

a máquina", seria necessário equacionar o lugar que deviam ocupar enquanto fracção da classe dirigente.

Desembaraçado pela automação de grande parte de acções materiais, o homem fica cada vez mais entregue ao peso social da imaginação e da criatividade, traduzido na apreciação corrente da cultura e na ocupação dos tempos livres. Tudo isto exige um trabalho de integração na realidade da língua e da cultura e nas capacidades criadas em sede científica, técnica e tecnológica. Reciprocamente, o testemunho dado pelas tradições nacionais deve ser modificado em ordem a reflectir as vertentes relevantes dos processos técnicos.

BIBLIOGRAFIA

As obras seguintes resumem bem muitos dos aspectos da recente e emergente *filosofia da técnica*; constituem um ponto de partida para a reflexão e, ao mesmo tempo, contêm na bibliografia um panorama quase exaustivo de toda a produção do campo mencionado, desde o final do séc. XIX — o que equivale já a várias centenas de títulos.

HOTTOIS Gilbert, *Le Signe et la Technique. La Philosophie à l'épreuve de la technique*, Paris, Aubier 1984

HUBNER Kurt, *Kritik der wissenschaftlichen Vernunft*, Freiburg/Munique, Verlag Karl Alber 1978, 1986(3)

JONAS Hans, *Philosophical Essays. From Ancient Creed to Technological Man*, Chicago, Univ. of Chicago Press 1974

MENNE Albert, *Philosophische Probleme von Arbeit und Technik*, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1987

RAPP Friedrich, "Philosophy of Technology", in G. Fløistad (org.), *Contemporary Philosophy. A New Survey, vol. 2: Philosophy of Science*, Haia, M. Nijhoff 1982, 361-412

STORK Heinrich, *Einführung in die Philosophie der Technik*, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1977. □

Engenharia Biológica; uma antevisão em 1979

HANS JONAS

INTRODUÇÃO

As ciências da vida aproximaram-se recentemente de um ponto em que os potenciais da Tecnologia e da Engenharia, inerentes ao progresso da Ciência Física, começam a bater à porta do Reino Biológico e, em particular, da Biologia Humana. As possibilidades práticas oferecidas por tais conhecimentos poderão vir a tornar-se tão irresistíveis quanto a de domínios tecnológicos anteriores. Sendo assim, devemos considerar as implicações deste facto para que, de uma vez por todas, não sejamos apanhados desprevenidos pelos nossos próprios poderes, tal como se permitiu que sucedesse em épocas anteriores. O controlo biológico do homem, em particular o controlo genético, levanta questões éticas de um tipo absolutamente novo para as quais nem a prática nem o pensamento anterior nos preparou. Estando em jogo nem mais nem menos do que a própria natureza e imagem do homem, a prudência torna-se o nosso primeiro dever ético e a argumentação hipotética a nossa primeira responsabilidade. Atender às consequências antes de agir, é um ditame da mais elementar prudência. Neste caso, a sabedoria exige-nos ir mais longe e examinar os usos dos poderes mesmo antes de eles estarem prontos a ser usados.

Um resultado previsível deste exame seria o conselho para impedir que, antes que tais poderes ficassem prontos, fossem interrompidos os projectos de investigação que se lhes referem, considerando a extrema sedutibilidade do homem por qualquer dos poderes que possui. E mais do que simples conselho, estaria indicado recomendar a proibição se, neste caso de aprontamento dos poderes de Engenharia Biológica, o decurso da investigação já implicasse, sob a forma de experiência, as próprias acções que tal exame consideraria ser necessário proibir; por outras palavras, se os poderes apenas pudessem ser adquiridos através do exercício efectivo sobre os próprios materiais de experimentação.

Aliás, este exercício tem de ser conduzido numa base de tentativa e erro. Apenas através de uma Engenharia Biológica que tem necessariamente falhas, poderíamos aperfeiçoar a teoria para praticar uma Engenharia Biológica eventualmente sem falhas; isto, só por si, poderia ser suficiente para proibir a aquisição da arte mesmo se a *performance* final fosse aceitável.

