



SETE NOTAS SOLTAS SOBRE SONHOS E PESADELOS DAS TECNOLOGIAS CONTEMPORÂNEAS

Mendo Castro HENRIQUES¹

RESUMO: O objetivo destas notas soltas é o de nos confrontar com os avanços vertiginosos das tecnologias contemporâneas que podem ser/são pervertidos para modificar radicalmente a condição humana. Estão a ressurgir as questões descritas na caverna de Platão e no deus enganador de Descartes – Quem somos? Onde estamos? Quem nos colocou aqui? – potenciadas pela tecnologia e num ambiente de ansiedade; e são retomadas na ficção de *Matrix* com a pergunta “*estaremos todos a viver num simulacro criado por um computador?* Estaremos a assistir ao colapso da autonomia humana e da ética? Estaremos a permitir que a técnica determine a condição humana? Estaremos a deixar que o valor acrescentado artificial seja superior ao valor acrescentado pelo humano? Estas notas vincam de que modo as capacidades das tecnologias médicas, manipulação genética, aprimoramento tecnológico e ciborgues, inteligência artificial, robótica e *big data* estão na raiz de algumas das feridas em aberto das sociedades contemporâneas e de como humanismo e tecnocracia se confrontam. A nossa posição é semelhante à que John von Neumann assim caracterizou: «Em matemática, não compreendemos as coisas. Apenas nos habituamos a elas.»²

PALAVRAS CHAVE: Tecnologia, ciência, ética, teoria, investigação, desenvolvimento. Manipulação genética, aprimoramento tecnológico e ciborgues, inteligência artificial e big data.

SEVEN LOOSE NOTES ON DREAMS AND NIGHTMARES FROM CONTEMPORARY TECHNOLOGIES

ABSTRACT: The purpose of these notes is to confront us with the dizzying advances of contemporary technologies that can be / are perverted to radically modify human condition. The questions of Plato's *cave* and Descartes' *deceptive god* – Who we are? Where are we? Who put us here? – are resurging, powered by technology and in an anxiety environment; the *Matrix* fiction puts the question “*are we living in a simulacrum created by a computer?* Are we witnessing the collapse of human autonomy and

¹ Docente da Universidade Católica Portuguesa. Doutor em Filosofia, pela Universidade Católica Portuguesa. Endereço eletrónico: <mendohenriques@ucp.pt >.

² O presente texto é uma adaptação de notas da disciplina de Epistemologia, no curso de Filosofia da Universidade Católica Portuguesa, aqui apresentadas como contributo para o Seminário sobre Ciências e Humanidades – 2021 e para o curso de Formação Avançada sobre Ética da Inteligência Artificial (2021).

ethics? Are we allowing technology to determine human condition? Are we allowing artificial added value to be greater than human added value?

These notes underline how some capabilities of medical technologies, genetic manipulation, technological improvement and cyborgs, artificial intelligence, robotics and big data are at the root of some of the open wounds of contemporary societies and how humanism and technocracy confront each other. Our situation is similar to what John von Neumann characterized: «In mathematics, we do not understand things. We just get used to them. »

KEYWORDS: Technology, science, ethics, theory, research, development. Genetic manipulation, technological improvement and cyborgs, artificial intelligence, and big data.

NOTA 1. CIÊNCIA, TEORIA, INVESTIGAÇÃO & DESENVOLVIMENTO

A ciência consiste em dois elementos: *teoria* e *investigação*. A teoria é a vertente explicativa da ciência. As teorias científicas são *afirmações abstratas* que se ocupam do *porquê* e do *como* dos elementos da natureza, toda a natureza, incluindo a humana. Contudo, nem todas as afirmações abstratas são teorias científicas, como comprovam filosofia, teologia e humanidades; só há ciência deduzida de previsões definidas, com limites de observação e de falsificabilidade.

Aqui começa a *investigação* que consiste em fazer as observações relevantes conforme as previsões e os limites empíricos. Apresenta-se com *métodos* utilizados em esforços *organizados* que visam *explicar a natureza*, podendo ser modificados e corrigidos através da *observação sistemática*. Além disso, a ciência depende de uma comunidade organizada; não é uma descoberta aleatória, nem alcançada por indivíduos isolados. Mesmo quando, no passado, os cientistas trabalharam sozinhos, não estavam isolados pois criavam redes e círculos de comunicação.

Com esta definição de ciência, consistente com as ideias da maioria dos historiadores e filósofos de ciência, é preciso correlacionar os esforços da técnica para manipular o mundo material. A maioria desses esforços podem ser excluídos da categoria de ciência porque, até recentemente, “o progresso técnico – por vezes considerável – era puro empirismo”, segundo

Marc Bloch. Na realidade atual, contudo, parte da investigação científica está ao serviço do desenvolvimento tecnológico acionado por entidades várias, estatais e privadas, civis e militares, nacionais e transnacionais, sempre com interesses particulares.

