

## **“Ciência, Valores, Economia” Professor Hermínio Martins**

Conferência proferida na Conferência Final do projeto de investigação  
SDEI - Scientific Development and Entrepreneurial Innovation,  
no dia 11 de Setembro de 2014, ISCTE



“Pelo que sei as vossas preocupações são com coisas urgentes, penosas, próximas, do presente e do futuro próximo, bastante concretas e não são coisas que eu conheça, conheço mais superficialmente. Portanto, o que eu vou expor são considerações históricas, pertencentes a um passado muito remoto, como 1930, que hoje parece muito remoto, e algumas sugestões sobre o futuro.

As crueldades do presente sempre nos afligem, tanto que pensamos sempre que são únicas. Mas não são. Podem variar em grau, intensidade, profundidade, mas de facto há precedentes, há analogias, e às vezes isto pode ter efeitos terapêuticos pensar nessas analogias e aliviar a dor do momento presente.

A formulação clássica das normas morais da ciência, da ética e dos trabalhos científicos foi feita do ponto de vista sociológico, como toda a gente sabe, num texto do Robert Merton de 1942, em que ele relacionava a ciência, no sentido da ciência racional moderna, no sentido de Marx Weber, e a democracia no sentido da democracia representativa moderna. E encarava-as essencialmente como afins e solidárias: ciência e democracia. De facto, o ensaio procurava demonstrar que a relação da solidariedade conceptual e empírica era tanto ou mais entre a ciência e a estrutura social democrática, em termos de mudança social, em

termos de participação. Mas esse ensaio relacionava-se obviamente com a história social mundial da época: a guerra contra o nazismo, portanto a guerra contra a Alemanha, e logo contra a maior potência científica e industrial do mundo. Pelo menos era, até 1933, após a expulsão de dezenas e milhares de cientistas naturais, matemáticos, físicos, e assim por diante. Perdeu muito, mas não se sabia se tinha perdido o suficiente para deixar essa primazia, que assustou toda a gente e que certamente foi uma das razões, talvez a razão suficiente, para o projeto Manhattan – o projeto de construção da bomba atômica – cujo pressuposto era que os alemães tinham a capacidade e certamente a vontade de construir uma arma semelhante, e era uma hipótese que era falsa porque os alemães nunca estiveram próximos, mas claro, o projeto Manhattan era do maior interesse para a história da ciência. Foi um projeto em que cientistas, engenheiros e técnicos de várias coisas colaboraram, em muitas fases do processo. Foi o maior investimento da história até então, um projeto técnico e científico, e um projeto que marcou toda a gente, e de vez em quando, depois da guerra, as pessoas falavam, era preciso “um projeto Manhattan para as ciências da vida”, “um projeto Manhattan para as neurociências”. Sempre me espantou, porque o projeto Manhattan é um projeto de combate contra o mal, o mal absoluto.

O projeto Manhattan, e a participação dos cientistas, cientistas de várias ordens, não só a elite científica, quase todos os ramos das ciências exatas; nenhuma colaboração das ciências sociais, mas enfim... foi notável, marcou toda a gente, e de facto, e de certa forma moldou a sensibilidade à ciência dos Estados Unidos durante muitos anos. Mas enfim, de facto no projeto Manhattan houve uma colaboração estreita entre cientistas e engenheiros, no seu próprio trabalho científico havia momentos em que os cientistas tinham de gerir... Este projeto marcou toda a gente e depois foi pretexto, razão, para a construção de variados laboratórios, e que marcou a era da Big Science, que já tinha começado, nos Estados Unidos, no laboratório de E. Lawrence, nos anos 1930, com a construção de laboratórios cada vez maiores, cada vez mais custosos, que tem vindo a continuar até ao momento presente... Enfim, estava a referir isto para mostrar como a primeira formulação que foi muito influente nas normas da ciência e está relacionada com esse contexto histórico e cultural.

Mas há um outro precedente, um outro estímulo, que tenho que mencionar: a ocasião foi o segundo congresso internacional da história da ciência e da tecnologia realizado em 1931 em Londres, que teve uma grande participação de cientistas soviéticos, pela primeira vez com grande escala na Europa não comunista, e o crucial lá foi um ensaio do estudioso russo, Boris Hessen, que procurava mostrar as raízes económicas do livro do Newton “Principia Mathematica”. Esse estudo causou escândalo, foi um grande choque para muita gente que se apressaram a tentar vetar tudo o que ele tinha dito, sobretudo os detalhes empíricos, a coisa mais fácil de refutar. E, quando as refutações se multiplicam, sabe-se que não é suficiente refutar, porque refutação é só preciso uma! Se refutou, não é preciso mais! Se as pessoas continuam a refutar, refutar,

refutar, fazendo refutações sem fim, há alguma coisa no texto original que escapa às refutações... Eu próprio uma vez tentei refutar e depois percebi que desde então existem centenas de outras refutações, e decidi que não ia refutar mais ninguém, vou só fazer o meu trabalho e não refuto mais ninguém... Aliás, é bom dar trabalho aos outros!