A interferência com a liberdade de investigação é uma questão ética grave em si própria; e, contudo, é uma brincadeira de crianças se comparada com a gravidade das questões éticas levantadas pelo eventual êxito da pesquisa biológica nestas áreas. O facto de, nestas notas preliminares, se sugerir a possibilidade de uma paragem da investigação, visa tão só sugerir a ameaça que a engenharia biológica amadurecida e sem entraves poderia trazer para o homem. Pelo menos sejamos precavidos. Devemos apelar aos recursos mais profundos da nossa razão moral para lidar com este assunto; e isto sucede, infelizmente, numa época em que a teoria ética se encontra em muito pior estado do que jamais esteve. Dada esta situação e dado o carácter sem precedentes do próprio assunto e o seu estatuto ainda bastante hipotético, os meus comentários acerca dos aspectos éticos apenas poderão ser exploratórios e humildes. Mas a humildade é talvez a virtude de que mais carecemos como antídoto ao assalto da arrogância tecnológica.

I. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ENGENHARIA BIOLÓGICA

Examinemos, antes de mais, o que normalmente se entende por Engenharia. O sentido corrente significa o projecto e a construção de artefactos materiais complexos destinados a utilização humana. Isto inclui a modificação para adaptar ou melhorar aparelhos já existentes, ou seja, o desenvolvimento do que as artes já criaram. A justificação da Engenharia é sempre a

utilização para benefício de um determinado utilizador, ou seja para um suposto bem humano, mesmo que seja a morte de alguns homens por outros ou de muitos homens por poucos. Até ao presente, toda a tecnologia ocupou-se de materiais sem vida, sobretudo metais, transformando artefactos não-humanos para uso humano. A divisão parece clara: o homem era o sujeito, a natureza o objecto do domínio tecnológico, o que excluía que o homem se tornasse de forma imediata o objecto da sua aplicação. O aparecimento da Engenharia Biológica assinala uma ruptura radical nesta divisão e, de facto, uma ruptura com importância metafísica. O homem torna-se um objecto directo, ao mesmo tempo que o sujeito da arte da Engenharia.

Outras diferenças concomitantes ajudam a qualificar a analogia de engenharia biológica com a engenharia convencional.

(1) Em primeiro lugar, a intenção do "fazer" que está em jogo. Na Engenharia de *hardware* que opera com matéria inerte, a construção e a produção vão desde os primeiros elementos até ao produto final que é montado a partir de partes independentes. A Engenharia Biológica propõe-se modificar estruturas dadas anteriormente e cuja realidade e tipo são o dado primário; não são inventadas nem produzidas de *novo*, mas tornam-se objecto de melhorias inventivas tal como são encontradas.¹ Assim, estamos perante um fabrico parcial (e não completo), uma alteração do *design* e não propriamente de um novo *design*, não sendo o resultado propriamente um artefacto; estamos a lidar com uma fracção de uma modificação.

(2) Tudo isto implica uma importante diferença face aos procedimentos da Engenharia de *hardware*, onde o produtor é o único agente perante o material passivo. Com organismos, a modificação é um co-agente com um material já activo ou seja, um determinado sistema biológico de cuja auto-actividade ele infere a nova determinação parcial a ser integrada na totalidade dos seus determinantes autónomos através de um trabalho. O efeito modificador resulta do trabalho da entidade auto-activa. A autonomia é aproveitada como principal dinamismo. Confrontamo-nos

com uma determinação feita por intervenções e não por construções.

(3) Tudo isto afecta ainda a importante questão da previsibilidade. Na Engenharia de *hardware*, o número de situações desconhecidas é praticamente nulo e o engenheiro pode prever com exactidão as propriedades do seu produto. Mas o engenheiro biológico que tem de gerir às cegas uma complexidade incontável de determinantes já existentes, cada qual com a sua dinâmica, confronta-se no seu *design* com um enorme número de elementos desconhecidos. Se o engenheiro biológico tem de atribuir a parcela que lhes cabe na totalidade das causas, a previsão do resultado final reduz-se a uma adivinha, um planeamento cego, um jogo. O *re-design*, modificação ou melhoria pretendidas são de facto uma experiência, uma experiência de tamanha duração no campo da genética que o seu resultado está para além da capacidade de previsão do experimentador.