As pressões tecnocratas vindas do exterior da ciência são intensas, face à aspiração da ciência de também ser cosmologia e sabedoria. Os estados nacionais e seus complexos militar-industriais, as grandes multinacionais da banca e seguradoras, empresas digitais e de comunicações, fármacos e biotecnologia, exercem poderosas pressões sobre a I&D. E estes projetos, muitas vezes, degeneram em pesadelos, ao deixarem na sombra a componente de sabedoria científica.

A tecnologia é um desenvolvimento dos conhecimentos científicos. Nasceu para superar o reino da escassez, mas evoluiu para criar necessidades e é através dela que transformamos a natureza e nos tornamos *donos e senhores do mundo*, segundo a fórmula cartesiana com ressonância das Escrituras.

Segundo o entendimento comum, a tecnologia é um conjunto de ferramentas criadas para atingir objetivos preexistentes. Ajuda ao progresso porque diminui as necessidades trabalhosas da vida e permite libertar tempo e espaço para outras tarefas. Contudo, ao concebermos a tecnologia apenas como ferramenta, esquecemos que ela condiciona os limites do que podemos fazer, o modo como vemos o mundo e como selecionamos objetivos; ficamos escravos da tecnologia se a deixarmos governar as nossas atividades, pensamentos e objetivos. Nesse sentido, a tecnologia é profundamente ambivalente: pode dar-nos sonhos ou realizar pesadelos.

A dinâmica tecnológica positiva corresponde a uma aspiração humana de ultrapassar carências (Blumenberg, 1991). Em vez de experimentar passivamente o mundo, o humano responde-lhe criativamente com o desenvolvimento da tecnologia. Conhecemos e fruimos dos extraordinários progressos nas engenharias de saúde, próstética, transplantes e implantes

de órgãos, modificações genéticas e aplicação de medicamentos, codificação de informações, internet das coisas e inteligência artificial. Muito do que era ficção científica há 30 ou 40 anos, é hoje suscetível de ser realizado e com impacto social crescente.

As sociedades beneficiam-se desta mudança, mas a mudança tecnológica nunca é um processo neutro; decorre num contexto sociocultural e de relações de poder. Como tal, pode ser utilizada para subordinar a sociedade, como sugerem os debates infundáveis na opinião pública em torno das realizações de empresários como Elon Musk, Mark Zuckerberg, Bill Gates ou o médico He Jiankui que anunciou em 2018 o nascimento de gémeas com o DNA modificado.

A vertiginosa tecnologia tem suscitado duas leituras opostas: concretização de sonhos e realização de pesadelos. Esta poderosa ambivalência foi apontada desde que a fórmula *filosofia da técnica* começou a ser usada no final do século XIX, considerando-se a técnica uma projeção de órgãos humanos (Kapp, 1877). O problema também era económico e social. Marx escreveu que após a fabricação industrial atingir um certo estágio de desenvolvimento, a restrita base técnica entra em conflito com as necessidades de produção que criou. O problema é de *Condição Humana*, (1958) como escreveu Hannah Arendt; as técnicas de produção desencadeiam um conflito entre *homo faber* e ser consciente.

A capacidade dramática de a tecnologia alterar a vida humana foi incutida de modo pessimista por Heidegger em *A Questão da Técnica*, (1949). A essência da tecnologia, a disposição (*Gestell*) representa uma ameaça total porque ao criar mundos esconde verdades. Elementos antes ocultos ficam à vista; aspetos que julgávamos necessários são encarados como arbitrários; e escolhas antes inalcançáveis tornam-se possíveis. Estamos a ser capturados por tecnologias que ditam os objetivos de vida e enquadram a nossa visão do mundo, impedindo a revelação de verdades mais fundamentais. A humanidade chegou ao ponto de permitir que a tecnologia redefinissem a própria noção de humanidade.

NOTA 2. AS TECNOLOGIAS MÉDICAS E A LONGEVIDADE

Um caso óbvio de ambivalência é o uso das tecnologias médicas para obter a longevidade, e no limite, a saúde para sempre. A busca da saúde por meios tecnológicos acrescenta valor à vida. Por outro lado, a aceitação da morte, de um tempo de vida limitado na Terra, é uma parte necessária para tornar a condição humana significativa.

Em *Ser e Tempo*, Heidegger afirma que o ponto de partida para desmistificar a verdade da tecnologia é o vislumbre da morte. Cada um de nós tem a percepção chocante de que morrerá. E é vendo que as nossas vidas terão um ponto final que nos podemos projetar nesse futuro limitado.

Como humanos, planeamos; imaginamo-nos como sendo mais do que somos, e assim agimos. Quem somos, pensa Heidegger, é determinado por quem queremos ser. Mas porque apenas temos uma quantidade limitada de tempo, devemos fazer escolhas. Devemos imaginar como um projeto no tempo. Por sermos mortais, a vida que temos adquire significado.