Esse ensaio apresentava, sob a formulação do determinismo histórico, podíamos tirar desse ensaio uma interpretação tecnológica da ciência e da história da ciência, a noção, como disse um filósofo americano há tempos: a tecnologia é o motor da ciência. Esta é uma formulação grosseira, simplista, mas faz sentido porque hoje estamos muito mais sensibilizados em relação às variedades da tecnologia do passado. Vemos o passado em perspetiva do presente e por isso os aspetos tecnológicos sobressaem... Enfim, não sei se isso será o caso mas é uma tese interessante.

Hoje em dia, no entanto, tem havido um certo movimento nos estudos sobre a ciência e tecnologia, mesmo por parte de alguns cientistas. Tem havido duas fases: a primeira fase já nos anos 1970 com a corrente de pensamento chamada “o novo experimentalismo”, em que se dizia que o social na ciência, pelo menos na ciência contemporânea, é a experimentação física, em primeiro lugar, e a instrumentação. De facto, a complexidade da instrumentação, a variedade da instrumentação é tal que os instrumentos tecnológicos se multiplicam com uma rapidez extraordinária, e dizia-se que no passado, especialmente na história da física do século XX, era a teoria das conjeturas teóricas. Subsequentemente, já a partir dos anos 1980, 1990, a ciência tem sido tudo: são os instrumentos, a potência dos instrumentos que conduz à progressão do conhecimento científico, e isso representa também uma fase económica da ciência, porque os custos desta instrumentação são tão consideráveis que de facto hoje as descobertas científicas em muitos domínios, são custosas, têm de ser custosas, têm que investir em capital físico, têm que investir em tecnologia, tem de se investir na cultura e material dos dispositivos eletrónicos, computadores e programas de computador. Isso é em alguns domínios, mas tem-se a sensação que ou temos instrumentos físicos complexos à nossa disposição, ou não podemos fazer ciência. Isso realmente é uma grande mudança em certos domínios.

Vou dar um exemplo: toda a gente conhece o nome do biólogo E.O. Wilson, que tem estado envolvido em questões do ambiente e da crise da biodiversidade, da grande extinção das espécies biológicas e da nossa relação com a natureza. No livro mais recente dele fala de um novo pacto com a natureza: temos de deixar espaço para a natureza não humana. Mas o grande trabalho científico dele foi o estudo dos insetos, a entomologia. Esses trabalhos ele fez com uma lupa e uma máquina fotográfica. Hoje em dia seria ridículo, ninguém poderia fazer esta proposta a uma agência de financiamento: vou fazer este trabalho de campo, não preciso de mais nada senão dinheiro para viagens, já tenho uma lupa... Agora tem de ser tudo com instrumentos sofisticados... se eu dissesse vou utilizar uma lupa!

Podia dizer também: “quero mudar de paradigma”. Uma análise estatística de artigos científicos mostrou que se você utiliza a palavra ‘paradigma’, ‘mudar de paradigma’, as chances do seu projeto ser financiado são significativamente maiores... De vez em quando talvez! E se estiverem a pensar em instrumentos científicos, talvez “este novo instrumento nunca foi utilizado”...

Mas ainda estamos a viver nesta época. É que há uma relação interessante entre a ciência e a tecnologia: é que podem desenvolver-se em paralelo, uma espécie de simbiose. Muita gente não sabe, como nas relações humanas, se a outra pessoa que nos está a aproveitar ou se somos nós que estamos a aproveitar essa pessoa, ou em relações institucionais. E um exemplo, um filósofo da tecnologia enunciou um princípio da maximalidade tecnológica, quer dizer, a tendência da tecnologia, a longo prazo pelo menos, de maximizar vários parâmetros: tamanho, velocidade, potência, eficácia, eficiência ou outras. Penso que hoje, por exemplo na construção de edifícios, em Dubai ou na China, os arranha-céus de Nova Iorque são uns anões! A tendência para maximizar necessita de conhecimentos científicos e tecnológicos. Um exemplo é a astronomia: já no século XVII os cientistas pensavam em construir telescópios maiores, mais potentes, e hoje, desde 1950 mais ou menos, que essa tendência se realizou. Tem havido a construção de telescópios... Eu vou referir os nomes de alguns destes telescópios: “the giant telescope”, “the large binocular telescope”, “the large space telescope”, “the very large optical telescope”, “the californai extremely large telescope”. Hoje “extermely large telescope” já não é com maiúsculas, é um género. Portanto, chegou a um ponto em que já é demais. A rede de telescópios, há uma rede de telescópios cujo diretor diz “queremos ter um espelho tão grande como a terra”. É uma imagem tão poética. As disponibilidades tecnológicas estavam ali...

