

TECNOLOGIA versus HUMANIDADE



O confronto futuro
entre a Máquina e o Homem

Gerd Leonhard

TECNOLOGIA
versus
HUMANIDADE

**O confronto futuro
entre a Máquina e o Homem**

Gerd Leonhard

www.techvshuman.com

Este livro é dedicado à minha querida esposa, Angelica Feldmann, que me ensinou muita coisa sobre humanidade, suportando pacientemente a minha ausência enquanto o escrevia, fazendo críticas honestas e necessárias e apoiando-me ao longo deste percurso. Sem ti, este livro não existiria.

Título original
TECHNOLOGY vs. HUMANITY
The coming clash between man and machine

Tradução : Florbela Marques
Revisão científica : Carlos Fiolhais
Revisão de texto : Maria de Fátima Carmo

Primeira publicação no Reino Unido e Estados Unidos da
América pela Fast Future Publishing Ltd 2016

Reservados os direitos (sem Portugal) por
The Futures Agency GmbH, Zurique, Suíça
books@thefuturesagency.com
www.techvshuman.com

Reservados os direitos para Portugal por
Gradiva Publicações, Lisboa, Portugal
geral@gradiva.mail.pt
www.grafica.pt

Copyright © 2018 The Futures Agency / Gerd Leonhard

ISBN 978-172-596-035-0

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida em qualquer formato ou por qualquer meio, eletrónico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou sistema de armazenamento e recuperação de informações, sem a autorização por escrito do autor.

Diretor artístico : Jean-François Cardella
Composição tipográfica : Gabriele Ruttloff-Bauer

Capa do livro : www.angellondon.co.uk

Índice

Introdução	1
Capítulo 1	
Um prólogo para o futuro	9
Capítulo 2	
Tecnologia versus nós.....	26
Capítulo 3	
As megamudanças	44
Capítulo 4	
Automatizando a sociedade	62
Capítulo 5	
A Internet das Coisas não humanas	84
Capítulo 6	
De bestial a besta: a dependência digital	90
Capítulo 7	
Obesidade digital: a última pandemia	121
Capítulo 8	
Precaução versus proactividade.....	131
Capítulo 9	
Felicidade: retirar o acaso da equação	136
Capítulo 10	
Ética digital.....	161
Capítulo 11	
Terra 2030: paraíso ou inferno?	178
Capítulo 12	
Hora de decidir	190
Agradecimentos	201
Recursos.....	203
Referências	206

Introdução

Como poderá a humanidade prevalecer face à exponencial e omnipresente evolução tecnológica?

O nosso mundo está a entrar num período de alterações profundas em que muitos de nós seremos surpreendidos pela dimensão e velocidade de acontecimentos que simplesmente não previmos. Estes avanços tecnológicos exponenciais oferecem um enorme potencial. Com as novas oportunidades surgem enormes novas responsabilidades.

O maior desafio da Humanidade

Creio que a dimensão da mudança causada por recentes e inesperados acontecimentos como o Brexit (a saída da Grã-Bretanha da União Europeia) será insignificante quando comparada com o impacto de uma avalanche de mudanças tecnológicas que poderá reformular a própria essência da Humanidade e da vida no nosso planeta.

No passado, cada mudança radical da sociedade humana foi impulsionada principalmente por um factor-chave de mudança. Desde a madeira, a pedra, o bronze e o ferro, ao comboio, à electricidade, à automatização industrial e à internet. No entanto, hoje confrontamo-nos com uma série de megamudanças potenciadas pela ciência e tecnologia que irão redesenhar não só o comércio, a cultura e a sociedade, mas também a nossa biologia e a nossa ética.

Um manifesto para a promoção da prosperidade humana

Deixem-me explicar melhor: *Tecnologia versus Humanidade* não é nem uma celebração da rápida escalada da revolução tecnológica nem um lamento sobre a queda da civilização. Se é fã de cinema como eu, já teve provavelmente a sua dose de visões utópicas e avisos distópicos vindos de Hollywood. O futuro não pode ser criado com base num optimismo cego ou num medo paralisante. O meu objectivo com este livro é ampliar e acelerar o debate sobre como garantir que orientamos, aproveitamos e controlamos os desenvolvimentos da ciência e da tecnologia para que cumpram o seu primeiro objectivo, ou seja, servir a Humanidade e promover a prosperidade humana. A minha ambição é levar a discussão para além dos domínios dos tecnólogos exuberantes, académicos sérios e analistas atenciosos e expressar um conjunto de preocupações que estão longe de ser abordadas ou mesmo reconhecidas pela população em geral. Como futurologista, e cada vez mais como alguém que vive «aqui e agora», também espero dar presença real e urgência a um futuro que para muitos parece incompreensível e indigno de atenção.

Como tal, este livro foi deliberadamente concebido para desencadear um debate apaixonado sobre o que considero ser o tema mais importante do mundo. Considero que o meu papel é abrir e catalisar o debate, e daí ter decidido redigir um manifesto enérgico, em vez de um plano ou manual de instruções. Para ajudar a estimular e promover essa reflexão, debruçar-me-ei sobre os tópicos deste livro nas minhas próximas palestras, contribuições *on-line* e vídeos.

Só porque podemos, não quer dizer que devemos

Temos de nos afastar de um debate conduzido por peritos sobre o que é possível e o modo de o alcançar. Em vez disso, penso que temos de começar a analisar mais seriamente o papel que, de acordo com a nossa vontade, estas tecnologias transformadoras vão desempenhar ao serviço da Humanidade: só porque podemos,

não quer dizer que devamos.

Para ajudar nessa análise, defini aquilo que considero serem as forças motrizes da mudança, apresentando uma avaliação dos seus potenciais impactos e implicações. Realcei inúmeras questões fundamentais suscitadas pelo acelerado, e em muitos casos vertiginoso, ritmo de desenvolvimento que se faz sentir transversalmente em vários campos da ciência e da tecnologia.

