

Índice

Prefácio	11
Parte I — No Início Eram os Cérebros Humanos	
1. Mas afinal o Que É a IA?	15
2. A Longa Busca Humana da IA	22
3. Excitação e Inibição	37
4. Começou o Jogo	43
5. O Poder da Persistência	48
6. A História Incrível do AlphaGo	55
7. Mas Pode a IA Ser Inteligente?	63
Parte II — Em busca das Máquinas Pensantes	
8. Cérebro contra Cérebro	71
9. A IA É como Uma Sanduíche	83
10. O Problema da Lógica Pura	92
11. A IA Consegue Ler a Tua Mente?	99
Parte III — O Futuro Chegou	
12. A IA no Mundo Atual	109
13. A IA Sabe quando Estás a Dormir	125
14. Vais Precisar de Tirar a Carta de Condução?	136
15. O Problema com os <i>Bots</i>	142
16. Uma Máquina Dotada de Alma?	153

Parte IV — O Que Vem a seguir com a IA	
17. A IA e a Competição Global	163
18. Guerra e Segurança Nacional	170
19. A IA Vai Tirar-Me o Emprego?	182
20. A IA e o Teu Corpo	199
21. No Amor Vale Tudo	210
22. Como Sabes se a IA Tem Vida?	215
23. Tornar a IA Segura	220
Bibliografia	239
Notas	241
Agradecimentos	259

Parte I

NO INÍCIO ERAM OS CÉREBROS HUMANOS

Tudo é teoricamente impossível, até ser feito.²

— Robert Heinlein

CAPÍTULO UM

Mas afinal o Que É a IA?

Antes de podermos compreender como será o nosso futuro com inteligência artificial, temos de saber o que é a inteligência artificial — e o que não é.

Para *isso*, precisamos de uma definição de *inteligência*. Aqui vem a parte engraçada: Nem sequer os especialistas em inteligência estão de acordo em relação à definição do termo.

Por agora, basta dizer que a inteligência é a capacidade de aprender — e de aplicar depois esse conhecimento a um determinado objetivo.

A parte do objetivo é importante. Uma folha de papel pode ter factos escritos, mas por si mesma nunca fará nada com eles. O papel é uma ferramenta, mas não é inteligente. Não observa o mundo e não reage a ele. Ao contrário dos seres inteligentes.

Outrora pensávamos que os seres humanos eram a única espécie inteligente. Mas não é verdade. Muitos animais, e até algumas plantas, correspondem a esta definição de inteligência.³ E atualmente também algumas máquinas correspondem a tal definição.

É importante lembrar que a IA é um programa escrito — normalmente, mas nem sempre, por pessoas — para executar certos tipos de tarefas. A IA é utilizada quando máquinas recolhem dados, aprendem com eles e aplicam a uma tarefa aquilo que aprenderam. É divertido brincar acerca de robôs malignos que no futuro se tornarão os nossos amos, mas não é disso que estamos a falar. Pelo menos por agora.

Também não estamos a falar do género de robôs que se veem amiúde nas fábricas, e que são responsabilizados pelo desaparecimento de empregos devido à automatização. É verdade que muitos empregos desapareceram desta forma. Mas um robô numa fábrica não é necessariamente uma IA. Se ele não consegue aprender, se se limita a repetir uma mesma tarefa, falta-lhe a parte da *inteligência* na equação da IA.

Uma IA não precisa sequer de ter um corpo de aspeto robótico. Se tiveres um *smartphone* no bolso, andas a circular por aí com uma IA.

Por agora, pensa na IA como estando dividida em dois grupos: restrita e geral.



A inteligência artificial restrita já existe.

Se alguma vez usaste a Internet, é quase certo que deparaste com uma IA restrita. Se alguma vez perguntaste algo à Alexa da Amazon, à Cortana da Microsoft, à Bixby da Samsung ou à Siri da Apple, interagiste com uma inteligência artificial. Além disso, as aplicações das redes sociais, como o TikTok, utilizam a IA para te mostrar publicações concebidas para te proporcionar uma determinada experiência.

Parece uma forma algo vaga de a descrever, não é? “Uma determinada experiência”.

Mas é de facto isso. O tipo de experiência que obténs é determinado pelas estratégias do TikTok. Se eles querem que permaneças *online*, podem fazer ajustes para prender a tua atenção, usando como base aquilo que fazes quando o utilizas. As aplicações das redes sociais conseguem até alterar o teu estado emocional sem que te dê conta. O seu *software*, guiado por algoritmos que lhe permitem aprender contigo, pode influenciar o teu comportamento e as tuas emoções.

