

Joseph Weizenbaum

Computadores, Ferramentas, e Razão Humana¹

Tradução de Telmo Alexandre Ferreira e Rui Alexandre Grácio

Joseph Weizenbaum é Professor de *Computer Science* (Ciências Computacionais) no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). É compositor do conhecido sistema de processamento computacional de linguagem-natural *ELIZA* e autor de *Computer Power and Human Reason* (*O Poder do Computador e a Razão Humana*, Edições 70), uma provocadora investigação acerca do impacto do computador enquanto uma das mais poderosas tecnologias modernas.

As histórias do homem e de suas máquinas estão inevitavelmente entrelaçadas. As máquinas permitiram ao homem transformar o seu ambiente físico. Com a sua ajuda, planou terrenos, neles construiu cidades e, nelas, cavou enormes canais. Estas transformações ao seu habitat levaram inevitavelmente a mudanças sociais. De forma ainda mais crucial, as máquinas do homem determinaram a forma de compreender o seu mundo e, por consequência, a forma de compreender a si mesmo. O homem é consciente de si, da existência de outros como ele, e de um mundo que é, pelo menos até certo ponto, maleável. Mais importante – o homem pode prever. O homem, ao projetar alfaias para lavrar a terra, está a ensaiar, na sua imaginação, os efeitos destas no terreno. Além disso, uma vez que é consciente de si enquanto criatura social efémera torna-se necessariamente num professor. Quaisquer ferramentas suas, além das funções práticas, possuem uma função pedagógica. Estas são parte do material com o qual o homem molda a sua reconstrução imaginativa do mundo. É dentro do seu mundo intelectual e social que ele próprio cria esta infinidade de encenações sobre como o mundo foi e como poderá vir a ser. Esse mundo é o repositório da sua subjetividade. É esse que estimula a consciência do homem e, por fim, constrói o próprio mundo material. É o mundo auto-construído aquele que o indivíduo encontra enquanto uma força

¹ Capítulo nº32 do livro *Communication in History*.

Referência:

Weizenbaum, J. (1991) *Computers, Tools, And Human Reason*. In D. Crowley & P. Heyer (Org.), *Communication in History* (pp. 273- 283). Longman

aparentemente externa. Essa força está contida dentro do indivíduo. Assim, está contido no indivíduo aquilo que o confronta com o seu próprio modelo de universo e, uma vez que ele é parte deste, o modelo de si próprio.

O homem pouco pode criar sem imaginar primeiro que é capaz de criar. Nós podemos recriar nas nossas mentes uma experiência similar à do homem das cavernas a inventar o machado. Afinal isto está assim tão longe da nossa construção de brinquedos primitivos, com qualquer coisa que encontrássemos ao nosso alcance, quando éramos crianças? Apesar disto, as ferramentas e máquinas que criamos não significam somente a imaginação e poder criativo do homem. Além do mais, elas não são somente importantes como instrumentos de transformação de uma terra maleável: elas são ricas de significado em si mesmas. Elas simbolizam, por exemplo, as atividades que permitem o seu uso. Um remo é uma ferramenta para remar, representa a habilidade de remar em toda a sua complexidade. Quem nunca remou não poderá ver um remo verdadeiramente como tal. Da mesma forma, quem nunca tocou violino verá este instrumento de uma forma muito diferente de alguém que é violinista. Uma ferramenta é também um modelo para a sua própria reprodução e um guião para o re-encenar na habilidade que simboliza. É neste sentido que podemos considerá-la um instrumento pedagógico, ou seja – um veículo para instruir pessoas em outros tempos e lugares nos modos de pensamento e ação adquiridos culturalmente. A ferramenta, como símbolo em todos estes aspetos, transcende o papel de um meio prático para certos fins: é um componente da reação simbólica do homem ao seu mundo. Ela figura no cálculo imaginativo que constantemente constrói o nosso mundo. A ferramenta, sendo muito mais que um mero dispositivo, é um agente de mudança. É ainda mais que um fragmento ou uma maquete de um mundo determinado para o homem que passa o seu legado aos seus sucedâneos – apesar de ser isso também.

É fácil de compreender que as ferramentas manejáveis, especialmente as armas, têm efeitos diretos na imaginação de quem as maneja. Por exemplo, quando os primeiros caçadores tiveram lanças em sua posse devem ter-se visto de maneira completamente diferente em relação ao mundo que os rodeava. Os animais de grande porte, que antes eram temidos pelo homem por assaltar as suas reservas de alimentos e atacar as suas crianças, são vistos agora como presas. A fonte de alimento do homem cresceu uma vez que agora podia matar animais à distância, incluindo muitas espécies que antes lhe escapavam. A possibilidade de maior alimento disponível deve ter alargado o raio das suas expedições na busca deste e, por consequência, aumentado a possibilidade de se

cruzar com outros humanos. A experiência destes primeiros caçadores no mundo mudou e, com isto, mudou também a ideia do lugar que ocupavam nele.