Defendo que devemos colocar a nossa felicidade e o bem-estar no centro dos processos de tomada de decisão e de governação que irão moldar investimentos futuros em matérias de investigação científica e tecnológica, desenvolvimento e comercialização, uma vez que, em última análise, a tecnologia não é o que procuramos, mas o modo como procuramos.

Depois, apresento diferentes cenários possíveis consoante o rumo que imprimirmos ao desenvolvimento no futuro. Concluo com um conjunto de ideias preliminares como pontapé de saída para o debate sobre a escolha do melhor caminho para a Humanidade e sobre a tomada de boas decisões enquanto o percorremos.

Para abrir esta conversa ambiciosa e ajudar a orientar a discussão, estruturei o meu pensamento em doze capítulos-chave:

Capítulo 1: Um prólogo para o futuro — A meio da segunda década do século, encontramos-nos num ponto de viragem crítico da evolução tecnológica, um momento em que a mudança não se tornará apenas combinatória e exponencial como inevitável e irreversível. Neste capítulo, defendo que agora é a nossa última oportunidade de questionar a natureza destes desafios futuros, desde a inteligência artificial à edição do genoma humano. A chave será atingir um equilíbrio.

Capítulo 2: Tecnologia versus nós — Neste capítulo, explico por que razão a tecnologia pode cada vez mais simular-nos e mesmo substituir-nos, mas nunca poderá tornar-se em nós ou ser nós. A tecnologia não tem qualquer ética, pelo que a sua intrusão

iminente na vida privada e nos processos biológicos deve ser negociada como uma prioridade a nível cívico e empresarial. Analiso ainda a natureza da ética como um significante e diferenciador humano, que transcende diferenças religiosas e culturais.

Capítulo 3: *As megamudanças* — A transformação digital tem sido considerada a mudança de paradigma *do dia* nas empresas privadas e no sector público, quando, na verdade, é apenas uma das dez megamudanças que irá interagir e alterar a face da vida humana para sempre. Exploro estas megamudanças desde a mobilização e automatização à robotização. Não se trata de processos evolutivos lentos aos quais tenhamos tempo de nos adaptar e de integrar. Não. Esses processos irão desencadear um maremoto de rupturas e mudanças, potencialmente equivalente a uma extinção em massa da actual infra-estrutura global de comércio.

Capítulo 4: *Automatizando a sociedade* — Este capítulo desafia o mito generalizado e enganador de que a automatização só irá afectar operários ou administrativos. A próxima vaga de automação irá muito além da fábrica ou infra-estrutura pública, atingindo processos biológicos humanos como o envelhecimento ou até mesmo o nascimento. Habitados como estamos a alterações sociais progressivas provocadas por ondas de mudança anteriores, havendo muitas vezes décadas para nos ajustarmos e reagirmos, pergunto se nós, como tribo, estaremos prontos para abdicar da soberania humana em favor das forças anónimas da tecnologia? Estará o leitor ou a leitora preparado/a para a maior perda de livre-arbítrio e controlo humano individual da História?

Capítulo 5: *A Internet das Coisas não humanas* — Este capítulo explora os potenciais desafios colocados pela chamada «Internet das Coisas»: a narrativa actual dominante no seio da transformação digital e que influencia milhares de estratégias

empresariais. Já parámos para pensar na diferença entre algoritmos e aquilo que faz de nós essencialmente humanos, aquilo a que chamo *andrórritmos*? Será que a Internet das Coisas não humanas, gradualmente e depois subitamente, não vai implicar a renúncia à nossa humanidade, tornando-nos cada vez mais mecanicistas apenas para continuarmos a ser relevantes? À medida que a informática se torna móvel, depois portátil e em breve ingerível ou implantável, sacrificaremos a nossa vantagem planetária distintiva como espécie por uma dose digital adulterada?

Capítulo 6: *De bestial a besta: a dependência digital* — Aqui, reflecto sobre o modo como o nosso romance com a tecnologia descreve uma curva previsível de bestial a besta, até se tornar tóxico. Enquanto vamos experienciando a vida como uma sequência de encontros cada vez mais mediada e processada, podemos pensar que estamos a divertir-nos, mas, na realidade, são simplesmente as nossas hormonas a fazer uma ligação directa ao nosso cérebro (e as hormonas são um alvo cada vez mais apetecido das simpáticas tecnologias). No nosso delírio de eterna lua-de-mel que é o progresso tecnológico, devíamos lembrar-nos da ressaca — o preço a pagar amanhã e para sempre.

Capítulo 7: *Obesidade digital: a última pandemia* — Este capítulo analisa o modo como a obesidade digital — embora não tão conhecida como a obesidade física —, está a assumir rapidamente contornos de uma pandemia de proporções sem precedentes. À medida que chafurdamos e nos empanturramos numa fartura de notícias, actualizações e informações algorítmicamente manipuladas, distraímos-nos também numa bolha tecnológica insuflada de entretenimento questionável. Tendo em conta os próximos maremotos de novas tecnologias e plataformas de participação digital, é altura de pensar na nutrição digital como pensamos na nutrição corporal.

Capítulo 8: Precaução versus proactividade — Este capítulo apresenta o argumento de que o futuro mais seguro, e ainda o mais promissor, é aquele em que não adiamos a inovação, mas também não ignoramos os riscos enormes que esta envolve actualmente, passando-a a outros como se o problema não fosse *nosso*. A factura passou já para a próxima geração, pois as novas apostas da tecnologia de hoje não podem ser adiadas e qualquer cenário negativo será imediato e numa escala sem precedentes. Aqui, argumento que a precaução e a proactividade, os dois princípios frequentemente aplicados até à data, são insuficientes para lidar com um cenário combinatório e exponencial onde esperar será tão perigoso como desatar a correr. O transumanismo, com a sua precipitação de lémingue em direcção ao desconhecido, representa a opção mais assustadora de todas.