Ao mesmo tempo, as tecnologias de saúde surgem para tentar evitar a doença e a morte com medicamentos e procedimentos; pasteurizamos alimentos para matar micróbios; colocamos *airbags* nos carros; e assim por diante. Por acharmos que a morte é um mal, gastamos grandes somas de dinheiro para a adiar. E sempre com dilemas morais inultrapassáveis. Regeneron e Remdesivir, os medicamentos a que o presidente Trump atribuiu a sua “cura” da COVID-19 em outubro de 2020, foram desenvolvidos com células derivadas de tecido fetal humano. Ao mesmo tempo, a administração Trump restringiu o financiamento para investigação envolvendo abortos humanos, em nome de “promover a dignidade da vida humana”, desde a concepção até a morte natural.

A tecnologia da vida é tão antiga quanto a amamentação pelas amas de leite, a substituir a mãe biológica. Para além da alimentação, o seu efeito mais notável é o impulso que o sistema imunológico do bebé recebe do leite. O colostro, o leite mais espesso e cremoso produzido pela mãe nos primeiros dias após o nascimento, tem teor elevado de Imunoglobulina A, um anticorpo produzido pelo sangue.

O conhecido físico e futurologista Michio Kaku considera que, no futuro, os nossos sentidos serão aperfeiçoados através da nanotecnologia, mantendo a nossa forma humana básica. Por exemplo: talvez tenhamos a opção de melhorar os nossos músculos, através da modificação genética ou de exosqueletos. Poderia haver uma loja do corpo humano, onde seria possível encomendar peças sobressalentes novas, à medida que as anteriores se estragassem, mas estes e outros aperfeiçoamentos corporais teriam de respeitar a forma humana.

Quanto à mortalidade, considera que poderá existir engenharia reversa para a construção de cérebros com as idiossincrasias da personalidade da pessoa original. Esse cérebro seria ligado a sensores externos, para experimentar sensações. O conjunto seria colocado num exosqueleto que funcionaria através de uma ligação sem fios, de forma a agir como um ser humano, embora controlado por um cérebro reconstituído por engenharia inversa, e que «vive» dentro de um computador. Este pesadelo tecnocrata pretende o melhor de dois mundos. Teria super-poderes por usar uma ligação sem fios ao cérebro reconstituído por engenharia inversa alojado num enorme computador. E, conseguiria sentir o ambiente e ter uma aparência atraente, de ser humano.

NOTA 3. MANIPULAÇÃO GENÉTICA

A biotecnologia contemporânea permite a manipulação radical da vida. A biotecnologia mais radical é a clonagem que oferece a possibilidade de imortalidade genética

e mesmo de ressuscitar espécies extintas, apesar dos problemas técnicos e defeitos genéticos e doenças já detetados em vários experimentos. A clonagem é um passo fora do nosso compasso moral ou é apenas a próxima fase da nossa capacidade de controlar a vida? A polémica tem quase 20 anos. O investigador italiano Severino Antinori, gabava-se que o primeiro clone humano estava iminente em 2002: e pode já ter nascido Sunday Times, 20 de outubro de 2002).

Livros como *How We became Posthuman* (Hayles 1999) situam-se entre a ficção científica, cibernética e inteligência artificial e na tradição da crítica literária. *O nosso futuro pós-humano* (Fukuyama 2002) fala da incerteza crescente sobre a natureza humana na era da manipulação genética e da engenharia farmacêutica e revela implicações políticas e éticas dessas tecnologias.

Há muito que manipulamos organismos mediante a produção de plantas híbridas, e cruzamento de raças de animais destinados à alimentação, recreio, transporte e desporto. A reprodução seletiva de membros da mesma espécie acentua as propriedades que ocorrem naturalmente, mas não permite alterá-las radicalmente nem introduzir novos aspetos. É um processo lento e com muitas limitações.

A engenharia genética contemporânea modificou este panorama. Introduziu técnicas eficazes para seleccionar o código genético da mesma espécie ou de espécies radicalmente diferentes e seccioná-lo no genoma de um indivíduo. Em vez de esperar por mutações aleatórias na população, desencadeia mutações específicas. Pode criar híbridos de espécies cruzadas, cortando e colando pedaços da sequência genética do DNA de um organismo e transferindo-o para outro. Pode inserir uma porção desejada do genoma de um organismo num outro. Pode operar com genes de organismos do mesmo tipo, chamados organismos cisgénicos ou adicionar genes de diferentes tipos a fim de criar organismos transgénicos.

Estamos à beira de alcançar o que, há milénios, que os imaginativos sonharam. Os antigos gregos, por exemplo, imaginaram cruzar o cavalo e a ave e conceberam Pégaso. Os asiáticos colocaram asas em um réptil e criaram dragões. Eram sonhos além das capacidades da ciência até ao final do século XX.

Atualmente, com a invenção da reação em cadeia da polimerase e o desenvolvimento de técnicas de DNA recombinante, alguns destes sonhos podem tornar-se realidade... ou pesadelos. A tecnologia fáustica da genética atual pode criar monstruosidades como coelhos que brilham no escuro, plantas que ficam vermelhas quando detetam uma mina terrestre, e ratos com orelhas humanas nas costas.

