

CAPÍTULO 1

O ADQUIRIDO E O QUE PODEMOS FAZER

Começamos com uma retrospectiva. A História geral parece mostrar uma sequência de modos de crescimento distintos, cada um mais rápido do que o anterior. Esta constatação permite prever um novo modo de crescimento, que será ainda mais rápido. No entanto, não daremos muito peso a esta observação: o assunto deste livro não é a “aceleração tecnológica” ou o “crescimento exponencial” ou a miscelânea de conceitos por vezes reunidos na rubrica da “singularidade”. Em seguida, revisitaremos criticamente a história da inteligência artificial e depois examinaremos as nossas capacidades actuais neste domínio. Por último, consideraremos rapidamente alguns recentes inquéritos a peritos e reconheceremos a nossa ignorância no que se refere a um calendário de futuros avanços.

O crescimento na História

Há apenas uns escassos milhões de anos, os nossos antepassados ainda se balançavam nos ramos das árvores do dossel florestal africano. À escala geológica, ou mesmo evolucionária, o aparecimento do *Homo sapiens* a partir do nosso último antepassado comum com os grandes símios foi muito rápido. Desenvolvemos a postura erecta, os polegares oponíveis e, de maneira decisiva, algumas mudanças relativamente menores no tamanho do cérebro e na organização neurológica que conduziram a um grande salto das nossas capacidades cognitivas. Como consequência, os seres humanos podem pensar de maneira abstracta, comunicar ideias complexas e acumular informação ao longo de gera-

ções sob a forma de cultura muito melhor do que qualquer outra espécie do planeta.

Estas capacidades permitem aos seres humanos desenvolver tecnologias produtivas cada vez mais eficazes, tornando possível que os nossos antepassados emigrassem para longe da floresta tropical e da savana. Após a invenção da agricultura, em particular, as densidades populacionais aumentaram juntamente com o número total de seres humanos. Mais seres humanos significava mais ideias; maiores densidades populacionais significava que as ideias podiam disseminar-se mais rapidamente e que alguns indivíduos podiam dedicar-se a desenvolver aptidões especializadas. Estes desenvolvimentos aumentaram a *taxa de crescimento* da produtividade económica e da capacidade tecnológica. O que se passou mais tarde, com a Revolução Industrial, constituiu uma segunda etapa na evolução da taxa de crescimento.

Estas modificações da taxa de crescimento tiveram consequências importantes. Há umas centenas de milhares de anos, nos primórdios da pré-História humana (ou homínídea), o crescimento era tão lento que levou quase um milhão de anos para que a capacidade produtiva humana aumentasse o suficiente para sustentar um milhão adicional de indivíduos ao nível da subsistência. Cerca de 5000 a.C., a seguir à Revolução Agrícola, a taxa de crescimento tinha aumentado até ao ponto de demorar apenas dois séculos a atingir o mesmo volume de crescimento. Hoje, depois da Revolução Industrial, a economia mundial cresce em média esse volume de 90 em 90 minutos.³

Mais, a taxa de crescimento actual produzirá resultados impressionantes se se mantiver durante um período de tempo relativamente prolongado. Se a economia mundial continuar a crescer ao mesmo ritmo dos últimos 50 anos, o mundo será umas 4,8 vezes mais rico em 2050 e cerca de 34 vezes mais rico em 2100 do que actualmente.⁴

Contudo, a perspectiva de se continuar numa via de crescimento exponencial constante empalidece em comparação com o que aconteceria se o mundo conhecesse outra mudança radical da *taxa de crescimento* de grandeza comparável às da Revolução Agrícola e da Revolução Industrial. O economista Robin Hanson, baseando-se em dados económicos e demográficos históricos, calcula que a economia mundial característica de uma sociedade de caçadores-colectores do Plistoceno precisa de 224 000 anos para duplicar de tamanho; uma sociedade agrícola, 909 anos; e a sociedade industrial, 6,3 anos.⁵ (No modelo de Hanson, a época actual é uma mistura dos modos de crescimento agrícola e industrial — a economia mundial no seu conjunto ainda não se

duplica de 6,3 anos em 6,3 anos.) Se ocorresse mais uma transição semelhante às do passado, e da mesma ordem de grandeza, para um modo de crescimento diferente, o resultado seria um novo regime de crescimento em que a economia mundial duplica de tamanho de duas em duas semanas, mais ou menos.