Capítulo 9: Felicidade: retirar o acaso da equação — O dinheiro fala mais alto, mas a felicidade continua a ser o mais importante. A felicidade não só é considerada o derradeiro objectivo da existência humana em múltiplas filosofias e culturas como também continua a ser um factor evasivo, resistente à medição exacta ou à replicação tecnológica. Como podemos proteger as mais profundas formas de felicidade como a empatia, a compaixão ou a consciência quando as grandes empresas tecnológicas simulam doses rápidas de prazer hedonístico? A felicidade é também acaso, sorte. Mas como vamos usar a tecnologia para limitar os riscos da vida humana preservando simultaneamente o seu mistério e espontaneidade?

Capítulo 10: Ética digital — Neste capítulo, defendo que a ética digital acabará por se transformar numa questão quente e impossível de negligenciar para todos os indivíduos e organizações, à medida que a tecnologia vai permeando todos os aspectos da vida e da actividade humanas. Actualmente não temos sequer uma língua global comum para discutir o problema, quanto mais consenso sobre direitos e responsabilidades. A

sustentabilidade ambiental é muitas vezes preterida pelas economias em desenvolvimento como um problema do «primeiro mundo» e é sempre relegada para segundo plano durante as crises económicas. Pelo contrário, a ética digital imporá o seu ritmo até alcançar uma posição permanente na linha da frente e no centro da nossa vida política e económica. Está na hora de termos uma conversa ética sobre a tecnologia digital, uma ameaça potencialmente maior à continuidade da prosperidade humana do que a proliferação nuclear.

Capítulo 11: Terra 2030: paraíso ou inferno? — À medida que avançamos de forma imaginativa para o futuro a curto e médio prazos, podemos facilmente visualizar algumas das mudanças gigantescas que alterarão radicalmente o trabalho e a vida. E essas são exploradas neste capítulo. Muitas destas mudanças sísmicas são bem-vindas *per se*, como trabalhar por paixão em vez de dinheiro. No entanto, muitos dos privilégios mais básicos que consideramos adquiridos, como a liberdade de escolha como consumidores ou o livre-arbítrio no nosso estilo de vida, poderiam tornar-se ecos do que já existiu ou reserva exclusiva de indivíduos com uma gigantesca fortuna pessoal. Paraíso ou inferno? Faça a sua escolha, mas faça-a agora.

Capítulo 12: Hora de decidir — Neste capítulo final, argumento que é altura de adoptar a tecnologia. Não a própria aplicação da tecnologia, mas uma integração mais profunda e uma delimitação da tecnologia na vida humana. As inúmeras questões éticas, económicas, sociais e biológicas simplesmente não vão esperar por mais um fórum ou pela próxima geração. Está na altura de regulamentar a aplicação em massa da tecnologia à semelhança do que faríamos com qualquer outra força de transformação como, por exemplo, a energia nuclear. Não se trata da conclusão de um diálogo prolífero, mas do início de um discurso que tem de se tornar dominante nos nossos meios de comunicação social, nas nossas escolas, nos nossos governos e, de

forma mais imediata, nos nossos conselhos de administração. O tempo dos tecnólogos e tecnocratas chutarem a bola da ética para outra pessoa já passou.

Espero que este livro o inspire a reflectir sobre os desafios que enfrentamos e convido-o a contribuir para esta conversa tornando-se membro da comunidade techvshuman/TVH em www.techvshuman.com.

*Gerd Leonhard
Zurique, Suíça
Agosto de 2016*

Capítulo 1

Um prólogo para o futuro

A Humanidade vai mudar mais nos próximos vinte anos do que nos últimos trezentos anos.

Os seres humanos têm o hábito de extrapolar o futuro a partir do presente, ou do passado. Supõe-se que o que funcionou até agora, de uma qualquer forma ligeiramente melhorada, funcionará no futuro. Mas a nova realidade é que, devido ao maior impacto da evolução tecnológica exponencial e combinatória, é muito pouco provável que o futuro seja uma extensão do presente. Pelo contrário, o mais certo é que este seja absolutamente diferente, pois os pressupostos e a lógica subjacente mudaram.

Por conseguinte, no meu trabalho como futurologista tento intuir, imaginar e imergir num futuro próximo (daqui a cinco a oito anos), apresentar visões desse mundo, e depois regresso ao presente a partir do futuro, e não em direcção a este.

Começando com um relatório desse futuro próximo, este livro explora depois os desafios e estabelece um manifesto, um apelo apaixonante para parar e pensar antes de sermos arrastados pelo vórtice mágico da tecnologia, acabando essencialmente menos humanos do que já somos. É uma boa altura para lembrar que o futuro não apenas acontece: é criado por nós todos os dias e seremos nós os responsáveis pelas decisões que tomamos neste momento.

Um ponto de inflexão histórico

Sinto que estamos a viver um dos momentos mais entusiasmantes da história da Humanidade e, em geral, sou muito otimista em relação ao futuro. No entanto, precisamos definitivamente de definir e praticar uma abordagem mais holística à governação da tecnologia para salvaguardar a própria essência do que significa ser humano.

Estamos no ponto de inflexão de uma curva exponencial em muitas áreas da ciência e da tecnologia (C&T), um ponto onde a duplicação de recursos de cada período para o próximo está a tornar-se cada vez mais significativa.

A Lei de Moore está no cerne da história da mudança exponencial, um conceito que surgiu na década de setenta e que, de forma resumida, indica que a velocidade de processamento (isto é, a quantidade de capacidade computacional num *chip*) num computador que podemos comprar por 900 euros duplica a cada 18 a 24 meses, aproximadamente ¹.