NOTA 4. APRIMORAMENTO TECNOLÓGICO E CIBORGUES

A expressão *Condição humana* significa que, como seres humanos limitados, confrontamo-nos com um universo poderoso e complexo. A sabedoria diz-nos que abraçamos essas restrições, admitindo que fazemos parte de uma realidade maior, construindo-nos como seres cujas vidas buscam sentido apesar de, ou por causa de, existirem essas limitações. A sabedoria diz-nos que nos transcendemos na relação com o outro, aliviando-lhe o sofrimento, cuidando da natureza ou abraçando o ser divino.

A tecnocracia trans-humanista afirma que não existe condição humana. Somos seres que podemos/devemos ser aprimorados pela tecnologia médica. O destino da humanidade é reduzir as limitações através da medicina química e genética para nos tornar mais poderosos. Os meios médicos tradicionalmente usados para restaurar, preservar ou melhorar a saúde, são cada vez mais utilizados para finalidades trans humanistas. A nanotecnologia, em particular, projeta e desenvolve máquinas minúsculas que operam em ambientes como o corpo humano. para combater doenças, aumentar o desempenho físico ou impedir o envelhecimento., como antecipado no livro *Engines of Creation*, (1990) de Eric Drexler.

Recorre-se à tecnologia médica para remodelar o ser humano, tanto física quanto psicologicamente. Até onde nos leva essa capacidade de corrigir “deficiências” por meio de cirurgias e fármacos? Cada vez mais há tecnologias médicas para adquirir vantagens competitivas, no mercado e no desporto.

O sonho da tecnologia de restauro da saúde está a ser dominado pela incorporação de tecnologia nos nossos corpos, tornando-nos ciborgues, ou seja, híbridos humanos / tecnológicos. Em regime experimental já existem indivíduos com *chips* implantados que lhes permite controlarem à distância computadores, luzes, termostatos, e outros aparelhos; ou que experimentam as mesmas sensações à distância. Nos cérebros de animais de laboratório foram implantados chips que permitem a inserção ou apagamento de memórias específicas. Até que ponto o sonho de tecnologizar os nossos sentidos e cérebros se vai converter em pesadelo?

A utilização de próteses era reservada a quem sofria de deficiências de saúde. As próteses do corpo foram desenvolvidas para quem sofrera deterioração ou perda de membros e órgãos, em consequência de acidentes, ferimentos ou doenças. Se alguém perdeu um braço, pode ser artificialmente restaurado, restituindo ao individuo a experiência corporal e a capacidade anteriores. Os *pacemakers*, por exemplo, são implantados a fim de verificar o ritmo cardíaco e fornecer um impulso elétrico quando necessário. Os implantes dentários tornaram-se comuns.

Entretanto, cresce a via do aprimoramento em que as próteses são oportunidade para os humanos se engrandecerem com capacidades superiores e adicionais. Na visão trans-humanista, como o corpo humano não é ideal e é desnecessariamente limitado, devem ser criadas próteses para o potenciar.

As nanotecnologias facilitam aplicações fascinantes. A cirurgia é cada vez menos invasiva, permitindo observar órgãos com câmaras remotas, e ferramentas inseridas em

incisões minúsculas. Os lasers permitem cortes cirúrgicos precisos que requerem muito menos tempo de recuperação e probabilidade de recuperação muito maior. A cirurgia da “remodelação da córnea” (*laser in situ keratomileusis*, em inglês ou LASIK) permite a correção da visão. Usando um laser para cortar a córnea, o olho pode ser remodelado para restaurar a visão 20/20. Atletas norte-americanos como Tiger Woods, LeBron James e Greg Maddux utilizaram-na para se aprimorarem

Era tradicional conceber que as pernas prostéticas deveriam ser semelhantes às pernas biológicas, reproduzindo a sua estrutura. O engenheiro biomédico Van Phillips, que ficou sem uma perna aos 21 anos, teve uma ideia diferente. O resultado foi o Flex-Foot Cheetah, uma lâmina elástica em fibras de carbono. O *Flex-Foot Cheetah* é mais eficiente do que os membros biológicos e permite correr e saltar para além da capacidade normal. Tornou-se notório o seu uso pelo atleta olímpico e paraolímpico Oscar Pistorius, entretanto condenado por crime de assassinato.

Como muitas vezes sucede, a imaginação antecipa a capacidade científica. Em meados da década de 1970, o programa de televisão norte-americano *The Six Million Dollar Man* apresentava as façanhas de um astronauta, salvo pela ciência médica após sofrer um acidente. “Steve Austin” recebeu um conjunto de órgãos e membros artificiais que o tornaram *cyborg*, indivíduo tecnologicamente transcendente; *mais forte, mais alto, e mais rápido*, como no lema dos Jogos Olímpicos. Era uma forma nova de ser humano, um homem biônico superior aos companheiros de espécie.

O aprimoramento tecnológico concebe o indivíduo humano como destacável do seu corpo biológico. Onde está o limite para o aprimoramento? Onde se detém a capacidade de alterar a *condição humana*? Que consequências ao nível da ética são induzidas pelas alterações tecnológicas? De que modo a procura da longevidade, afeta o relacionamento entre gerações, o conceito de Família, a afetividade. E como colide com o direito a partir? Até

que ponto poderemos escolher o nosso perfil de evolução? E se formos um misto de Humano e Máquina qual o sentido de “Dignidade Humana”?