O revólver de 6 balas do oeste americano do séc. XIX ficou conhecido como o “grande nivelador”, um nome que testemunha eloquentemente o que esta peça de metal² fez à auto-imagem dos portadores de armas que, quando despidos do seu meio de defesa, se sentiam em desvantagem em relação aos seus concidadãos. Mas os engenhos e aparatos, que talvez seriam conhecidos (e certamente detidos e usados) por um número restrito de membros da sociedade, muitas vezes não só influenciaram a auto-imagem de certas elites como também a auto-imagem de toda uma sociedade, de forma tão profunda como ferramentas manuais de uso generalizado. Por exemplo, embarcações de todos os tipos foram cruciais para informar o homem acerca da vastidão do seu domínio. Estas permitiram que diferentes culturas se encontrassem e desenvolvessem mutuamente. Os navios, artefactos, mitos e lendas transmitiram o conhecimento dos marinheiros de geração em geração. Estes elementos informaram tanto o inconsciente daqueles que ficaram em terra como o inconsciente daqueles que se fizeram ao mar. A invenção da imprensa transformou o mundo, inclusive para aqueles milhões de pessoas que no tempo de Martinho Lutero se mantiveram iletrados e talvez nunca tenham lido um livro. E, no meio das grandes massas de pessoas por todo o mundo cujas vidas se alteraram dramaticamente com a revolução industrial, quantos operaram diretamente um mecanismo a vapor? Por outro lado não podemos dizer que a sociedade moderna esteja imune aos grandes choques, administrados como efeitos colaterais, da introdução de novas máquinas. A máquina de colher algodão foi implantada nos campos de algodão do sul dos Estados Unidos por volta do ano de 1955. Esta máquina rapidamente destruiu a fonte de rendimento da grande massa de trabalhadores agrícolas negros daquela região ao retirar a única coisa que podiam vender: o seu trabalho. Assim começou a migração em massa dos afro-americanos para as cidades, particularmente para os centros industriais do norte como Detroit, Chicago e Nova Iorque, mas também para as grandes cidades do sul como Birmingham e Atlanta. Não obstante, esta enorme mudança demográfica nos Estados Unidos, composta pela migração interna de milhões de cidadãos, foi (e continua a ser) determinante para o curso do movimento dos direitos civis dos negros nos Estados Unidos. Movimento esse que influenciou de sobremaneira a consciência de todos os americanos e quiçá a consciência de quase todos os adultos vivos neste planeta.

² *Hardware*, na versão original. (N.T.)

Qual é urgência irresistível da máquina para se intrometer na matéria com que o homem constrói o seu mundo?

Muitas máquinas são acrescentos funcionais ao corpo humano, praticamente próteses. Algumas, tais como a grua e a escavadora a vapor, ampliam o poder muscular bruto dos seus operadores, outras, tais como o microscópio, telescópio e vários instrumentos de medição, são extensões dos sentidos do homem. Existem ainda aquelas que estendem o alcance físico do homem. Por exemplo, a lança e o rádio projetam a influência do homem além daquilo que os seus braços e voz lhe permitem. Os veículos possibilitam o homem a cobrir distâncias e viajar a velocidades maiores do que alguma vez as suas pernas permitiriam, além disso permitem-no transportar grandes cargas por longas distâncias. É fácil de ver como e porque tais máquinas protéticas aumentam diretamente a sensação de poder do homem sobre o mundo material. Estas possuem um efeito psicológico importante: dizem ao homem que se pode refazer. De facto, as máquinas são parte do conjunto de símbolos que o homem usa para recriar o seu passado, isto é, para construir história e criar o seu futuro. Estas carregam a mensagem de que o homem, o engenheiro, pode transcender as limitações impostas a ele pela pequenez do seu corpo e dos seus sentidos. Antes, o homem apenas podia matar outro animal ao esmagá-lo ou rasgá-lo com as próprias mãos; depois veio o machado, a lança, a seta, a bola disparada de um canhão e o projétil explosivo. Agora, cargas explosivas montadas em mísseis podem destruir a humanidade. Isto é o ponto a que o homem chegou ao ter-se ampliado e refeito sucessivamente desde que começou a fazer ferramentas.

Considerar que a influência das ferramentas protéticas na transformação do homem se resume ao poder que estas o permitiram acumular pode conduzir a uma visão da relação do homem com a natureza cujo principal elemento caracterizador – e quase único – seja a luta bruta pelo poder. Por este enquadramento, podemos então assumir que o homem finalmente conquistou a natureza ao ter simplesmente reunido o poder suficiente para superar o tempo e espaço naturais, para arquitetar vida e morte e, finalmente, para destruir completamente a terra. Mas esta ideia está errada, mesmo que aceitemos que o eterno sonho do homem fora não só a descoberta da natureza mas a sua conquista e que esse sonho tenha sido, em grande parte, realizado. Se a vitória sobre a natureza foi conseguida neste tempo então a natureza pela qual o homem reina é uma muito diferente daquela na qual o homem viveu antes da revolução científica. No fundo, o truque que o homem executou e que possibilitou o surgimento da ciência

moderna não foi nada menos do que a transformação da natureza e da percepção da realidade pelo homem.

O mudança primordial na vida mental do homem, que começara aproximadamente no séc. XIV, ocorreu na percepção do tempo e conseqüentemente, do espaço. O homem há muito que notara regularidades (e, podemos supor, que sobre elas teria pensado) no mundo à sua volta. Alexander Marshack mostrara que mesmo o homem do Paleolítico Superior (por volta de 30,000 a.C.) tinha um sistema de registo para os ciclos lunares e que este, nas palavras de Marshack (1972, p. 57), “já era evoluído, complexo e sofisticado, uma tradição que parece ter tido milhares de anos de idade naquela altura.” Mas, da antiguidade clássica até há relativamente pouco tempo, a regularidade do universo fora procurada e percebida através de grandes harmonias temáticas. A ideia de que a natureza se comporta sistematicamente no sentido em que a entendemos – ou seja, que cada parte e aspeto da natureza pode ser isolado como um subsistema regido por leis descritíveis como funções do tempo – esta ideia não poderia ter sido sequer compreendida por pessoas que percebiam o tempo, não como uma coleção de unidades abstratas (ou seja, horas, minutos e segundos), mas como uma sequência de eventos recorrentes.