Este ritmo exponencial do desenvolvimento é agora evidente em domínios tão diversos como a aprendizagem profunda, a genética, as ciências dos materiais ou a indústria transformadora. O tempo necessário para cada etapa de desempenho exponencial também está a diminuir em muitas áreas, impulsionando o potencial de mudanças fundamentais em todas as actividades do planeta. De um ponto de vista prático, passámos já a fase da curva em que era difícil aferir se algo estava a acontecer, ou seja, já não passamos gradualmente de 0,01 para 0,02 ou de 0,04 para 0,08.

Felizmente, ainda não nos encontramos no ponto em que essas duplicações são tão grandes que os resultados ultrapassam a nossa compreensão e inibem a nossa capacidade de agir. Vendo as coisas como elas são, considero que nos situamos num nível de desempenho relativo de cerca de quatro na maior parte das áreas e que a próxima etapa exponencial levar-nos-á até oito, em vez de um aumento linear para cinco! Este é o momento em que os crescimentos exponenciais começam realmente a fazer diferença e a tecnologia está agora a provocar mudanças exponenciais em

todos os sectores da nossa sociedade, desde a energia, os transportes, as comunicações e os meios de comunicação social, até à medicina, saúde, alimentação e energia.

Vejam as recentes mudanças na indústria automóvel. Nos últimos sete anos passámos de carros eléctricos com um alcance de menos de 80 km aos últimos *Tesla* e *BMW i8* a prometerem mais de 480 km com um único carregamento ^{2 3}. Passámos também de meia dúzia de locais de carregamento para o facto espantoso de a cidade de Nova Iorque ter já mais postos de carregamento de Veículos Eléctricos (VE) do que bombas de gasolina ⁴. Quase todos os meses assistimos a um novo avanço na eficiência da bateria, uma limitação que nas últimas décadas tem sido um dos maiores obstáculos para a adopção maciça dos veículos eléctricos. Em breve, só precisaremos de carregar os nossos carros eléctricos uma vez por semana, depois uma vez por mês, até, finalmente, uma vez por ano, sendo provável que, depois disso, muito poucas pessoas continuem interessadas em enormes carros de luxo com bons velhos motores a gasolina!

Observemos a diminuição ainda mais dramática do custo da sequenciação do genoma humano, com o preço a cair de nove milhões de dólares em 2008 para os actuais 700 ⁵. Imagine o que poderá acontecer quando existirem supercomputadores exponencialmente mais potentes na nuvem, estando disponíveis para qualquer instituição médica ou laboratório: Em breve, o custo da sequenciação do genoma de uma pessoa deve descer rapidamente abaixo dos 44 dólares ⁶.

A seguir, imagine os perfis de genomas de cerca de dois mil milhões de pessoas carregados numa nuvem segura (anonimizados, espero eu!) para serem utilizados em trabalho de investigação, desenvolvimento e análise [muito do qual realizado por inteligência artificial (IA)] e a serem executados nesses supercomputadores. As possibilidades científicas que isso desencadeará não se assemelharão a nada do que já imaginámos, acarretando, simultaneamente, enormes desafios éticos: um aumento dramático da longevidade para aqueles que podem

pagar, a capacidade de reprogramar o genoma humano e, potencialmente, o fim do envelhecimento ou até mesmo da morte. Será que os ricos vão viver para sempre enquanto os pobres continuarão sem poder comprar sequer comprimidos para a malária?

Esta evolução exponencial sugere que continuar a imaginar o futuro de uma forma linear conduzirá provavelmente a suposições catastróficamente erradas sobre a dimensão, velocidade e potenciais impactos da mudança. Essa pode ser uma das razões por que tantas pessoas parecem não compreender as preocupações crescentes a respeito do triunfo da tecnologia sobre a Humanidade. Parece tudo tão distante e inofensivo, por agora, porque estamos apenas no nível quatro dessa curva. Questões como a crescente perda de privacidade, o desemprego tecnológico ou a desqualificação humana ainda não são suficientemente óbvias para a maior parte de nós, mas é algo que tenderá a mudar muito rapidamente.

Também é importante perceber que as maiores alterações serão causadas pela inovação combinatória, ou seja, pela exploração simultânea de diversas megamudanças e elementos de ruptura. Por exemplo, no capítulo 3, discutiremos como cada vez mais empresas combinam grandes dados com a Internet das Coisas (IdC) e ainda com IA, a mobilidade e a nuvem para criar novas ofertas extremamente disruptivas.

Basta dizer que nada nem ninguém sairá incólume das mudanças que nos esperam, quer sejam percebidas com boa vontade, ignorando ou negligenciando as suas consequências involuntárias, quer com más intenções. Por um lado, avanços tecnológicos inimagináveis podem melhorar drasticamente as nossas vidas e encorajar em grande medida o florescimento humano (ver capítulo 9). Por outro, é muito provável que algumas destas mudanças tecnológicas exponenciais ameacem o próprio tecido da sociedade, acabando por desafiar a nossa própria humanidade.

Em 1993, Vernor Vinge, cientista informático e famoso autor de ficção, escreveu:

Daqui a trinta anos teremos os meios tecnológicos para criar inteligência sobre-humana. Será o fim da era humana. É possível evitar esse progresso? Se não for possível evitá-lo, poderemos controlar os acontecimentos, a fim de sobreviver? ⁷

Bem-vindos ao inferno-paraíso!

É cada vez mais evidente que o futuro das relações Homem-máquina depende em grande medida do sistema económico que as cria. Estamos perante aquilo a que costumo chamar desafios de inferno-paraíso (*HellVen*, uma composição de palavras com «inferno» [*hell*] e «paraíso» [*heaven*]) (#hellven). Dirigimo-nos a uma velocidade superluminal para um mundo semelhante ao Nirvana, onde não teremos de trabalhar para ganhar a vida, onde a maior parte dos problemas serão resolvidos pela tecnologia e onde gozaremos de uma espécie de abundância universal (chamada por vezes economia *Star Trek*) ⁸.