NOTA 5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

O conceito de IA precede em muito a criação de equipamento informático; remonta ao século XVII quando o filósofo e cientista Blaise Pascal criou a “máquina aritmética”, uma calculadora mecânica.

A mudança para computadores eletrônicos em que teve papel relevante o matemático britânico Alan Turing, permitiu usar algoritmos complexos para reproduzir processos lógicos e substituir múltiplas operações da mente humana, como sejam a realização de cálculos, o controle de robots, a aprendizagem e comunicação *on line*, a tradução automática, o investimento em bolsas, o controlo de identidades.

O conceito de computadores que pensam autonomamente estará a ser viabilizado com os computadores quânticos? Como escreveu Roger Penrose, agora Prémio Nobel de Física 2020, não é crível que surja um computador senciente, com vida interior e sentimentos (*The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics*, 1989). O projeto ou pesadelo prometaico da inteligência artificial (IA) visa criar uma alternativa ao cérebro humano, uma máquina pensante poderosa que permita a emulação das estruturas neuronais. Essa máquina seria humana, conforme o projeto trans-humanista?

A mudança de grandes computadores *mainframe* para os microcomputadores aumentou exponencialmente a capacidade de criar, organizar, e compartilhar dados. O resultado mais evidente desta tendência é a “Internet”, a rede global parcialmente regulamentada de equipamentos informáticos, aberta a todos. O desenvolvimento da Internet teve efeitos impressionantes na vida contemporânea, através da criação de um espaço social virtual que não é público nem privado – o chamado ambiente digital ou ciberespaço.

Uma vez que os computadores poderosos conseguem emular a complexidade do cérebro humano e a IA é capaz de o substituir na resolução de problemas mais depressa e eficientemente, sem erro humano, surgem avaliações opostas da realidade virtual, conforme as atitudes humanistas e tecnocratas.³

A tendência humanista representada por Tim Berners-Lee, o “pai da *internet*”, resulta de um compromisso com a condição humana, sua liberdade e imperfeição. Considera inexequível a Inteligência Geral Artificial descrita em obras de ficção e pelos teóricos da chamada *singularidade*. Mesmo com sistemas avançados de IA, as escolhas continuam a ser orientadas por colaboradores humanos, devido a restrições legais e financeiras das organizações. Para além disso, a participação humana é vital na verificação e monitoramento de um sistema; na escolha de testes a executar, rever resultados e decidir se o modelo satisfaz critérios para entrar (ou permanecer) em uso no mundo real. E são os utilizadores humanos que fornecem *feedback* para melhorar os sistemas de IA. Lembremos que a Siri frequentemente não nos entende, provavelmente não convém dormir nos futuros veículos autónomos, e os vídeos e músicas recomendadas nem sempre são o que realmente queremos. A reflexão humanista indica que a participação humana é fundamental para o desenvolvimento de um sistema de IA com papel determinante, na articulação dos problemas e objetivos, recolha e gestão de dados, e modelo e design de produto.

³ Na perspectiva tecnocrata ver: TEGMARK, Max. *Life 3.0. Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial*. Lisboa: Dom Quixote, 2019. Na perspectiva humanista ver: PENROSE, Roger. *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and the Laws of Physics*. New York: Oxford University Press, 1989.

NOTA 6 ROBÓTICA E SUAS FAMÍLIAS

A ciência da robótica, que recorre às disciplinas da inteligência artificial e da microengenharia, abrange as máquinas autónomas ou semi-autónomas, modeladas em atributos e capacidades humanas.

No dia 3 de janeiro de 2020 em Bagdad, Iraque, o general iraniano Suleimani foi morto por um míssil disparado de um *robot* aéreo norte-americano – um drone – controlado a partir da base aérea de Manstein na República Federal Alemã. Foi um ato então justificado como de guerra preventiva, num cenário global, debatendo-se se estava ou não sob a alçada do direito internacional.

A indústria militar tem interesse particular em automatizar armas e dispositivos inteligentes de vigilância, por razões óbvias; muitos dos projetos de investigação atuais são, direta ou indiretamente, financiados pela agência norte-americana DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Segundo Manuel De Landa (1991), estamos a assistir a uma mudança na relação entre humanos e máquinas que podem eventualmente levar ao surgimento de uma forma de vida robótica independente, um “filó maquinaico” na fórmula de Gilles Deleuze.

A produtividade muito aumentada e os custos de mão-de-obra muito reduzidos pela automação, estão a criar uma situação em que as linhas de montagem industriais cada vez precisam de menos recursos humanos. Os *robots* industriais pesados estão a ser substituídos por *robots* móveis, ou '*mobots*'; começaram em aplicações para a exploração espacial, para a guerra e instalações nucleares mas encontraram o caminho para as aplicações domésticas, como a *bimbi* e os *robots* aspiradores. Em vez dos robôs pré-programados às cegas para realizar tarefas repetitivas, a deteção sonora e a sensibilidade ao toque permitirão tomar

decisões em "tempo real". Do mesmo modo. Estão a acelerar os *robots* inteligentes ou "*knowbots*" com sistemas de aprendizagem.