As fases do dia eram marcados por eventos, tais como o sol ficar acima de um rochedo específico ou, como Homero nos narra, por tarefas iniciadas ou terminadas, tais como a colocação do jugo nos bois (manhã) e sua remoção (tarde). As durações eram indicadas pela referência a tarefas comuns como, por exemplo, o tempo necessário para percorrer um caminho bem conhecido ou o tempo que demoraria a ferver determinada porção de água. Sabiam-se as estações do ano por fenómenos recorrentes, por exemplo, a partida de certas aves. Até à teoria da evolução de Darwin desaguar na corrente de ideias commumente aceites, isto é, até se ter tornado “senso comum”, as pessoas sabiam que o mundo à sua volta – de plantas e animais que se reproduzem, de rios que correm e secam e voltam a correr, de mares que pulsam em grandes ritmos de marés e dos espetáculos que se repetem eternamente nos céus – sempre existira, e que a sua lei fundamental era a periodicidade eterna. O tempo cosmológico, assim como o tempo percebido no dia-a-dia, era uma espécie de batida complexa, uma repetição e eco de fenómenos. Talvez possamos compreender este tempo, ainda que vagamente, ao contemplar, por exemplo, as fugas de Bach. Mas, para isso, é-nos requerida uma forma de contemplar especial: não devemos pensar dentro do paradigma moderno, por exemplo, ao ver Bach como “solucionador de problemas”, ou considerar que cada *opera* da sua *Arte da Fuga* pode ser vista como uma “solução”, progressivamente refinada,

para um problema a que originalmente se propôs. Em vez disto, devemos pensar que Bach sempre tivera o plano completo na sua cabeça, que ele pensava a *Arte da Fuga* como uma obra unificada sem princípio nem fim, uma obra eterna como o cosmos, aquilo que é imensamente intrincado em suas conexões, círculos dentro círculos dentro de círculos. Assim, talvez possamos ver como teria sido possível pensar a vida, não apenas como algo que seria meramente pontuado por este tipo de música, mas antes como uma dimensão de existência completamente impregnada por esta, tanto na grande escala cósmico-teológica como na pequena escala do dia-a-dia. Este tempo seria uma renovação de ciclos e epiciclos dentro de ciclos, ao invés de um recetáculo da progressão uniforme de momentos abstratos, ou seja, o tempo como o “conhecemos”. A própria natureza era, sem dúvida, composta por fenómenos individuais, mas fenómenos individuais que se repetiam em metamorfoses deles mesmos, sendo assim permanentes, eternos. Aristóteles disse que “o que é eterno é circular, e o que é circular é eterno” e até mesmo Galileu ainda acreditava que o universo era eterno e governado pela recorrência e periodicidade.

A compreensão do tempo por Darwin era radicalmente diferente. Ele via a própria natureza como um processo que decorria no tempo e o fenómeno individual da natureza como uma metamorfose irreversível. Mas ele estava longe de ter sido o criador da ideia de progresso que temos tão arreigada em nós. De facto, ele não poderia sequer ter pensado o que pensou se algo parecido com as ideias que agora possuímos sobre o tempo não fizesse já parte do senso comum da sua era.

A diferença no modo como a percepção do tempo mudou da antiguidade até aos nossos dias evidencia o papel de outro tipo de máquina (uma que não é protética) na transformação do homem de criatura da natureza, e que nela vive, para seu mestre.

O relógio não é uma máquina protética; o que produz não é uma extensão dos músculos ou sentidos do homem, mas sim horas, minutos e segundos, e, hoje, até micro, nano, e pico-segundos. É ao relógio, e não aos mecanismos a vapor, que Lewis Mumford (1963, p.14) chama de “máquina-chave da era industrial moderna”. No brilhante capítulo de abertura do seu livro *Technics and Civilization*, Mumford descreve, entre outras coisas, a forma como, na Idade Média, a vida ordeira dos mosteiros afetava a vida das comunidades adjacentes.

O mosteiro era a sede de uma vida regulamentada (...) o próprio habito da ordem e a regulação rigorosa das sequências temporais tinham-se tornado quase uma segunda natureza do mosteiro (...) os clérigos – que a certa altura chegaram a 40

000 dentro da ordem Beneditina – contribuíram para que a empresa humana desenvolvesse o ritmo coletivo e o batimento regular de uma máquina; pois o relógio não é apenas um meio de acompanhar as horas, é também um meio de sincronizar as ações do homem (...) no século XIII há registos documentais de relógios mecânicos, e já em 1370 um relógio “moderno” bem projetado fora construído por Heinrich von Wyck em Paris. A par disto, surgiram os campanários, e estes novos relógios, mesmo que não tivessem, até ao século XIV, um mostrador e ponteiros que traduzissem o movimento do tempo num movimento pelo espaço, faziam soar as horas pelas batidas nos sinos. As nuvens que podiam parar o relógio de sol (...) já não eram obstáculos para a marcação do tempo: fosse verão ou inverno, dia ou noite, estaríamos sempre cientes do retinir cadenciado do relógio. Este instrumento rapidamente se espalhou para fora do mosteiro; e o bater regular dos sinos trouxe uma nova regularidade à vida do trabalhador e do comerciante. Os sinos das torres-relógio quase que definiram inteiramente a existência urbana. A marcação do tempo (*time-keeping*) passou a ser uma servidão ao tempo (*time-serving*) e a contabilização do tempo (*time-accounting*) passou a racionalização do tempo (*time-rationing*). À medida que isto acontecera a Eternidade gradualmente cessou de servir como medida e foco das ações humanas. (Mumford, 1963, pp. 13-14)

Mumford (1963, p.15) prossegue e faz uma observação crucial, a de que o relógio “desassociou o tempo dos eventos humanos e ajudou a desenvolver a crença num mundo independente composto por sequências matematicamente mensuráveis: o mundo peculiar da ciência.” A importância aqui dada ao efeito que o relógio tem na percepção do homem sobre o mundo dificilmente será um exagero. A visão moderna que temos sobre o tempo está de tal forma enraizada, como uma “segunda natureza” para nós, que praticamente não somos capazes de identificar o papel que desenvolve na nossa forma de pensar. Como Alexander Marshack nota:

O conceito do factor temporal num processo dentro das ciências duras é hoje quase tautológico, uma vez que todos os processos, simples ou complexos, sequenciais ou inter-relacionados, finitos ou infinitos, se desenvolvem ou continuam em proporções, velocidades, durações e periodicidades mensuráveis ou estimáveis. No entanto, as ciências que estudam estes processos no tempo são elas próprias “processos temporais” uma vez que os processos de conhecer e

reconhecer, de planejar, investigar, analisar, comparar e interpretar são sequenciais, inter-relacionados, evolutivos e cumulativos. (Marschak, 1972, p. 14)

Efetivamente, as duas equações fundamentais da física que qualquer estudante do ensino secundário conhece são $F=ma$ e $E=mc^2$. O a na primeira representa a aceleração, ou seja, a uma mudança de velocidade com o tempo, e o c na segunda representa a velocidade da luz, ou seja, o deslocamento da luz com o tempo.