Contudo, o futuro também pode inaugurar uma sociedade distópica, orquestrada e supervisionada por supercomputadores, *bots* em rede e agentes de *software* superinteligentes — máquinas e algoritmos, ciborgues e robôs — ou, melhor, pelos seus proprietários. Um mundo onde os humanos não aumentados poderão ser tolerados como animais de estimação ou como um mal necessário, na melhor das hipóteses, ou, na pior, escravizados por uma cabala de deuses ciborgues; uma sociedade sombria desqualificada, dessensibilizada, desincorporada e completamente desumanizada.

«Poderemos viver e testemunhar horrores incompreensíveis cometidos pelo homem.» — NIKOLA TESLA ⁹

Será esta uma perspectiva paranóica?

Vejam os que alguns de nós já observamos nas nossas vidas diárias: as ubíquas e acessíveis tecnologias digitais já nos permitem externalizar o nosso pensamento, as nossas decisões e as nossas memórias para dispositivos móveis cada vez mais baratos e nuvens inteligentes. Estes «cérebros externos» estão a transmutar-se rapidamente de *conhece-me* para *representa-me* e para *sê eu*. Com efeito, estão a começar a ser uma cópia digital de nós. E se essa ideia ainda não o assusta, imagine o poder deste cérebro externo ampliado cem vezes nos próximos cinco anos.

A viajar numa cidade desconhecida? Impossível sem o Google Maps. Não conseguem decidir onde jantar hoje à noite? O TripAdvisor sugere. Sem tempo para responder aos *e-mails*? O novo assistente inteligente do Gmail responde ¹⁰.

No que diz respeito à convergência Homem-máquina, não estamos propriamente na fase em que ficamos em casa enquanto as nossas cópias ciborgues vivem as nossas vidas, como no filme com Bruce Willis *Os Substitutos* (2009) ¹¹. Nem podemos ainda comprar humanoides sintéticos que realizam uma série de tarefas e fazem companhia como na série de televisão de 2005, da AMC, *Humans* ¹². Mas não estamos assim tão longe.

Neste livro, explico por que razão considero o cenário distópico pouco provável. Ao mesmo tempo, argumentarei que nos confrontamos neste momento com escolhas fundamentais no que respeita a decidir e planear em que medida permitiremos que a tecnologia tenha impacto e molde a nossa vida, a vida dos nossos entes queridos e a vida das gerações futuras. Alguns eruditos dirão que a fase em que poderíamos evitar tais alterações já passou e que esta é apenas a próxima etapa da nossa evolução «natural». Discordo veementemente e explicarei como penso que os seres humanos podem sair vencedores deste futuro confronto entre Homem e máquina.

A tecnologia e a Humanidade estão a convergir e encontramos num ponto de viragem

Quando comecei a escrever este livro e a tecer os temas nas minhas apresentações, ressaltaram três palavras importantes: exponencial, combinatório e recursivo.

1. Exponencial. A tecnologia está a evoluir exponencialmente. Apesar de as leis fundamentais da física poderem impedir que os *microchips* fiquem significativamente mais pequenos do que já são, o progresso tecnológico em geral continua na senda da Lei de Moore ¹³. A curva de desempenho continua a crescer exponencialmente e não de forma gradual ou linear mais compreensível e previsível pelo ser humano. Isto representa um enorme desafio cognitivo para nós: a tecnologia cresce exponencialmente, enquanto os humanos (espero) permanecem lineares.

2. Combinatório. Os avanços tecnológicos estão a ser combinados e integrados. Avanços radicais como a inteligência das máquinas e a aprendizagem profunda, a IdC e a edição do genoma humano começam a intersectar-se e a completar-se. Já não são aplicados apenas em domínios específicos. Em vez disso, estão a provocar ondas em inúmeros sectores. Por exemplo, tecnologias avançadas de edição do genoma humano como o CRISPR-Cas9 poderão ajudar-nos a combater o cancro e aumentar drasticamente a longevidade ¹⁴. Estamos a falar de desenvolvimentos que inverteriam toda a lógica dos cuidados de saúde, da segurança social, do emprego e até do próprio capitalismo.

3. Recursivo. Tecnologias como a IA, a computação cognitiva e a aprendizagem profunda poderão conduzir a melhorias recursivas (ou seja, que se amplificariam a si mesmas). Por exemplo, hoje em dia já temos os primeiros exemplos de robôs que conseguem reprogramar-se ou actualizar-se ou controlar a

rede eléctrica que os mantém vivos, conduzindo potencialmente ao que já foi chamado «explosão de inteligência». Alguns, como o professor de Oxford Nick Bostrom, acreditam que tal pode provocar a emergência da superinteligência, os sistemas de inteligência artificial (IA) que um dia poderão aprender e pensar mais depressa do que os humanos em quase todos os aspectos ¹⁵. Se conseguimos conceber IA com um QI de 500, porque não construir outras com um QI de 50 000, e o que aconteceria se o fizéssemos?

Felizmente, a superinteligência recursiva ainda não está no nosso horizonte imediato. No entanto, mesmo sem esses desafios, debatemo-nos já com a rápida escalada do acompanhamento constante das nossas vidas digitais, da vigilância por defeito, da diminuição da privacidade, da perda do anonimato, do roubo da identidade digital, da segurança de dados e muito mais. É por esse motivo que estou convencido de que o trabalho de fundo para o futuro da Humanidade, positivo ou distópico, está a ser feito aqui, hoje. Encontramo-nos numa encruzilhada decisiva e temos de agir com maior clarividência, com uma visão mais holística e com uma gestão mais forte, enquanto lançamos tecnologias que podem acabar por ter mais poder sobre nós do que podemos imaginar.