Isto é o que a IA restrita faz de forma competente: Permite que os computadores atinjam objetivos com base em regras que descobriram por tentativa e erro.

Nem todos os programas de computador são IA. Muitos *softwares* são baseados em regras, o que significa que alguém criou uma lista de comandos que o programa deve seguir. Uma página *web* construí-

da em HTML é um exemplo disto mesmo. É feita com etiquetas que não mudam, e a página é sempre igual.

A inteligência artificial, por seu lado, utiliza grandes quantidades de dados e, por meio de tentativa e erro, descobre por si mesma regras e padrões. Outra expressão para isto é *aprendizagem automática*, um ramo da IA que envolve aprender a partir de dados, normalmente atualizando certos parâmetros que podem ser afinados. A maior parte da IA moderna envolve aprendizagem automática.

O objetivo pode ser variado: vender meias no Instagram, detetar o uso fraudulento de um cartão de crédito, detetar doenças, escrever sonetos ao estilo de Shakespeare, ou criar rostos que pareçam de pessoas reais. Os resultados estão a tornar-se cada vez melhores. Há poucos anos, por exemplo, os rostos de gatos gerados por IA pareciam saídos dum filme de terror, ao passo que os produzidos pelos novos algoritmos são excelentes.



A inteligência artificial geral (IAG) ainda não existe.

Este é o tipo de inteligência alargada que os seres humanos possuem — para dizer o mínimo. Uma máquina com inteligência geral artificial poderia alcançar *qualquer* objetivo complexo, independentemente do seu treino ou do ambiente. Embora seja tentador dizer “qualquer coisa que um ser humano possa fazer intelectualmente”, não é provável que seja esse o caso. A IA restrita que temos atualmente é construída como um reflexo do cérebro humano. Mas não é garantido que a IAG virá a ter uma inteligência semelhante à das pessoas. Se um modelo de IAG vier a emergir, muitos especialistas acreditam que ela irá ultrapassar aquilo que os seres humanos conseguem fazer com os seus cérebros. (Como é natural, outros especialistas discordam — mas se o sucesso que a aprendizagem automática teve com jogos servir como indicação, as capacidades dos futuros algoritmos vão deixar-nos maravilhados.)

Os especialistas ainda não determinaram se uma máquina com inteligência artificial geral seria dotada de consciência. Definir cons-

ciência é um problema difícil. Para simplificar, por agora, podemos considerar que algo é dotado de consciência se estiver consciente de si próprio e da sua experiência no mundo. Mas, independentemente de vir a ter ou não consciência, a IA irá um dia superar a inteligência humana em todas as tarefas cognitivas — da mesma forma que nós somos capazes de ler, escrever e contar, e os cães e os gatos não. (O que não significa que os cães e os gatos não saibam fazer contas; eles sabem! Mas os humanos têm cérebros maiores, capazes de fazer operações mais sofisticadas.)

Para já, porém, tem em mente que a IA pode ser restrita ou geral. A IA restrita já está a influenciar a tua vida. A outra poderá vir a fazê-lo um dia — mas não num futuro imediato.



A IA já se encontra por todo o lado. Se eras muito jovem, ou nem sequer eras nascido, em 2012, quando surgiu algo chamado *redes neuronais profundas*, podes ter dificuldade em perceber o quanto isto é verdade.

Quer tenhas ou não vivido sempre com IA, a aprendizagem automática encontra-se hoje por toda a parte, tanto *online* como *offline* — e nem sempre é fácil perceberes quando a estás a ver.

Ao contrário de um pedaço de *hardware*, como um iPad, uma rede neuronal é feita de linhas de programação que não consegues ver. Mas é provavelmente algo com que interages diariamente.