Eu não menciono aqui o relógio somente porque foi uma determinante crucial para o pensamento humano – afinal houve muitas outras invenções que ajudaram ao início da nova racionalidade científica; por exemplo, as linhas de longitude e latitude no globo terrestre – menciono também para mostrar que as máquinas protéticas sozinhas não explicam o aumento de poder do homem sobre a natureza. O relógio não é, com toda a certeza, uma máquina protética; ele não aumenta o poder muscular do homem nem os seus sentidos. Ele é uma máquina autónoma.

Muitas máquinas são automáticas no sentido em que, uma vez ligadas, podem funcionar sozinhas por longos períodos de tempo. Mas a maior parte das máquinas automáticas têm que ser programadas para a sua tarefa e posteriormente guiadas ou controladas por sensores ou operadores humanos. Uma máquina autónoma consiste numa máquina que, uma vez ligada, possa funcionar por si com base num modelo incorporado de algum aspeto do mundo real. Os relógios são fundamentalmente modelos do sistema planetário. São as primeiras máquinas autónomas construídas pelo homem e, até ao advento do computador, continuaram a ser as únicas que verdadeiramente importam.

Assim que o relógio começou a ser usado para ver o tempo, a regulação da vida diária do homem deixou de se basear exclusivamente, por exemplo, na posição do sol sobre certas rochas, ou no cantar do galo, e passou a basear-se no estado de um modelo de comportamento autónomo de um fenómeno da natureza. Os vários estados deste modelo receberam nomes e, assim, foram reificados. E todo este conjunto se sobrepôs ao mundo existente, mudando a sua geografia e clima, quase ao mesmo nível de um cataclismo. O homem teria agora que desenvolver novos sentidos para se guiar. O relógio criou literalmente uma nova realidade; e era a isto que me referia quando disse que o truque que o homem executou e que possibilitou o surgimento da ciência moderna não tinha sido nada menos do que a transformação da natureza e a percepção da realidade por este. É importante perceber que esta nova realidade criada foi, e continua a ser, uma versão empobrecida da antiga, uma vez que esta se sustém na rejeição das

experiências diretas que formaram a base para, e de facto constituíram, a realidade antiga. O sentir fome foi rejeitado como estímulo para comer e assim, em vez disso, passou-se a comer quando um modelo abstrato chegava a um certo estado, isto é, quando os ponteiros³ apontavam para certas marcas no mostrador⁴ do relógio (o antropomorfismo é aqui, também, altamente significativo). Esta mesma sinalética passou a guiar o adormecer, o despertar e por aí em diante.

Esta rejeição da experiência direta tornou-se uma das principais características da ciência moderna. Algo que ficou cravado na cultura da Europa Ocidental não apenas pelo relógio, mas também pelos muitos instrumentos protéticos de sensoramento, especialmente aqueles que obedecem aos fenómenos que foram configurados para monitorizar por meio de ponteiros cuja posição era, em última instância, traduzida para números. Paulatinamente numa primeira fase, depois cada vez mais rapidamente e, pode-se dizer, cada vez mais compulsivamente, as experiências da realidade passaram a ter que ser representáveis em números para parecerem legítimas aos olhos da sabedoria comum. Hoje, manipulações enormemente intrincadas de, na maior parte das vezes, grandes conjuntos de números são consideradas capazes de produzir novos aspetos da realidade. Estes são validados ao comparar os números recém-derivados com leituras dos ponteiros em ainda mais instrumentos que fazem a mediação entre o homem e natureza, e que, claro, produzem ainda mais números.

“O cientista tem, acima de tudo, que fazer o esforço para se auto-eliminar nos seus julgamentos,” escreveu Karl Pearson (1911, p.11) em 1892. Dos muitos cientistas que conheço, apenas muito poucos discordariam desta afirmação. Contudo devemos reconhecer que esta noção incita o homem ao esforço para se tornar numa inteligência desencarnada, a ele próprio se tornar um instrumento, uma máquina. O quão longe o homem já andou desde a sua inocente relação inicial com próteses e leituras de ponteiros. E sobre uma cultura assim moldada, irrompeu o computador.

“Todo o pensador,” escreveu John Dewey, “coloca em risco uma parcela de um mundo aparentemente estável e ninguém pode prever o que surgirá no seu lugar”. O mesmo se aplica àquele que inventa uma nova ferramenta ou àquele descobre um novo uso para uma já existente, o que vai dar ao mesmo. A longa perspetiva histórica que ajuda à nossa compreensão da Antiguidade Clássica, da Idade Média e dos primórdios da Época Moderna também nos pode ajudar a formular hipóteses plausíveis que

³ *Hands of a clock* no original (N.T.)

⁴ *Face* no original (N.T.)

expliquem como as novas realidades que emergiram nestes tempos substituíram as mais antigas, postas em perigo pela introdução de novas ferramentas. Mas assim que começamos a aproximar-nos da tarefa de compreender a trama das histórias que falamos, por um lado, da consciência em mudança no homem moderno e, por outro lado, do desenvolvimento das ferramentas contemporâneas, particularmente do computador, a nossa perspectiva achata. Não temos outra hipótese senão projetar as lições extraídas da nossa compreensão do passado, as nossas hipóteses plausíveis, sobre o presente e o futuro. E a dificuldade dessa tarefa aumenta exponencialmente pelo facto das ferramentas modernas terem um impacto muito mais crítico na sociedade num período de tempo mais curto que as anteriores.