Não podemos continuar a esperar para ver o que acontece se quisermos manter o controlo sobre o nosso destino e sobre os desenvolvimentos que o podem moldar. Pelo contrário, devemos prestar uma atenção ao que significará ser ou permanecer humano no futuro (isto é, o que nos define como humanos) igual à que prestamos ao desenvolvimento de tecnologias infinitamente mais potentes que irão mudar a Humanidade para sempre.

Devemos tomar muito cuidado para não deixar essas decisões apenas aos «mercados livres», aos investidores em capital de risco, aos tecnólogos de empresas ou às organizações militares mais poderosas do mundo. O futuro da Humanidade não deve ser assentar num qualquer paradigma geral da Era Industrial do lucro e crescimento a todo o custo, ou num imperativo tecnológico

antiquado que funcionou nos anos oitenta. Nem Silicon Valley nem as nações mais tecnológicas do mundo devem tornar-se o «controlo de missões da Humanidade» só porque a tecnologia gera novos fluxos de receitas e grandes lucros.

Felizmente, penso que ainda estamos num ponto 90/10: 90% das possibilidades incríveis apresentadas pela tecnologia poderão representar um cenário positivo para a Humanidade, enquanto 10% podem ser problemáticas ou negativas. Conseguir manter esse equilíbrio ou aumentá-lo para 98/2 justificaria todos os esforços. Simultaneamente, esses inquietantes 10% (mesmo se involuntários, neste momento) podem aumentar rapidamente para 50%, ou mais, se não chegarmos a um acordo sobre como queremos exactamente que estas tecnologias sirvam a Humanidade. Não estamos claramente bem posicionados para «avançar e ver o que acontece».

A inteligência artificial e a edição do genoma humano são os dois principais agentes de mudança

A primeira maior força no domínio das tecnologias exponenciais é a IA, definida simplesmente como a criação de máquinas (*software* ou robôs) inteligentes e capazes de auto-aprendizagem, ou seja, máquinas de pensar mais parecidas com os humanos. Prevê-se que a capacidade da IA cresça duas vezes mais rapidamente do que todas as outras tecnologias, ultrapassando a Lei de Moore e o crescimento da capacidade computacional em geral ¹⁶.

«O maior perigo da inteligência artificial é, de longe, as pessoas concluírem demasiado cedo que a compreendem.»

— ELIEZER YUDKOWSKY ¹⁷

O companheiro de mudança da IA é a engenharia do genoma humano: alterar o ADN para acabar com algumas doenças, se não todas, reprogramar os nossos corpos e possivelmente acabar

mesmo com a morte. Com efeito, a IA será um facilitador crucial dessa reprogramação.

Estes dois agentes de mudança e os seus vizinhos científicos terão um enorme impacto no que os humanos poderão ser em menos de 20 anos. Neste livro, por questões de brevidade, darei particular atenção à IA e à aprendizagem profunda dada a sua relevância imediata para o nosso futuro e o seu papel facilitador no desenvolvimento doutros «agentes de mudança», como a edição do genoma humano, a nanotecnologia ou as ciências dos materiais.

Tornar-nos deuses?

O Dr. Ray Kurzweil, actualmente director de engenharia da Google, é uma grande influência no pensamento futurologista em geral e na minha própria obra, mas também alguém cujas opiniões sinto o dever de desafiar neste livro. Kurzweil prevê que os computadores ultrapassem a capacidade computacional de um cérebro humano em 2025 e que um único computador possa igualar a capacidade de todos os cérebros humanos juntos por volta de 2050¹⁸.

Kurzweil sugere que estes avanços correspondem ao advento da chamada Singularidade, o momento em que os computadores finalmente levam a melhor e depois superam os cérebros humanos em capacidade computacional. Será o momento em que a inteligência humana poderá tornar-se cada vez mais não biológica, quando for possível às máquinas ir além da sua programação original de uma forma independente e muito provavelmente recursiva: um momento decisivo na história da Humanidade.

Ray Kurzweil disse à sua audiência na Universidade da Singularidade em finais de 2015:

À medida que evoluímos, ficamos mais próximos de Deus. A evolução é um processo espiritual. Existe beleza e amor e

criatividade e inteligência no mundo. E vem tudo do neocórtex. Por isso vamos expandir o neocórtex do cérebro e ficar mais parecidos com Deus. ¹⁹

Também acredito que o momento em que os computadores terão a mesma capacidade do cérebro humano não está longe, mas, com Deus ou sem Deus, ao contrário do Dr. Kurzweil, não penso que devemos desistir tão facilmente da nossa humanidade em troca da possibilidade de alcançar inteligência não biológica ilimitada. Parece-me um mau negócio, como mudar para uma versão anterior em vez de fazer uma actualização para uma versão melhor, e neste livro explicarei por que razão acredito veementemente que não devemos ir por aí.

No momento em que escrevo, em 2016, os computadores simplesmente não têm a capacidade prevista pela visão de Kurzweil. Creio que os *chips* ainda são demasiado grandes, as redes ainda não têm a velocidade necessária e a rede eléctrica não consegue pura e simplesmente suportar máquinas com essa potência. Obviamente, trata-se de obstáculos temporários: todos os dias ouvimos notícias de grandes avanços científicos e há com certeza inúmeras descobertas não publicitadas a acontecer em laboratórios secretos em todo o mundo.

Temos de estar prontos para a Singularidade: abertos, mas críticos; científicos, mas humanistas; aventureiros e curiosos, mas cautelosos; e empreendedores, mas munidos de um espírito colectivo.