Uma coisa também que é interessante notar, na astronomia, desde que Galileu construiu o seu próprio telescópio, muitos astrónomos constroem os seus próprios instrumentos. Fantástico! Imaginem isso na biologia! Não fazem nada! Só observam, experimentam! Com a placa petri, não constroem nada! Muitos astrónomos de facto são engenheiros, são inventores, o que é uma coisa que eu não tinha dado conta. Têm uma certa colaboração com as indústrias, com a indústria do vidro...

Outro aspeto é a simulação, a simulação por computador, que de certa forma já começaram na construção da bomba atómica e da bomba nuclear, depois da construção da bomba de hidrogénio. Aqui é uma coisa interessante, a simulação por computadores está hoje em toda a parte. A primeira vez que me dei conta disso foi com um biólogo português em Oxford, e eu perguntei “qual é a área, as espécies que estudas?”, e ele respondeu “ah, eu nunca observo animais ou plantas, nada disso, sento-me no computador e faço simulações”. Nenhum ser vivo à volta, trabalha horas e horas e horas em simulação...

Enfim, tem o laboratório sempre muito limpo, é só o ser humano e o computador. Mas depois disso começou a haver uma tendência para utilizar os programas de simulação para fazer ciência, e há uns anos, já devem ser dez anos, foi publicado um artigo numa grande revista inglesa – a Nature, com o título “Robot Scientist”. Um grupo de estudiosos desenvolveu um programa de simulação que fazia trabalho científico. Neste sentido: tinham um banco de dados com literatura que dizia respeito a um certo tópico, e com certas regras de referência. Portanto, o programa desenvolvia-se, o computador estudava a literatura e aplicava regras, colocava as hipóteses, e depois voltava ao banco de dados para saber se estavam corretas ou não. Se uma das hipóteses não era confirmada pelos dados da literatura tomava outra hipótese. Até que chegava ao ponto em que dizia: já está, esta hipótese está confirmada. Só confirma hipóteses que já sabíamos que estavam confirmadas.

Mas, no entanto, no editorial da revista Nature dizia-se “isto é fantástico”. Imagine-se que se estes programas se aperfeiçoarem e se desenvolverem, muitas horas de trabalho de post-docs vão ser poupadas. Os assistentes de pesquisa que têm de fazer aquele trabalho rotineiro, cansativo, esgotante, não têm de fazer isso, podem dedicar-se a outras atividades criativas, e, portanto, isto vai ser uma nova fase da economia da ciência. Ou vocês que passam milhares de horas a fazer trabalho de rotina vão passar a fazer milhares de horas em trabalho criativo. Para muitos de nós isto seria uma crise psicológica, o ter de se ser criativo!

Uns anos depois, estes mesmos cientistas publicaram um artigo semelhante na revista americana Science a dizer “finalmente fizemos um programa de simulação que fez uma descoberta científica”. E, portanto, isto é um grande passo em frente. Chamaram a esse programa “Adão” e disseram “estamos a trabalhar num outro programa, muito mais avançado, muito mais potente que vamos chamar Eva”. Infelizmente ainda não o vi. Se vocês o descobrirem, por favor digam-me. Eu gostaria imenso de saber se o programa “Eva” já apareceu.

Eu digo isto porque a expressão “Robot Cientista” era nova, mas isso já existia, por exemplo nos trabalhos de Herbert Simon, que desenhava um programa chamado BACON... E teremos não só o “dry lab” mas o que eu chamo o “ultra dry lab”, não existe ninguém. O Robot Cientista trabalha 24h sobre sete dias da semana, não precisa de alimentação, não precisa de coffee break...

Isto coloca uma questão interessante: o que é fazer ciência, sem humanos? A ciência era humana, e os humanos eram humanos porque também têm a nobreza de fazer ciência, se nos tiram essa nobreza, ficamos uma espécie um bocado diminuída. E, de qualquer modo, será que podemos chamar a isso ‘conhecimento científico’? Como aquela sonda espacial que já está tão longe de nós... Supondo que os programas de computação estão a fazer descobertas são inacessíveis a nós, e como dizem os filósofos da ciência, se é inacessível então não pode ser conhecimento...