(4) Tudo isto modifica completamente a relação convencional entre experiência pura e acção real. Na Engenharia normal, tal como decorre da aplicação das Ciências Naturais, as experiências não exigem um empenhamento; podem ser realizadas com modelos de substituição eventualmente alteráveis ou destruíveis, testáveis e retestáveis antes que o modelo finalmente aprovado atinja a linha de produção. Só então se exige um real empenhamento. Ora na Engenharia Biológica especialmente humana, não é possível uma substituição do caso real pelo caso "como se". Para a experiência ser válida tem de operar no próprio original, como coisa real no seu sentido mais profundo. E o que aqui está em jogo entre o início e a conclusão da experiência são as vidas actuais das pessoas e mesmo de populações inteiras. Isto é: entre a experiência pura e a acção definidora desapareceu a separação e assim, a inocência da experiência pura. A experiência é o facto real e o facto real é uma experiência.

(5) Surge ainda a questão da reversibilidade *versus* irreversibilidade. Qualquer construção mecânica é reversível; mas é propriedade peculiar do orgânico que as suas acções sejam irreversíveis. Trata-se de um assunto demasiado complexo para aqui ser resumido. Mas pelo menos fique claro

que a Engenharia convencional pode sempre corrigir os seus erros, e não só nos estádios de planeamento e teste. Mesmo os produtos acabados, por exemplo os automóveis, podem ser reconduzidos à fábrica para a correcção de defeitos. Isto não sucede na Engenharia Biológica cujas acções são irrevogáveis. Quando surgem os resultados já é muito tarde para os modificar. O que está feito, feito está. Não é possível voltar a fazer uma pessoa nem uma população. Assim, que fazer com os inevitáveis falhanços das intervenções genéticas, com os lapsos, as monstruosidades? Dever-se-ia introduzir o termo "posto de parte" na equação humana se forem adoptadas algumas formas de Engenharia Genética actualmente planeadas? Tudo isto são questões éticas que podem ser enfrentadas e respondidas, mesmo antes de se dar o primeiro passo nessa direcção.

(6) O facto de a Engenharia Biológica até aqui referida significar sobretudo Engenharia Genética, introduz outra diferença significativa face à Engenharia da matéria inorgânica. Não existe analogia entre as máquinas e os fenómenos de geração e hereditariedade. Na perspectiva do produtor, isto significa que há uma diferença entre a solução causal directa e indirecta para o resultado final. A produção na Engenharia Biológica é indirecta, através da injeção de novos determinantes na sequência genética na qual os efeitos manifestar-se-ão na próxima geração e depois se auto-propagam através das gerações. Por consequência, o fluxo de transformações iniciado acabará por apanhar o próprio produtor.

(7) Surge ainda a questão do poder, tão intimamente relacionada com a da tecnologia. De acordo com a fórmula de Francis Bacon "a Ciência e a Tecnologia aumentam o poder do homem sobre a natureza". Claro que também aumentam os poderes dos homens sobre os outros homens e, por consequência, a submissão, para não falar da submissão às necessidades e dependências criadas pela tecnologia. De um ponto de vista comunitário, é razoável afirmar que o poder cumulativo ou total da espécie humana aumentou em relação à natureza extra-humana. Mas o controle eminente que o homem poderá vir a ter

→ sobre a sua evolução, deverá ser saudado como o triunfo final desse poder sobre a natureza para agora incluir o próprio homem, retirado do isolamento magnífico ou orgulhoso? Trata-se de um poder de quem e sobre quem? Em termos muito simples, dos vivos sobre a posteridade; mais correctamente, dos homens presentes sobre os homens futuros que são os objectos indefesos de escolhas antecedentes. O reverso do poder dos planeadores de hoje será a servidão futura dos vivos aos mortos. O poder age aqui de modo completamente unilateral, entregue às mãos de um escasso número e sem que haja recurso para uma resistência por parte dos pacientes; estes são o resultado e os executantes de uma lei imposta ao seu ser pelo poder que lhes determinou o nascimento. Já uma vez fiz notar que, uma vez exercido e despachado para o jogo da vida complexa e vasta, o poder sai do controle do agente inicial e desafia previsões e análises completas. Nesse sentido, o poder é cego. Mas quer seja

cego ou dotado de vista, hesitante ou competente, levanta-se a questão desconhecida na Engenharia com matéria inorgânica, do direito de seja quem for ter poder para determinar homens futuros. Mesmo concedendo hipoteticamente esse direito, que sabedoria tem e que sabedoria o intitula para exercer o poder competente? Estamos perante dois direitos diferentes: o segundo exercita um direito abstracto, relacionado com a posse da sabedoria como a necessária condição da acção a qual, contudo, também pode resultar no afastamento da hipótese no primeiro direito.