A ficção científica está a tornar-se realidade científica

Muito em breve, as máquinas serão capazes de fazer coisas que antes pertenciam ao domínio exclusivo dos trabalhadores humanos, de operários a administrativos, como a compreensão da linguagem, o reconhecimento de imagens complexas ou a utilização do nosso corpo de forma altamente flexível e adaptável. Nesse futuro próximo, estaremos, sem qualquer dúvida,

totalmente dependentes das máquinas em todos os aspectos da nossa vida. Muito provavelmente, assistiremos também a uma rápida fusão entre Homem e máquina através de novos tipos de interfaces como a realidade aumentada (RA), a realidade virtual (RV), hologramas, implantes, interfaces cérebro-computador (ICC) e partes do corpo manipuladas com nanotecnologia e biologia sintética.

Se e quando coisas como nanorrobôs na nossa corrente sanguínea ou implantes de comunicações nos nossos cérebros forem possíveis, quem decidirá o que é humano? Se (como gosto de dizer) a tecnologia não tem (e provavelmente não deveria ter) ética, o que acontecerá às nossas normas, aos contratos sociais, aos valores e à moral quando as máquinas fizerem tudo por nós?

Num futuro previsível, apesar dos argumentos dos evangelistas da IA, penso que a inteligência das máquinas não incluirá inteligência emocional ou preocupações éticas, porque as máquinas não são seres — são duplicadores e simuladores. No entanto, acabarão por conseguir ler, analisar e possivelmente compreender os nossos sistemas de valores, os contratos sociais, a ética e as crenças. Mas nunca conseguirão existir no mundo, ou ser parte do mundo, como nós (aquilo a que os filósofos alemães chamam *Dasein*).

Mas, independentemente disso, viveremos num mundo onde os dados e algoritmos triunfam sobre o que eu chamo «andrórritmos», tudo aquilo que faz de nós humanos? (Mais à frente definirei o que é para mim um andrórritmo.)

Novamente, as duplicações sucessivas de 4 para 8 para 16 para 32 representam um impacto consideravelmente diferente do que de 0,1 para 0,8. Este é um dos desafios mais duros que temos de enfrentar: temos de imaginar um amanhã exponencialmente diferente e tornar-nos guardiões de um futuro cuja complexidade pode muito bem ultrapassar a nossa compreensão actual. De certo modo, temos de ser exponencialmente imaginativos.

Gradualmente, depois, subitamente

Para mim, esta frase de *O Sol Nasce Sempre (Fiesta)* de Ernest Hemingway descreve na perfeição a natureza da mudança exponencial ²⁰:

«Como é que foste à falência?»

«De duas maneiras. Primeiro gradualmente; depois, subitamente.»

Quando reflectirmos sobre criar o nosso futuro, é essencial compreender estes dois memes congêneres de exponencialidade e velocidade rapidamente crescente, pois ambos são mensagens centrais neste livro. Veremos, cada vez mais, o tímido início de uma grande oportunidade ou de uma grande ameaça. E depois, de repente, ou desapareceu e foi esquecida ou está aqui e agora, e é muito maior do que imaginámos. Por exemplo, a energia solar, os veículos autónomos, as moedas digitais e a *blockchain* [base de dados das transacções em *bitcoin*]: Todos demoraram bastante tempo a desenvolver-se, mas, de repente, estão aí para ficar. A história diz-nos que aqueles que se adaptam demasiado devagar ou que não prevêem os pontos de viragem sofrerão as consequências.

Muito provavelmente, esperar para ver será o mesmo que esperar para nos tornarmos irrelevantes, ou simplesmente ignorados, antiquados, até definhar. Por isso, precisamos de uma outra estratégia para definir e reter o que nos torna humanos neste mundo rapidamente digitalizado.

Tendo a acreditar que os mercados não vão auto-regular-se e lidar com estas questões com uma «mão invisível». Em vez disso, os mercados livres tradicionalmente orientados para o lucro e crescimento só farão escalar os desafios da Humanidade *versus* tecnologia, já que estas mesmas tecnologias são fonte provável de oportunidades de milhões de milhões de dólares por ano. Substituir qualidades humanas, interacções ou idiossincrasias por tecnologia é uma oportunidade de negócio que simplesmente não

pode ser desperdiçada. Por exemplo, Peter Diamandis, membro da administração de uma empresa da Califórnia sugestivamente denominada Longevidade Humana, L.^{da} (Human Longevity Inc.), proclama frequentemente que uma maior longevidade criaria um mercado global de 3,5 milhões de milhões de dólares ²¹. O mais provável é que estas novas e irresistíveis fronteiras batam qualquer preocupação menor com o futuro da Humanidade.

Para além do controlo de missões

Em última análise, estamos a falar da sobrevivência e da prosperidade da espécie humana e não acredito que baste termos empresas de capital de risco, mercados bolsistas e o exército a mandar nisto tudo.

Testemunharemos no futuro próximo algumas batalhas duras entre mundividências e paradigmas opostos, com interesses económicos colossais a confrontarem-se, numa espécie de duelo final entre humanistas e transumanistas. Agora que o petróleo e outros combustíveis fósseis estão em declínio como força motriz da política e das preocupações militares, os EUA e a China estão já na frente da corrida ao armamento tecnológico. As novas guerras serão digitais e a batalha pela liderança está a ser travada por agentes de mudança exponenciais como a IA, a modificação do genoma humano, a IdC, a cibersegurança e a guerra digital. A Europa (incluindo, em especial, a Suíça, onde vivo) está metida no meio, embora mais preocupada com o que muitos consideram questões nobres como direitos humanos, felicidade, equilíbrio, ética e bem-estar colectivo sustentável. Como irei explicar, abordar estas preocupações é, na verdade, a nossa grande oportunidade aqui na Europa.

Já há tribos globais de líderes de opinião, empresários em série, cientistas, investidores em capital de risco e uma variedade de gurus da tecnologia (e, sim, também há futurologistas) ocupadíssimos a promover um desvio rápido e voluntário de qualquer tipo de humanismo. Estes progressistas da tecnologia

instam-nos a «transcender a humanidade» e a acolher o próximo passo da nossa evolução, que é, claro, fundir biologia com tecnologia, alterar e aumentar as nossas mentes e corpos e tornarmo-nos sobre-humanos, acabando com as doenças (bom) e mesmo com a morte (uma missão sedutora, mas algo bizarra).