Rodney Brooks (Brooks e Flynn 1989) do MIT propôs criar *minibots*, robôs "rápidos, baratos e autónomos", aos milhões, programados para tarefas simples, e sem controle centralizado. Seriam como que uma colónia de formigas a construir grandes estruturas e que poderiam ser lançados num planeta e trabalhar para criar uma plataforma de pouso. Este é um exemplo de engenharia humana tentando modelar os procedimentos da natureza. No outro extremo do espectro de complexidade, Rodney Brooks sugeriu que humanos e máquinas atingirão em breve um nível equivalente de inteligência, e que cada vez mais teremos robôs como companheiros e guias (Brooks e Frank 2002).

O sonho de criar objetos mecânicos inteligentes depende da capacidade de modelar o cérebro humano e, portanto, da inteligência artificial. David Chalmers dividiu os problemas da IA em duas categorias: os Fáceis e os Difíceis. Os Fáceis são a criação de máquinas que possam imitar um número cada vez maior de aptidões humanas, como jogar xadrez, adicionar números, reconhecer padrões. Os Difíceis envolvem a criação de máquinas que entendam sentimentos e sensações subjetivas, designados por «*qualia*»¹. Do mesmo modo que é impossível ensinar a um cego o significado da cor vermelha, um *robot* não será capaz de experimentar a sensação subjetiva associada a esta cor, afirmam alguns. Um computador pode ser capaz de traduzir fluentemente palavras chinesas para português, mas nunca conseguirá compreender o que é traduzir. Pensamos com o corpo todo, inteligimos com a imaginação. Alguma máquina chegará aqui?

Para os construtivistas, a questão não reside em debater se uma máquina é ou não capaz de sentir a cor vermelha, mas se é possível construir a máquina. Nesta perspetiva, há uma sucessão de níveis que descrevem as palavras «compreender» e «sentir». Num dos extremos, temos os *robots* que manipulam alguns símbolos e pouco mais. No outro, temos os

seres humanos, que sentem *qualia*. Mas à medida que o tempo passa, os robots poderão vir a ser capazes de descrever as sensações. Esta era a filosofia do famoso teste de Alain Turing. Um computador merecerá ser chamado inteligente, quando conseguir enganar um ser humano e levá-lo a acreditar que é humano.

E agora a dimensão emocional. Neurocientistas como António Damásio descobriram que quando está danificada a ligação entre o lobo pré-frontal (que comanda o pensamento racional) e os centros emocionais (como o sistema límbico) os doentes não conseguem emitir juízos de valor. Ficam paralisados, quando têm de tomar as decisões mais simples (comprar, marcar um encontro, escolher um fato); para eles tudo tem o mesmo valor. Por conseguinte, as emoções são fundamentais na decisão e, sem elas, o *robot* terá dificuldade em definir o que é relevante. Por isso, em vez de terem um papel periférico no progresso da IA artificial, as emoções assumem uma importância crucial.

Desde 2004, Cynthia Breazeal, especialista em robótica do MIT, decidiu criar uma nova geração de *robots* sociais, que pudessem interagir com famílias, em escolas, hospitais, lares de idosos. Os investigadores da Universidade de Meiji em 2010 criaram um *robot* que era capaz de imitar o comportamento de um outro, após observação. Em 2012, na Universidade de Yale, criaram o robot Nico que passou no teste do espelho; não só se reconheceu como foi capaz de deduzir a localização de objetos na sala.

O robô Sophia foi ativado em 2016 com aparência e comportamento mais próximos aos humanos. A sua inteligência artificial realiza processamento de dados visuais, reconhecimento facial e reconhecimento de voz. Imita gestos e expressões faciais humanas, e responder a perguntas e conversas simples sobre tópicos predefinidos. Está projetado para realizar aprendizagem. O *software* de inteligência artificial abstrai dados que lhe permitem melhorar as respostas futuras. No plano da abstração é semelhante ao programa de computador ELIZA, uma das primeiras tentativas de simular uma conversa humana. A

expectativa dos programadores de Sophia é que o robô possa interagir suficientemente com seres humanos, adquirir competências sociais e desempenhar um papel de companhia em lares de idosos ou como diversão em grandes eventos e parques. Ambos os papéis revelam a ambivalência de sonho e pesadelo desta dimensão de tecnologia robótica.

NOTA 6. INTERNET E REALIDADE VIRTUAL

Os tecnocratas de Silicon Valley têm uma visão trans-humanista ao considerarem que a individualidade humana é ilusória e a liberdade não tem sentido. A cibernética behaviorista de Norbert Wiener influenciou profundamente o grupo de pioneiros da informática. O engenheiro Douglas Engelbart reuniu um grupo de programadores, engenheiros e técnicos na área da Baía de São Francisco que aliou a tecnologia à cultura dos anos 1960. O sonho era um dia, sermos capazes de substituir o cérebro humano pelo cérebro artificial a fim de resolver problemas de forma mais rápida e eficiente, sem erro humano.