O impulso que relógio deu para a alienação do homem em relação à natureza levou séculos a penetrar e a afetar decisivamente a humanidade como um todo. E mesmo assim, teve de se combinar sinergicamente com muitos outros fatores emergentes para exercer a sua influência. O motor a vapor chegou quando, aos olhos do senso comum, o tempo e espaço já estavam quantificados. Uma natureza eterna governada por leis imutáveis de periodicidade implicava um mandato, mandato esse que deveria ser tornado explícito em livros sagrados e exercido por vigários institucionais da ordem eterna. Essa autoridade quase-constitucional, e por isso constrangida, há muito que tinha sido deslocada, por exemplo, pela autoridade relativamente desconstrangida do dinheiro, isto é, a autoridade do valor quantificado, em especial o valor quantificado do trabalho do homem. Estas e muitas outras circunstâncias combinaram-se para tornar possível a transformação radical da sociedade que o motor a vapor veio a trazer. As ferramentas sucedentes, como o telefone, o automóvel, a rádio, foram impingidas a uma cultura já enfeitiçada pelo que os economistas chamam de princípio do porco: se algo é bom, quanto mais melhor. A fome por maior capacidade de comunicação e mais velocidade, muitas vezes estimulada pela própria novidade dos dispositivos, bem como pelas novas técnicas de *marketing* a eles associadas, permitiu a rápida disseminação destes dispositivos pela sociedade, assim como a rápida transformação da mesma pela influência destes.

Quando a primeira linha telegráfica a ligar o Texas a Nova Iorque foi instalada, foram expressas dúvidas sobre se as pessoas daqueles lugares teriam alguma coisa para dizer umas às outras. Mas quando o computador digital saiu dos laboratórios das universidades para entrar nos espaços empresariais, militares e industriais não houve dúvidas quanto ao seu potencial de utilidade. Pelo contrário, os gestores e especialistas americanos afirmavam que o computador teria chegado mesmo a tempo de evitar crises

catastróficas: dizia-se que, se não fosse pela atempada introdução dos computadores, não se conseguiriam encontrar pessoas suficientes para trabalhar nos bancos, os problemas de comunicação e logística cada vez mais complexos das forças armadas americanas espalhadas por todo o mundo não poderiam ter sido resolvidos, e as negociações nas bolsas de valores e de mercadorias não poderiam ter sido mantidas. A empresa americana enfrentava um problema de “comando e controlo” semelhante àquele do seu homólogo militar. Esta, tal como o Pentágono, tornava-se cada vez mais diversificada e internacional. Tarefas computacionais sem precedentes em termos de dimensão e complexidade esperavam a sociedade americana no final da Segunda Guerra Mundial, e o computador, quase milagrosamente, parece ter chegado a tempo de as resolver.

De facto, enormes problemas aos níveis de gestão, tecnologia e ciência foram resolvidos sem a ajuda de computadores digitais nas décadas que precediam a Segunda Guerra Mundial, e especialmente no desenrolar desta guerra. Uma fração dominante da capacidade industrial dos Estados Unidos foi coordenada para fornecer ferramentas de guerra – alimentos, vestuário, etc. – e para providenciar o transporte necessário aos vastos exércitos espalhados por todo o mundo. O Projeto Manhattan produziu a bomba atómica sem recurso a computadores digitais; e, ainda assim, os problemas resolvidos sob os seus auspícios exigiriam provavelmente maior força de computação que toda aquela empreendida em cálculos astronómicos até àquele tempo. A magnitude desta tarefa de gestão decerto rivalizou com a do Programa Apollo nos anos sessenta. A maioria das pessoas hoje provavelmente acredita que o Programa Apollo não poderia ter sido gerido sem computadores. Existem crenças semelhantes sobre a necessidade de computadores na gestão de grandes empresas e do exército, sobre a indispensabilidade dos computadores nos cálculos científicos modernos e, de facto, sobre a impossibilidade de prosseguir com a ciência e o comércio modernos sem a ajuda dos computadores.⁵

A crença na indispensabilidade do computador não está completamente errada. O computador torna-se um componente indispensável de qualquer estrutura a partir do momento em que integra de tal forma a estrutura, emaranhando-se nas várias

⁵ Estou certo que, se os computadores tivessem atingido a sofisticação de hoje pela década de 1940, os técnicos que participaram no Projeto Manhattan teriam jurado que também este teria sido impossível sem computadores. E teríamos testemunhos igualmente fervorosos dos designers de aviões da Segunda Guerra Mundial e dos gestores da logística dessa guerra. Se a Alemanha tivesse computadores desde o início da ditadura de Hitler, o senso comum sustentaria hoje que apenas com a ajuda dos computadores os nazis poderiam ter controlado o povo alemão e implementado o transporte sistemático de milhões de pessoas para os campos de morte e o seu subsequente assassinio. Mas a Segunda Guerra Mundial foi travada, e os milhões morreram, quando ainda não havia computadores.

subestruturas vitais, que já não poder ser excluído sem prejudicar fatalmente toda a estrutura. Isto é praticamente uma tautologia. A utilidade desta tautologia é despertar-nos para a possibilidade de algumas ações humanas, por exemplo, a introdução de computadores em atividades humanas complexas, poderem desembocar num compromisso irreversível. Não é verdade que o sistema bancário americano ou os mercados de ações e mercadorias ou as grandes empresas de manufactura fossem entrar em colapso caso o computador chegasse “a tempo”. A verdade é que a forma específica como estes sistemas se desenvolveram nas últimas décadas, e continuam a desenvolver-se, teria sido impossível sem o computador. A verdade é que, se todos os computadores desaparecessem subitamente, grande parte do mundo moderno, industrializado e militarizado, seria empurrado para uma gigante confusão e possivelmente um caos total. O computador não foi o pré-requisito para a sobrevivência da sociedade moderna no período pós-guerra e depois; a adesão entusiasta, acrítica pelos elementos mais “progressistas” do governo, do tecido empresarial e industrial americano é que o tornaram rapidamente num recurso essencial para a sobrevivência da sociedade *numa forma* fundamentalmente esculpida pelo próprio computador.