Mas agora afirma-se que há uma nova fase, o que eles chamam o “Quarto paradigma”. O “Quarto Paradigma” é a época do “big data”, que se substitui à ciência experimental, uma sociedade que gera dados, no nosso mundo, em milhões e milhões de lugares, é extraordinário. Portanto, o fator crítico agora é o desenvolvimento de programas de análise. É conhecimento em potência. Este livro “The Forth Paradigm” foi publicado por um grupo de cientistas da Microsoft, portanto, a priori há uma certa suspeita. Mas tem havido uma certa tendência em anos recentes para dizer “a era da especulação teórica já passou, temos dados, análises de dados, já não precisamos de grandes hipóteses...”. Essencialmente o papel da ciência é previsão, mesmo um cientista como o Stephen Hawking tem dito que a única coisa que temos de fazer é melhores e melhores previsões. Eles não têm pena do desemprego dos teóricos, que também precisam de comer...

É uma super-valorização dos instrumentos, tecnológicos: os computadores, os bancos de dados, os programas de computação, como se isso só fosse ciência, e que a questão de alternativas teóricas não se colocaria. Isso não é inteiramente verdade até porque na física há uma espécie de crise, e há aqui verdadeiramente uma crise epistemológica, relacionada fundamentalmente com as tecnologias de informação e de comunicação que de facto se estão a tornar o nosso mundo num mundo de sistemas ciber-físicos, e deixamos de ter um mundo de artefactos, com todas as suas implicações económicas e diretamente para o trabalho científico.

O livro “The Second Machine Age” de um grupo de sociólogos do MIT, que é um livro interessante porque aponta estas tendências para a ciber-fisicalização de toda a sociedade humana. É aterrorizante, e hoje as coisas aterrorizantes vendem-se muito bem, como por exemplo o desemprego... O trabalho intelectual mediano vai ser completamente desvalorizado; só os criativos, os que constroem coisas inovadoras e criativas... Curiosamente certos tipos de trabalho manual vão ainda ter empregabilidade... podemos ser filósofos-carteiros por exemplo, ou pensadores-transportadores de carga, ganhamos a vida com isso e pensamos que nos deixam pensar... Eles dizem, “tudo vai ser transformado”, e até dizem que a estratégia básica é aumentar o investimento no setor público! Meu deus! O que é que é isso? O investimento público gera altos resultados. Esta é a modalidade que temos de difundir pelas elites que nos governam.

Para além do “The Second Machine Age”, podem consultar uma versão mais sintética, que foi publicada na revista “Foreing Affairs”, publicada nos Estados Unidos, no número de Julho e Agosto deste ano. Por isso não demorem. É a última notícia e é uma boa notícia!

Depois de tantas notícias desagradáveis, das perdas da economia, das perdas de milhões de empregos, a desvalorização disto, daquilo e daquilo, temos esta proposta de modificação da sociedade. Isto tem sido um caso muito evidente na biologia, na engenharia genética, na biologia sintética, criando sistemas ciberbiológicos, ciber-genéticos. Esta é de facto uma área onde a gestão a ciência dos valores é bastante urgente. Nas últimas três ou quatro décadas ou mais,

muitas ciências se têm voltado para nós. Em vez de estudar o mundo, estão a estudar a vida, a genética, os genomas e a espécie humana. E, quando se estuda a espécie humana, é preciso transformar, não é só observar e registar. Só transformando é que verdadeiramente conhecemos. Só o conhecimento ativo é que é genuíno e autêntico. E, portanto, quando se estuda a espécie humana também se desenvolvem capacidade de transformar a espécie humana.

E é um pouco disse que fala o livro “The Second Machine Age”, e também do eugenismo. Antes de 1945 existia um eugenismo de estado, que procurava “melhorar” a estrutura genética da população; nos últimos anos é um eugenismo de mercado: quem tem dinheiro pode comprar as modificações genéticas que precisa.

Uma coisa que devia ter mencionado é como é que certos modos de pensar económicos, economicistas têm triunfado. Em especial a Escola de Chicago... segundo os modelos micro-económicos, têm defendido que 60%, 65% dos condicionantes humanos são económicas... É uma promessa /ameaça. Portanto, existem 40% dos comportamentos humanos que não são explicados por condicionantes económicas. Ainda bem! E espero que estejamos aqui nesses 40%.”