O interesse sobre este conceito de transumanismo é crescente e, a meu ver, trata-se de um dos desenvolvimentos mais preocupantes ao longo dos meus quinze anos como futurologista. Francamente, tentar alcançar a felicidade humana transcendendo completamente a humanidade através de meios tecnológicos é uma ideia no mínimo delirante.

Contextualizando, ficam aqui duas posições contrastantes sobre o conceito, como exposto por Zoltan Istvan, defensor do transumanismo e candidato à presidência dos EUA em 2016, e pelo filósofo Jesse I. Bailey:

O protagonista. Istvan escreve no seu romance de 2013, *A Aposta Transumanista (The Transhumanist Wager)*:

O código audaz do transumanista surgirá. É um facto inegável e inevitável. Está enraizado na natureza não democrática da tecnologia e na nossa própria evolução teleológica. É o futuro. Nós somos o futuro, quer gostem quer não gostem. E esse futuro tem de ser moldado, guiado e manipulado correctamente pela força e sabedoria dos cientistas transumanistas com as suas nações e recursos a apoiá-los, a ajudá-los. Deve ser apoiado de forma a fazermos uma transição bem-sucedida e sem nos sacrificarmos; seja pelo seu poder esmagador, seja pelo medo de explorar esse poder.

Deve colocar os seus recursos ao serviço da tecnologia. No nosso sistema educativo. Nas nossas universidades, indústrias e ideias. Nos mais fortes da nossa sociedade. Nos mais brilhantes da nossa sociedade. Nos melhores da nossa sociedade. Para que possamos alcançar o futuro ²².

O humanista. Contestando esta perspectiva, Bailey escreve na revista *The Journal of Evolution and Technology*:

Sustento que ao ameaçar acabar com a morte como uma possibilidade fundamental para o *dasein* (existência humana), o transumanismo representa o perigo de esconder a necessidade de desenvolver uma relação livre e autêntica entre a tecnologia, a Verdade e, em última análise, o próprio *Dasein*.

De uma maneira geral, os transumanistas apresentam um de dois argumentos: ou o corpo que habitamos agora poderá viver centenas de anos ou a nossa consciência será descarregada em vários corpos. Qualquer uma destas hipóteses (de forma subtilmente diferente, mas importante) aliena a experiência humana dos aspectos centrais da finitude da encarnação.

Heidegger situa o ser-para-a-morte como central no apelo à autenticidade e distante do sentimento de desnorte no ser-impessoal (para quem o enquadramento tecnológico prevalece). Ao ameaçar a consciência da nossa própria mortalidade, o transumanismo ameaça, portanto, ocluir o apelo à autenticidade, tal como oclui a necessidade da mesma.²³

É óbvio que o determinismo tecnológico não é solução e que a ideologia dominante de Silicon Valley «Porque é que não inventamos uma saída para isto? Divertíamo-nos à brava e fazíamos montes de dinheiro ao mesmo tempo que melhorávamos a vida de milhares de milhões de pessoas com estas novas tecnologias fantásticas...» poderá revelar-se tão indolente — e perigosa — como o ludismo.

Respeitosamente oposto às perspectivas reducionistas e cartesianas de alguns transumanistas sobre o futuro da Humanidade (ou seja, altamente simplificadas e reduzidas a ver o mundo, e as pessoas, como uma máquina gigantesca), este livro tentará esboçar um pensamento e filosofia da Era Digital que designe muitas vezes de humanismo exponencial. Estou convicto de que poderemos, através desta filosofia, encontrar uma forma equilibrada de seguir em frente que nos permita abraçar a

tecnologia sem nos tornarmos nela; usá-la como ferramenta e não como fim.

Para salvaguardar o futuro da Humanidade, devemos investir tanta energia na promoção da Humanidade quanta a que investimos a desenvolver tecnologia. Creio que se queremos um mundo que continue a ser um bom lugar para nós, humanos, vivermos, com todas as nossas imperfeições e ineficiências, devemos investir recursos significativos (monetários e outros) para definir o que poderá implicar um novo tipo de humanismo exponencial. Não chega investir nas tecnologias que prometem tornar-nos sobre-humanos; pois em breve andaremos aos ombros de máquinas cujo funcionamento já nem compreenderemos.

Se não nos tornarmos mais proactivos nestas questões, antevejo uma explosão de inteligência exponencial, desenfreada e descontrolada na robótica, IA, engenharia biológica e genética que conduzirá derradeiramente a um fechar de olhos sistemático aos princípios básicos da existência humana, porque a tecnologia não tem ética. Mas uma sociedade sem ética está condenada.

Esta dicotomia está a surgir em todo o lado: quase tudo pode ser digitalizado, automatizado, virtualizado e provavelmente robotizado; no entanto, há coisas que não deveríamos tentar digitalizar ou automatizar, porque definem o que somos enquanto seres humanos.

Este livro analisa até onde as tecnologias exponenciais e convergentes nos podem levar nos próximos dez anos, sublinha o que está em causa e explora o que podemos fazer sobre esse assunto no momento presente. Independentemente das convicções filosóficas ou religiosas da leitora ou do leitor, o mais provável é concordar que a tecnologia está profundamente presente nas nossas vidas quotidianas e que qualquer progresso exponencial exigirá um novo tipo de reflexão sobre até onde esses avanços nos levam e porquê. No momento em que a tecnologia está literalmente prestes a entrar nos nossos corpos e sistemas biológicos, é tempo de fazermos uma reunião tribal — talvez a reunião mais importante de sempre da tribo humana.

- FIM DA PREVISUALIZAÇÃO -