Em 1947, J.W. Forrester escreveu o memorando para a Marinha dos Estados Unidos *On the Use of Electronic Digital Computers as Automatic Combat Centers*⁶ Em 1961, ao comentar os desenvolvimentos subsequentes, escreveu que:

Provavelmente não se teria encontrado [em 1947] cinco oficiais do exército que reconhecessem a possibilidade de uma máquina ser capaz de analisar as fontes de informação disponíveis, a atribuição adequada de armas, a emissão de instruções de comando e a coordenação de operações militares em áreas adjacentes Na década seguinte, a velocidade das operações militares chegara a um ponto em que se tornava claro que, apesar das supostas vantagens das decisões de julgamento humano, a velocidade de comunicação interna da organização humana simplesmente não era capaz de acompanhar o ritmo do combate aéreo moderno. Esta incapacidade de agir tinha dado o incentivo. (Forrester, 1962, pp. 52-53)

A década de que Forrester fala estava repleta destes incentivos, com descobertas de que as organizações humanas existentes estavam a aproximar-se de certos limites à

⁶, *Sobre o Uso dos Computadores Eletrónicos Digitais Como Centros de Informação de Combate Automáticos*, título traduzido do referido memorando. (N.T.)

sua capacidade de lidar com o ritmo cada vez mais acelerado da vida moderna. A imagem que Forrester evoca é a de pequenas equipas de homens a apressarem-se para acompanhar os acontecimentos, mas a ficarem cada vez mais para trás porque as coisas estão a acontecer muito rápido e há demasiado a fazer. Atingiram o limite da “velocidade interna” da equipa. Talvez esta mesma imagem sirva para caracterizar de forma provocadora as equipas de bancários que se lançam freneticamente a classificar e enviar cheques a meio da noite, a atacar pilhas cada vez maiores de cheques que devem, por lei, ser liquidados dentro de um prazo estabelecido. Talvez fosse útil considerar que todos, ou pelo menos muitos, dos limites atingidos em outras matérias nesta década pudessem ser caracterizados desta forma. No fim de contas, é a “velocidade interior” de uma organização humana que comprova o fator limitante quando, suponhamos, uma empresa automóvel tenta operar uma linha de produção capaz de produzir uma variedade astronómica de carros a uma taxa elevada e constante, ou quando, suponhamos, uma agência do governo central assume a responsabilidade de proteger milhões de clientes de serviços de assistência social contra a tentação de fraude ao monitorizar de perto tanto os seus pagamentos ao serviço como outros rendimentos que possam, eventualmente, receber de forma ilícita.

A “incapacidade de agir” que, como Forrester nota, “tinha dado o incentivo” para aumentar ou substituir a baixa velocidade interna das organizações humanas por via de computadores poderia, em outras ocasiões históricas, ser um incentivo para modificar a tarefa a ser cumprida, talvez até dispensá-la por completo, ou para re-estruturar as organizações humanas cujas limitações inerentes eram, no fim de contas, vistas como a raiz do problema. Assim, talvez o incentivo dado pela incapacidade do exército em lidar com a crescente complexidade do conflito aéreo na década de 1950 fosse traduzida numa preocupação, não com a mobilização de técnicas que permitiriam aos militares manter as suas missões tradicionais, mas com a invenção de novas organizações humanas com novas missões, missões relevantes para questões mais importantes, como a maneira de fazer com que povos de interesses diversos convivam uns com os outros. Mas o computador foi usado para construir, nas palavras de um coronel da força aérea, “um servomecanismo espalhado por uma área comparável a todo o continente americano”, ou seja, o sistema de defesa aérea SAGE⁷. É claro que, se “nós” tínhamos tal sistema, teríamos de assumir que “eles” teriam um também. Assim tivemos que aplicar a nossa tecnologia para projetar armas e estratégias ofensivas que pudessem

⁷ Sigla para *Semi-Automatic Ground Environment Air Defense System* (N.T.)

superar as “nossas” defesas, isto é, as presumíveis defesas “deles”. Então tivemos que assumir que “eles” teriam armas similares e estratégias semelhantes e por aí em diante... até chegarmos aos MIRVs e MARVs e ABMs⁸.

A fome cultivada e viciante das pessoas por automóveis particulares podia ter sido saciada ao lhes ser dada uma escolha entre, suponhamos, cem tipos de carros que realmente se diferenciavam uns dos outros, em vez da escolha entre um número astronómico de “modelos” praticamente iguais entre si e cujas diferenças são meramente triviais. Aliás, talvez o desenvolvimento automóvel privado pudesse ter sido despriorizado enquanto meio de transporte individual a favor dos transportes coletivos rodovias e ferroviários e da circulação pedestre dentro das cidades. Mas o computador foi usado para automatizar o fluxo de peças para as linhas de produção de automóveis para que as pessoas pudessem escolher, entre milhões de opções triviais, os seus novos carros.