Esses pioneiros da informática leram a ficção científica de Robert Heinlein, dos anos 1960, especialmente *Stranger in a strange land* e *The Moon Is a Harsh Mistress*, narrativas de um futuro com as capacidades humanas eram aumentadas pela tecnologia e com o antiautoritarismo do movimento de contracultura da época.

Os empresários tecnológicos aproveitaram a ARPANET, a primeira rede de computadores que depois se tornou a internet, e financiada pelo Departamento de Defesa dos EUA para fins militares. Muitos dos engenheiros e programadores que trabalharam nesse projeto – para evitar servir na Guerra do Vietnam – colaboraram no desenvolvimento do computador pessoal.

Como demonstrou Mariana Mazzucato em *O Estado empreendedor*, (2015) empresários como Steve Jobs aproveitaram as tecnologias resultantes de investigações financiadas pelo Estado norte-americano para criar o i-phone. Tudo o que caracteriza o i-phone

como primeiro telefone inteligente privado – internet, GPS, tela sensível ao toque, bateria, disco rígido, Siri ou reconhecimento de voz – vem de investigação pública. Também é interessante saber que a Tesla e a SpaceX, de Elon Musk, receberam fundos do Estado, ao longo dos anos, de cerca de 4,9 bilhões de dólares.

O projeto inicial de IA tinha o sonho de criar uma alternativa ao cérebro humano, com uma máquina pensante poderosa que pudesse substituir o cérebro humano. Grandes computadores, Grandes empresas, Estado grande.

A computação seguiu o caminho oposto de encolher o computador, criar o microcomputador. Tratava-se de aumentar as capacidades pessoais em que os indivíduos teriam os seus próprios computadores e formariam uma rede, uma comuna digital, sem sentido de propriedades.

A tecnologia reuniria uma aldeia global de comunidades simbióticas, uma raça humana unificada em paz e harmonia, um sonho que surgiu do movimento da contracultura da Califórnia, em que se unificava o pacifismo com Jesus Cristo superstar.

Se Wiener estivesse correto, se tudo é informação, então tudo poderia ser armazenado em fita, replicado e distribuído. Tal como as bandas de *rock* difundiam livremente as suas músicas, também os dados do computador deveriam ser gratuitos.

Desde então, tudo acontece rápido, muito rápido. O computador pessoal Apple II é colocado no mercado em 1977. A estrutura da *World Wide Web* é definida em 1989 com o grande contributo de Timothy Berners-Lee, o “pai da *internet*”. A Amazon é estabelecida em 1994 e o Google em 1998. Facebook é colocado online em 2004, o Twitter em 2006. O iPhone é de 2007. Em 2011, o negócio on-line teria alcançado um trilião de dólares em receitas. Em 2014, havia um bilhão de sites; em 2020 dois bilhões.

A conjugação das descobertas do europeu Tim Berners-Lee, com o sistema ARPANET do estado norteamericano e os esforços dos pioneiros de Silicon Valley permitiu o crescimento dos equipamentos informáticos no mundo.

O desenvolvimento a Internet teve efeitos impressionantes na vida contemporânea; quase metade da população do globo tem já acesso ao ciberespaço, onde pode viver realidades completamente separadas das quotidianas.

Um dos efeitos da Internet é permitir que pessoas isoladas no seu espaço físico encontrem uma casa virtual, uma comunidade que não encontram na vida quotidiana. Surgem comunidades onde os usuários passam tempo e partilham os seus interesses. Surge também, um elemento preocupante da vida virtual: o anonimato que traz a desinibição. A fábula platónica do “homem invisível” denuncia como a invisibilidade, a falta de transparência, dispõe o indivíduo a agir contra a ética, de um modo que nunca faria se soubesse que estava a ser observado. A combinação da desinibição online com a polarização do grupo desencadeia perturbadoras e violentas interações sociais online.

Outro desenvolvimento na Internet é o surgimento de jogos de RPG multijogador online, como *World of Warcraft* e *Guild Wars*, *Fortnite*, em que os jogadores se tornam personagens e interagem. *Second Life* dá um passo adiante. Aqui, os jogadores criam avatares, determinando cada aspeto de sua personalidade online, e interagindo com outros avatares. Todos estes jogos são também negócios, pois os jogadores têm ativos e podem comprar, vender e trocar serviços entre si e acumular dívidas.

A ficção científica oferece narrativas em que a *Internet* adquire autoconsciência, como no filme *Exterminador*. Com a Internet ligada à infraestrutura da sociedade moderna (águas e esgotos, eletricidade, telecomunicações, armamento) uma *Internet* autoconsciente assume o controlo da sociedade. Alguns cientistas consideram que poderá surgir este «fenómeno emergente» – um grande número de computadores, criam uma transição para

um estádio mais elevado, sem contributo do exterior. A realidade parece ainda muito distante da imaginação do *Exterminador*.