À luz dos conhecimentos actuais, uma tal taxa de crescimento parece-nos fantástica. No passado, é possível que observadores também tenham considerado um disparate total supor que um dia a economia mundial duplicaria várias vezes durante o tempo de uma vida humana. Não obstante, é nessa situação extraordinária que hoje pacificamente nos encontramos.

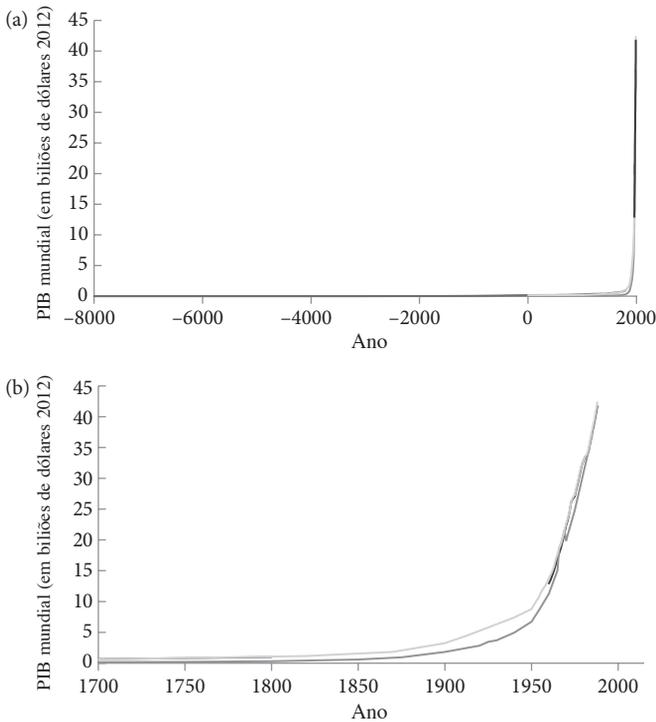


Figura 1: História do PIB mundial. Representada numa escala linear, a história da economia mundial assemelha-se a uma linha horizontal colada ao eixo das abcissas até que, subitamente, ascende na vertical. (a) Mesmo numa ampliação dos últimos 10 000 anos, o padrão mantém-se essencialmente num ângulo de 90°. (b) É só nos últimos 100 anos, mais ou menos, que a curva se eleva de forma perceptível acima do nível zero. (As diferentes linhas do gráfico correspondem a diferentes conjuntos de dados, que dão estimativas ligeiramente diferentes.)⁶

A ideia de uma singularidade tecnológica iminente tem sido amplamente popularizada, a começar pelo estudo seminal de Vernor Vinge e prosseguindo com os escritos de Ray Kurzweil e outros.⁷ No entanto, o termo “singularidade” tem sido utilizado de maneira confusa em muitos e diversos sentidos e adquiriu uma aura profana (apesar de tudo, quase milenarista) de conotações tecno-utopistas.⁸ Dado que a maior parte dessas significações e conotações é irrelevante para a nossa discussão, podemos ganhar clareza dispensando o termo “singularidade” a favor de uma terminologia mais precisa.