Os serviços sociais, tais como os serviços de assistência social, poderiam ter sido geridos por humanos que exercessem o seu julgamento humano se a concessão desses serviços fosse organizada em torno de agrupamentos populacionais descentralizados e autóctones, como bairros e regiões naturais. Mas o computador foi usado para automatizar e centralizar a administração dos serviços sociais de acordo com as diretrizes políticas estabelecidas. Se o computador não tivesse facilitado a perpetuação e “melhoria” dos serviços de assistência social – e a filosofia das suas justificações – talvez alguém tivesse pensado em eliminar grande parte da necessidade dos serviços de assistência social ao introduzir, por exemplo, o imposto de renda negativo⁹. Apesar disto, a própria implementação de um enorme aparato informático para estes serviços criou interesses na sua manutenção e levou à perpetuação do sistema. Interesses esses que rapidamente se tornaram barreiras substanciais à inovação, mesmo que mais tarde se acumulassem boas razões para o contrário. Por outras palavras, muitos dos problemas de incremento e complexidade que compeliram respostas irreversíveis durante as décadas do pós-guerra poderiam ter servido como incentivos para a inovação social e política. Se uma enorme aceleração da invenção social tivesse começado naquela época, os seus frutos pareceriam tão naturais, tomados como consequência da condição do homem, como o dilúvio tecnológico que foi efetivamente estimulado.

⁸ As siglas (MIRV, MARV e ABM) são referentes a diferentes tipos de mísseis balísticos, os dois primeiros são ogivas nucleares capazes de atingir vários alvos, o segundo é um anti-míssil (projetado para interceptar outros mísseis). (N.T.)

⁹ Imposto de renda negativo (*negative income tax*) é, em termos económicos, um imposto progressivo sobre a renda, no qual pessoas de baixo rendimento receberiam pagamentos suplementares do governo em vez de pagar impostos. (Linke, R. (2018) Negative income tax, explained. *MIT Sloan*. <https://acesse.dev/2IVaN>) (N.T.)

Sim, o computador chegou “mesmo a tempo”. Mas a tempo do quê? A tempo de salvar as estruturas sociais e políticas – deixando-as quase intactas para se enraizarem e estabilizarem – que, de outra forma, poderiam ter sido radicalmente renovadas ou deixadas a vacilar pelas exigências que certamente lhes seriam feitas. Portanto, o computador foi usado para conservar as instituições sociais e políticas da América. O computador protegeu e imunizou estas instituições, pelo menos temporariamente, contra enormes pressões ou mudanças. A sua influência tem sido praticamente a mesma noutras sociedades que permitiram ao computador fazer incursões substanciais nas suas instituições: o Japão e a Alemanha são casos que vêm logo à cabeça.

A invenção do computador colocou em risco uma parcela de um mundo aparentemente estável, cumprindo a expectável função de quase todos os atos criativos do homem. E, fiel ao ditame de Dewey, ninguém poderia ter previsto o que surgiria em seu lugar. Mas, dos muitos caminhos para a inovação social que esta invenção abriu para o homem, o mais fatídico foi tornar possível ao homem a sua abstinência em relação a todo o pensamento deliberado sobre mudanças substanciais. Esse foi o rumo que o homem decidiu tomar. A chegada da Revolução Informática e a fundação da Era da Informática fora anunciada várias vezes. Mas, se o triunfo de uma revolução deve ser medido pela profundidade das revisões sociais que provoca, então não existiu nenhuma Revolução Informática. E, apesar das caracterizações que venham a ser dadas, o computador não é um epónimo desta era.

Dizer que, ao início, o computador fora utilizado principalmente para fazer as coisas praticamente como sempre foram feitas, só que de forma mais rápida ou, segundo alguns critérios, de forma mais eficaz, não é distingui-lo das demais ferramentas. Apenas raramente, se é que alguma vez, uma ferramenta e uma tarefa completamente original são inventadas juntas. No entanto, ver as ferramentas enquanto símbolos convida a deslocar as ferramentas para outros contextos que não os originais. Nos seus novos quadros de referência, quer dizer, enquanto novos símbolos num cálculo imaginativo já estabelecido, eles próprios podem ser transformados, e podem até transformar o cálculo prescritivo original. Estas transformações podem, por sua vez, criar problemas inteiramente novos que, por sua vez, permitem a invenção de ferramentas literalmente inimagináveis até então. Em 1804, depois dos primeiros motores a vapor estacionários de Newcomen e Savery terem encontrado um uso comum na Inglaterra, tal como bombear água para fora das minas, Trevithick pôs um destes motores numa

carruagem e essa carruagem nos carris de um vagão a cavalo¹⁰ no País de Gales. Este romper com o contexto do motor a vapor estacionário e sua deslocação para um contexto inteiramente novo transformou o motor numa locomotiva e iniciou a transformação dos carris de vagões a cavalo em caminhos de ferro modernos. E, acidentalmente, uma vez que se rapidamente se tornou necessário evitar colisões de comboios na mesma via, foi estimulada toda uma nova nova tecnologia de sinalização. Novos problemas foram criados e, em sua resposta, novas ferramentas foram inventadas.

É de salientar que Thomas Savery, o construtor do primeiro motor aplicado na prática industrial (por volta de 1700), fora também o primeiro a usar termo “cavalagem”¹¹ num sentido semelhante ao moderno. Talvez o termo apenas tenha surgido por existirem muitos cavalos quando a máquina a vapor os substituiu, não só na sua primeira encarnação como fonte de energia estacionária, mas também na sua reencarnação como locomotiva. No entanto o termo “cavalagem”, de tão sugestivo que é, pôde muito bem ter provocado a imaginação de Trevithik a sondar a direção que acabou por tomar, um salto criativo que juntou o motor a vapor e as carruagens puxadas a cavalo num único quadro de referência. A invenção implica a projeção imaginativa de símbolos de uma estrutura existente, e geralmente bem desenvolvida, para outra. É de esperar que a potência de alguns símbolos os façam manter-se intactos e a exercer influência, mesmo na passagem para uma nova estrutura.