(8) Isto conduz-me a um último ponto nesta panorâmica das diferenças de objectivos entre Engenharia Convencional e Biológica. É para estabelecer essa diferença que, em primeiro lugar, precisamos de sabedoria. Os objectivos da tecnologia convencional que, já por si só, são por vezes questionáveis, podem pelo menos ser sempre definidos, senão mesmo defendidos, em termos de utilidade. Este argumento estende-se à

Engenharia Biológica aplicada a plantas e animais. Mas utilidade significa "para-uso-do-homem" e, a menos que os próprios homens se convençam de que são seres utilizáveis por outros homens e planeados de acordo com tal concepção, a justificação utilitária de todas as outras tecnologias não serve no caso da Engenharia Humana. Quais então os objectivos desta? Certamente que não se trata de criar o homem; ele já existe. Será criar homens melhores? Mas qual o critério de "melhor"? Homens melhor adaptados? Mas melhor adaptados a quê? Super-homens? Mas como sabemos nós o que é "super"?...

Acabamos por chegar a questões derradeiras à medida que nos propomos interferir com a criação do homem. E tudo converge para uma questão: criar à imagem de quê ou de quem?...

¹ O *design* e fabrico de organismos de novo não estão excluídos em teoria mas não estão previstos actualmente na prática. Um começo previsível seria o fabrico de um vírus sintético. □

É certamente, uma das características mais estranhas da nossa estranha civilização que, a par de tanta auto-disciplina escrupulosamente racional, se tolere tanta irracionalidade. Somos uma civilização que tenta ser científica e, contudo, os critérios da ciência apenas parecem aplicar-se a um segmento muito pequeno da vida contemporânea.

Uma vez que ultrapassamos os confins da ciência profissional, as regras da evidência e da lógica deixam de se aplicar. Por vezes os prejuízos não racionais chegam mesmo a infestar os debates entre os próprios cientistas. Todos os participantes, obviamente, continuam a evocar a autoridade do método científico, mas a aplicação

Tradução por

ANTÓNIO RODRIGUES

In McKNIGHT, Stephen A. (ed.), *Science, Pseudo-Science, and Utopianism in Early Modern Thought*, University of Missouri Press, Columbia, 1992, pp. 141-166.

Uma mitologia da razão

DAVID WALSH

Professor da Catholic University of America

selectiva permite-lhes falar enganadamente da objectividade. Este paradoxo reconhece-se melhor, talvez, na contradição entre a proeminência indiscutível da autoridade científica e a escassez de ocasiões em que a sua influência é socialmente decisiva. Ser uma sociedade científica não significa que a análise científica vença sempre. O que significa é que todo o discurso público deve assumir a linguagem da ciência, deve tornar-se « pseudo - ciência ».

A persistência da « pseudo - ciência » neste sentido não é surpreendente, embora dadas as nossas aptidões científicas, não admitamos habitualmente esta situação. De facto, há frequentemente uma tendência para negar, ou para diminuir, o aspecto pseudocientífico, de tal modo que seria bom apresentar alguns exemplos antes de

examinar as fontes históricas com mais detalhe. A dificuldade é que demasiadas vezes aceitamos as pretensões da autoridade científica no seu valor imediato sem submeter as respectivas afirmações ao escrutínio da verificação crítica e empírica. Tornaram-se parâmetros considerados óbvios do nosso mundo e a descoberta da sua falta de substância é sempre um acontecimento espectacular.

O acontecimento mais espectacular de todos foi a liquidação dos movimentos ideológicos, especialmente a desintegração do comunismo. O que é surpreendente neste caso não é que o comunismo tenha entrado em colapso mas que tenha sobrevivido tanto tempo. Eis-nos aqui perante um movimento que dominou a política do século XX. Representava, exteriormente, uma teoria científica e