A ideia relacionada com a singularidade tecnológica que aqui nos interessa é a possibilidade de uma *explosão de inteligência*, especialmente a perspectiva de uma máquina superinteligente. Pode haver pessoas a quem diagramas de crescimento como os da Figura 1 convencem de que estamos perto de outra mudança drástica do modo de crescimento, comparável à Revolução Agrícola ou à Revolução Industrial. Essas pessoas devem pensar, por conseguinte, que é difícil conceber um cenário em que o tempo de duplicação da economia mundial se reduz a umas meras semanas que não implica a criação de mentes que sejam muito mais rápidas e eficazes do que as do tipo biológico habitual. No entanto, para se considerar seriamente a perspectiva de uma revolução da inteligência das máquinas, não é necessário ter em conta exercícios de projecção das curvas ou de extrapolações a partir de crescimentos económicos anteriores. Como veremos, há razões bem mais fortes.

As grandes esperanças

Desde que se inventaram os computadores na década de 1940, espera-se que as máquinas igualem os humanos em inteligência geral, isto é, na capacidade de aprender, raciocinar, planejar respostas a desafios informáticos complexos, tanto em domínios materiais como abstractos. Nessa época, era frequente prever-se o advento dessas máquinas para dali a cerca de 20 anos.⁹ Desde então, a data prevista para a chegada tem vindo a recuar à razão de um ano por ano, pelo que, hoje, os futuristas que se preocupam com a possibilidade da inteligência geral artificial ainda acreditam que as máquinas inteligentes estão a duas décadas de distância.¹⁰

Duas décadas é o período de tempo preferido dos prognosticadores de mudanças radicais: suficientemente próximo para atrair a atenção e o nosso interesse e no entanto suficientemente distante para ser possível

imaginar que uma sequência de inovações, apenas vagamente imagináveis actualmente, tenha entretanto ocorrido. Comparemos este prazo com outros, mais curtos: a maior parte das tecnologias que nos próximos cinco ou dez anos terão um grande impacto no mundo está já disponível para um uso limitado, enquanto as tecnologias que reformatarão o mundo daqui a menos de 15 anos existem já provavelmente em laboratórios como protótipos. E 20 anos é uma duração que, na maior parte das vezes, se aproxima do tempo de carreira que resta ao prognosticador, o que protege a sua reputação no caso de uma previsão demasiado arriscada.

Todavia, do facto de que alguns indivíduos tenham feito previsões exageradas sobre a inteligência artificial (IA) no passado não se deduz que a IA seja impossível ou que nunca virá a ser desenvolvida.¹¹ A principal razão de o progresso ter sido mais lento do que o esperado deve-se ao facto de as dificuldades técnicas da construção de máquinas inteligentes se terem revelado superiores ao que os pioneiros previam. Mas tal não faz mais do que tornar patente a magnitude dessas dificuldades e a distância a que estamos de as superar. Às vezes, um problema que no início parece inultrapassável acaba por ter uma solução surpreendentemente simples (embora o inverso seja, provavelmente, mais frequente).

No próximo capítulo, examinaremos os diferentes caminhos que podem conduzir a uma máquina cuja inteligência seria igual à do Homem. Mas notemos desde já que, independentemente de quantas estações haja entre o presente e esse tipo de máquina, esta não é o destino final. A estação seguinte, apenas um pouco mais afastada na linha, é uma máquina muito mais inteligente do que o Homem. O comboio poderá não parar ou sequer abrandar na Humanville Station. O mais provável é que passe a silvar como uma seta.

O matemático I. J. Good, que era o chefe da estatística da equipa de descodificadores de Alan Turing durante a Segunda Guerra Mundial, foi possivelmente o primeiro a enunciar os aspectos essenciais desse cenário. Num texto muito citado de 1965, escreveu:

Definamos a máquina ultra-inteligente como sendo aquela que supera de longe todas as actividades intelectuais de qualquer homem, por mais brilhante que seja. Dado que a concepção de máquinas é uma dessas actividades intelectuais, uma máquina ultra-inteligente poderia conceber máquinas ainda mais potentes do que ela; tal teria, sem dúvida, o efeito de uma “explosão de inteligência”, e a inteligência humana ficaria muito aquém. Posto isto, a primeira máquina ultra-inteligente é a última invenção que o Homem precisa de fazer,