Os computadores tinham cavalos de outra cor para substituir. Antes dos primeiros computadores eletrónicos modernos serem usados para o que agora chamamos de processamento de dados comerciais – ou seja, antes da aquisição do UNIVAC I pelo Departamento dos Censos dos Estados Unidos em 1951 – muitos negócios americanos tinham enormes “salas de tabulação”¹². Estas salas albergavam máquinas que podiam perfurar o mesmo tipo de cartões (agora commumente chamados, muitas vezes de forma errada, cartões IBM) que ainda se usam hoje, ordenavam estes cartões de acordo com critérios arbitrários e “tabulavam” baralhos destes cartões, ou seja, listavam a informação que continham em longas tabelas impressas. As salas de tabulação produziram pilhas e pilhas de relatórios de gestão para o governo e para a indústria americana, usando monstros mecânicos ruidosos que ocupavam hectares de espaço. Estas máquinas só

¹⁰ *Horse-tramway*, na versão original. (N.T.)

¹¹ *Horsepower*, na versão original. (N.T.)

¹² *Tab rooms*, na versão original. (N.T.)

podiam realizar uma operação num baralho de cartões de cada vez. Se o baralho classificado tivesse que ser classificado por mais um critério, o novo critério teria que ser manualmente definido na máquina e o baralho passado pela máquina mais uma vez. As salas de tabulação eram as carruagens puxadas a cavalo do processamento de dados empresariais e as máquinas de tabulação os cavalos.

* * *

Talvez seja tão difícil inventar ferramentas inteiramente novas como inventar palavras inteiramente novas. Mas, pelo menos, o século XX testemunhou a invenção de um número de ferramentas que realmente estenderam a capacidade de ação daquilo que a sociedade é capaz. O automóvel, a auto-estrada, a rádio, a televisão, os medicamentos e procedimentos médicos modernos são as coisas que vêm logo à cabeça. Estas coisas permitiram que a sociedade articulasse padrões de ação que antes não foram possíveis. No entanto, o que é menos dito é que estas recentes formas de ação eliminam, muitas das vezes, a própria possibilidade de agir em maneiras mais antigas. Uma coisa análoga acontece na linguagem comum. Por exemplo, agora que a palavra “ineficaz”¹³ foi usada pelos altos funcionários do governo como um eufemismo para a palavra “mentira” não conseguimos usá-la para comunicar o seu significado anterior. Palavras como “livre” (no sentido de “o mundo livre”), “solução final”, “defesa” e “agressão” foram tão profundamente desgastadas pelo seu uso corrupto que se tornaram, no fundo, inúteis para o discurso comum. Da mesma forma, uma autoestrada permite a pessoas viajarem entre os centros geográficos por ela conectados mas, por conta dos seus efeitos colaterais, também aprisiona, tal qual uma muralha, pessoas pobres nos centros das cidades. Por vezes dizem que os meios de comunicação de massa reduziram a terra a uma aldeia global e que possibilitaram assembleias municipais abertas¹⁴ a nível nacional e até global. Mas, em contraste com a tradicional assembleia municipal da Nova Inglaterra, que era – e continua a ser na minha terra natal – um exercício de política *participativa*, os meios de comunicação de massas essencialmente não permitem uma réplica. Assim como as auto-estradas e os automóveis, os meios de comunicação em massa permitem à sociedade articular formas completamente inovadoras de ação social,

¹³ *Inoperative*, na versão original. (N.T.)

¹⁴ A assembleia municipal aberta (*Town meeting*, na versão original), caracteriza-se por um evento previsto na estrutura política dos EUA no qual os residentes elegíveis podem participar diretamente numa assembleia que determina a governação da sua cidade (isto ocorre, geralmente, em cidades ou vilas de baixa densidade populacional). (N.T.)

mas, ao mesmo tempo, impossibilitam, de forma irreversível, antigos modos de comportamento social.

O computador é, de certa forma, uma ferramenta deste tipo. Ajudou a abrir a porta para o exterior e salvou certas instituições sociais que ameaçavam colapsar sob o peso de uma população em rápido crescimento. Mas o seu impacto também fechou certas portas que antes estavam abertas... portas essas que não podemos saber ao certo se foram irreversivelmente fechadas ou não. Corre o mito de que os computadores hoje estão a tomar decisões importantes, um tipo de decisões anteriormente feitas por pessoas. Talvez existam exemplos isolados aqui e ali na nossa sociedade. Mas aquela imagem que muitos acreditam, a de um cenário em que gestores escrevem no teclado mensagens como “O que devemos fazer agora?” esperando a “decisão” do computador, está, em grande parte, errada. Em vez disto, o que está a acontecer é que as pessoas aderiram a um processamento de informação no qual as decisões são baseadas em sistemas computacionais enormemente complexos. Elas, com algumas exceções, reservaram para si o direito de tomar decisões com base no resultado desses processos de computação. Portanto, as pessoas são capazes de manter a ilusão (e frequentemente é apenas isso) de que são, no fim das contas, aqueles que tomam a decisão. Mas, como aqui defendemos, um sistema computacional que só permite certos tipos de questões, que somente aceita um certo tipo de “dados” e que não pode sequer, em princípio, ser compreendido por aqueles que dele dependem, este sistema computacional fechou muitas portas que estavam abertas antes de se ter instalado.

Referências¹⁵

- Forrester, J. W. (1962). On the Use of Electronic Digital Computers as Automatic Combat Centers. In M. Greenberger (Ed.) *Managerial Decision Making in Management and the Computer of the Future* (pp. 52-53). M.I.T. Press.
- Marschak, A. (1972). *The Roots of Civilization*. Macmillan.
- Mumford, L. (1963). *Technics and Civilization*. Harcourt Brace Jovanovich.
- Pearson, C. (1911). *The Grammar of Science*. Dent.

¹⁵ As referências apresentadas no documento original como notas foram convertidas para a norma APA 7. Para além disto, as referências completas são colocadas nesta secção do documento e as respetivas abreviaturas são inseridas no miolo do texto. (N.T.)