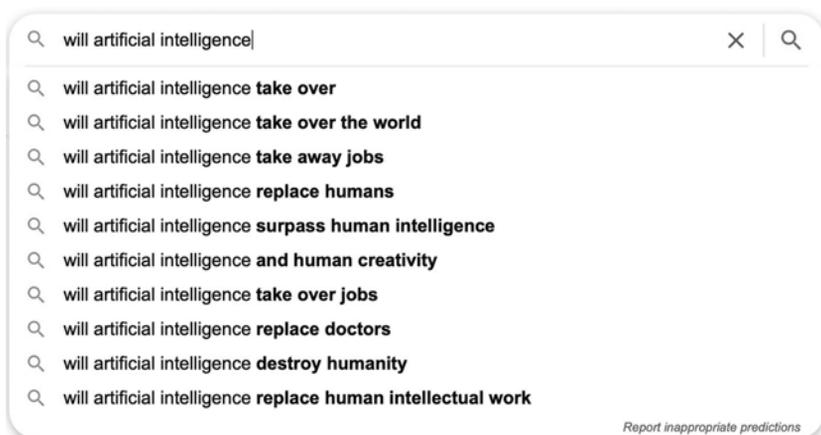
Digamos que tens um *smartphone*. Se o desbloqueares com a tua impressão digital, ou com o rosto, estás a utilizar IA. Este tipo de reconhecimento facial é por vezes utilizado nos aeroportos para viagens internacionais. É igualmente utilizado pelas autoridades policiais.

Encontra-se também por toda a parte nas redes sociais. Sempre que uma aplicação sugere que rotules uma fotografia tua ou de alguém que conheces, está a utilizar esta tecnologia para reconhecer rostos (o que é uma prática discutível, como em breve ficarás a saber).

É possível que o teu telemóvel venha também com um *bot* incorporado. Estes *bots* podem ser usados para fazer compras, contar anedotas, tocar música, fornecer direções, fazer chamadas e responder

a perguntas — tudo isto solicitado pelo som da tua voz e processado através de IA.

Digamos que estás a escrever um artigo ou a enviar uma mensagem. Nesse caso, sabes como é difícil escapar ao corretor automático. O primo deste, o autocomplemento, utiliza uma espécie de IA para prever o que pretendes escrever a seguir. Os motores de busca utilizam dados de pesquisas de outros utilizadores para te ajudar a encontrar o que procuras (é por isso que as consultas sugeridas são por vezes estranhas, e mesmo ofensivas).



O Google tenta prever a tua pesquisa utilizando os dados das pesquisas de outros utilizadores. (Google)



Talvez estejas a ver vídeos no YouTube ou fotos no Instagram. As recomendações são geradas por IA. O mesmo acontece com os anúncios de sapatilhas e roupa que aparecem no teu *feed*.

Por vezes, as redes sociais e as suas aplicações também utilizam a IA para assegurar que os utilizadores não estão a insultar outros ou a escrever comentários com linguagem imprópria. (Por vezes também utilizam seres humanos para este efeito.)

Os *bots* de IA conseguem conversar — por vezes tão bem que nem percebes que estás a falar com um computador.



Uma conversa entre a autora e o seu *bot* de conversação Replika.
(Martha Brockenbrough)

E os sistemas de IA são capazes de escrever, de criar música e de produzir imagens tão boas que podem levar um ser humano a pensar que foram feitas por pessoas.

Mas não é só *online* e em dispositivos eletrônicos.

A IA é capaz de conduzir automóveis e caminhões. Os automóveis totalmente autônomos ainda não estão amplamente disponíveis, mas os que funcionam em parceria com seres humanos sim. Os robôs com IA são capazes de escolher e separar encomendas — uma tarefa surpreendentemente complicada para não-humanos. Nos hospitais, os robôs são capazes de entregar medicamentos, aliviando dessa tarefa pessoal sobrecarregado de trabalho, e até evitando erros humanos.



Moxi, um robô construído pela Diligent Robotics, ajuda o pessoal hospitalar a realizar tarefas de rotina. (Diligent Robotics)

Há *drones* a ser utilizados para encontrar pessoas perdidas, e alguns deles estão treinados para detetar sons de humanos a gritar, o que parece horrível até te lembrares de relatos de pessoas sepultadas sob escombros.

Em suma, há imensos locais onde a inteligência artificial irá ser utilizada e onde será útil. Num futuro próximo, é expectável que a IA tenha um impacto na tua educação, na tua saúde e condição física, nas tuas viagens, nas tuas finanças, no que compras, naquilo em que clicas e vês, e talvez até nas tuas relações. Tem o potencial de refazer economias e influenciar a política mundial, incluindo provocar fracassos diplomáticos que conduzam à guerra e a outras formas de violência.

Podes ter a certeza de que a IA vai mudar a vida moderna tal como o fez a Internet — e mais ainda. Quanto mais souberes sobre o assunto, mais bem preparado estarás para um futuro que não se parecerá em nada com aquilo que a humanidade conheceu até hoje.