sair, para a ir roendo no assento traseiro do carro, enquanto ele o conduz ao escritório.

Se você pertence às faixas superiores de rendimentos mundiais (como pertence a maioria dos habitantes dos países ricos ocidentais) terá acesso direto a muitas destas novas tecnologias, como proprietário

ou amigo de proprietários delas. Provavelmente, terá reconhecido nesta rotina matinal algumas coisas em que já pensou ou já experimentou. Claro que sempre há de haver super-ricos, cujo acesso à tecnologia será ainda maior. Esses, provavelmente, abdicarão dos carros, pura e simplesmente, e far-se-ão transportar até ao escritório, por exemplo, em helicópteros automáticos com estabilizadores de movimento.

Continuaremos a defrontar os obstáculos do mundo físico, mas a expansão do mundo virtual e do que é possível fazer *online* (aliada à inclusão de mais 5 mil milhões de seres pensantes) traduzir-se-á em novas formas de recolher informação e dispor recursos para resolver os problemas, ainda que as soluções sejam imperfeitas. Embora permaneçam diferenças consideráveis entre nós, melhores possibilidade de interagir e melhores políticas ajudarão a atenuar o fosso.

O impacto do progresso da conectividade ultrapassará largamente o nível pessoal; as formas segundo as quais mundo físico e mundo virtual coexistem, colidem e se complementam afetará substancialmente a forma como cidadãos e Estados se comportarão nas próximas décadas. E nem tudo são boas notícias. Os capítulos seguintes abordam como é que toda a gente – indivíduos, empresas, organizações não-governamentais (ONG), governos e outros – lidará com esta nova realidade de existência em dois mundos, e como aproveitará o melhor e o pior que cada um desses mundos proporciona na nova era digital. Cada indivíduo, Estado e organização terá de descobrir a sua própria fórmula, e os que melhor souberem navegar esse mundo multidimensional darão por si na vanguarda do futuro.