NOTA 7. BIG DATA

Com o advento dos computadores, telefones celulares e da Internet, uma mega quantidade de dados – *big data* – ficou disponível sobre o modo como as pessoas interagem em ambientes sociais. E com o aumento do poder de processamento, os computadores conseguem obter relacionamentos inesperados que permitem a *análise preditiva* é também conhecida como *mineração de dados* com enorme impacto. Éric Sadin (2015) apresentou uma série de implicações subjetivas, éticas e políticas associadas ao que chama de “totalização digital”. Tal fenómeno consiste na implementação expansiva de captores e algoritmos em uma rede de dispositivos que, conectados, mediam as relações dos sujeitos com o mundo em tempo real.⁴

A abordagem quantitativa da realidade pela numeração tem milhares de anos. Mas os computadores e a possibilidade de uma codificação universal e a ligação entre todas as unidades digitais – pessoas, objetos e fluxos – a *internet de tudo* – permite o processamento de um número de dados cada vez maior. Há, portanto, uma “tecnificação” da natureza que permite considerar a submissão de qualquer realidade digital à racionalidade: um conhecimento total do mundo que não se pode aceitar sem questionar as profundas implicações de digitalização e do trabalho dos algoritmos.

O mundo dos *big data* – grandes bases de dados – pode ser usado para manipular os comportamentos humanos, recorrendo à nossa pegada digital. A análise de dados permite prever as probabilidades das nossas ações *on line* com enorme grau de rigor, e propor-nos

4 Éric Sadin *La vie algorithmique: critique de la raison numérique* (2015).

novas ações mantendo-nos na ilusão da escolha. Com base em *big data*, é possível criar algoritmos que nos sugiram o que comprar, comer, que espetáculos, que jogos usar, que parceiros escolher. Ainda resta alguma coisa do modo como pensamos que a realidade era moldada? A nossa tecnologia eliminou nossa humanidade?

A sociedade de informação está vulnerável à disrupção e manipulação da IA porquanto depende cada vez mais de múltiplos processos de recolha, troca, comunicação, e análise de dados; e de processos de decisão que assentam em algoritmos e *big data*; depende da internet das coisas e mesmo da internet de tudo. Estas dependências são perversamente aproveitadas por agentes de conflito que podem ser estados, organizações privadas e empresas. Em março de 2018 o Facebook, uma das maiores empresas digitais do mundo, viu-se diante de sua maior crise de imagem com o escândalo da *Cambridge Analytica*.

Os problemas que provocam são múltiplos: disseminação de propaganda e falsa informação; desacreditação das instituições; manipulação de bases de dados; degradação e manipulação dos sistemas de decisão de base algorítmica; sistemas manipuladores de realidade virtual; manipulação de sistemas interativos de *chatbot*.

Os dilemas éticos decorrentes de uma sociedade de informação são vários e existem linhas vermelhas a traçar sobre direitos e responsabilidades, efeitos colaterais e ameaças existentes na relação entre humanos e IA. Um segundo tipo de problemas tratados pela Ética da Inteligência Artificial resulta da discriminação ou viés algorítmico que se infiltra na criação das ferramentas matemáticas da IA, decorrente da distorção do juízo do observador/criador intimamente envolvido com o objeto de sua observação/criação.

Regressemos às questões colocadas no início. A beleza e o terror do desenvolvimento tecnológico, é que não só nos forçam a rever as categorias através das quais entendemos o mundo, como nos obriga a fazer escolhas vertiginosas sobre o mundo em que queremos viver. A ciência oferece-nos visões de mundo e os cientistas têm meios de investigação para verificar

e creditar a plausibilidade dessas teorias. Mas só uma ética inspirada nos pode ajudar a gerir a tecnologia; entregue a si própria, esta apenas nos leva *Citius, Altius, Fortius*.⁵ E deixa-nos a dúvida de Bostrom, *Are you Living in a Computer Simulation?*

NÓTULA FINAL

Vimos como a tecnologia é muito diferente de uma coleção de máquinas; de um conjunto de aparelhos interconectados cujas relações definem objetos; é um sistema holístico, unificado e coerente com possibilidades maravilhosas de diminuir as limitações humanas e possibilidades diversas de enviesamento e perversidade em cenários disruptivos.

Perante estes cenários ocorre lembrar duas afirmações. A primeira é de Francis Collins, um dos descobridores do genoma humano em 2001, e vencedor do Prémio Templeton 2020: *“Se sigo ao longo do rio e vejo alguém a afogar-se, mesmo que eu não saiba nadar bem, sinto a necessidade de que o correto é tentar salvar essa pessoa. A evolução dir-me-ia exatamente o oposto: preserva o teu ADN. Que interessa quem se afoga?”* A segunda é apenas o título da recente carta encíclica do Papa Francisco, bispo de Roma; chama-se *Todos Irmãos*.

Com a ansiedade em redor, seremos ainda capazes destes gestos de humanidade?

Envio: Outubro de 2020
Aceite: Outubro de 2020

⁵ O Lema "Citius, Altius, Fortius", "mais rápido, mais alto, mais forte", foi criado pelo Padre Henri Didon, amigo do Barão Pierre de Coubertin, e adotado pelo Comité Olímpico Internacional (COI) em 1894. O lema traduz a ideia de superação e luta pela excelência.