

Os desafios colocados pela tecnologia à responsabilidade ética**

O termo «responsabilidade ética» designa um dos conceitos mais frequentemente utilizados nas discussões sobre ética científica e tecnológica. Normalmente diz-se que os cientistas têm a obrigação de «conduzir as suas investigações de forma responsável».

Os engenheiros profissionais são responsáveis por zelar pela segurança e saúde públicas e por uma boa concepção dos produtos, processos e sistemas. Os empresários têm a responsabilidade de comercializar a ciência e a tecnologia para o bem público e o próprio público é com frequência chamado a apoiar de forma responsável essas mesmas ciência e tecnologia. Os consumidores são incentivados a tornarem-se utilizadores responsáveis dos produtos científicos e tecnológicos. Mas o substantivo abstracto «responsabilidade» — em contraste com o adjectivo mais antigo «responsável» — tem menos de trezentos anos e alcançou o seu estatuto ético e cultural depois de uma diversidade de contextos legais, filosóficos e religiosos, antes de vir a ser aplicado à ciência e tecnologia.

RESPONSABILIDADE JURÍDICA

O termo jurídico aplicado a este respeito é «responsabilidade legal». A lei descreve determinadas convenções do que se entende por responsabilidade em duas áreas: direito criminal e direito civil. O direito criminal aplica-se às transgressões que o Estado persegue e pune para salvaguardar o interesse público. O direito civil abrange a quebra dos contratos, explícitos ou implícitos.

* Colorado School of Mines.

** Este artigo foi adaptado e traduzido com a aprovação de Carl Mitcham (ed.), *Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics*, Detroit, MacMillan 2005.

tos, em que as partes lesadas podem interpor processos destinados a exigir uma reparação ou indemnização.

A responsabilidade criminal foi originalmente concebida como uma simples consequência da transgressão da lei — fazer algo que a lei proíbe ou deixar de fazer algo que a lei prescreve. Mas com a sua evolução na Europa, influenciada pela noção de pecado da teologia cristã, que acentua a importância do consentimento íntimo, a responsabilidade criminal passou a incluir um juízo sobre o foro interno da intenção. O resultado é uma distinção entre transgressões involuntárias, tais como o homicídio involuntário, e actos intencionais, como o homicídio em 1.º grau; as punições para os primeiros são menos severas do que para estes últimos.

Em contraste com a evolução histórica das restrições sobre a responsabilidade criminal, a responsabilidade civil alargou o seu alcance em consequência da progressiva delimitação dos requisitos da intencionalidade. A responsabilidade civil pode decorrer de um contrato ou pode ser apenas uma «responsabilidade pura». No caso de um contrato explícito ou implícito, o dolo ou negligência (uma espécie de falha de intenção) carece de prova. Na responsabilidade pura não tem de haver dolo ou negligência *per se*.

O conceito de responsabilidade pura ou objectiva, como uma forma especial de dano que o direito civil vem reparar, desenvolveu-se em paralelo com a tecnologia industrial moderna. Num sistema jurídico pré-moderno, como o romano, por exemplo, um indivíduo apenas podia interpor um processo por danos quando as perdas resultassem de uma interferência intencional com uma pessoa ou propriedade ou de negligência. Em contrapartida, no caso inglês de *Rylands vs. Fletcher*, decidido em recurso pela Câmara dos Lordes em 1868, Thomas Fletcher foi considerado responsável por danos causados pela sua actividade industrial apesar do seu carácter involuntário e não negligente. Fletcher, industrial de moagem, construíra um reservatório de água para abastecer os seus moinhos. A água do reservatório infiltrou-se acidentalmente através do túnel de uma mina abandonada, provocando a inundação da mina de John Rylands adjacente àquela. Embora admitindo que Fletcher não tivesse, nem talvez pudesse ter, conhecimento da mina abandonada, Rylands processou-o pelos danos causados. A sentença final a seu favor baseou-se na ideia de que a construção de uma barragem, que fazia subir o nível da água acima «do seu estado natural», constituía em si mesma um perigo pelo qual Fletcher devia assumir a responsabilidade.

Hoje em dia os tipos mais comuns de responsabilidade civil são precisamente estas responsabilidades objectivas, ou *prima facie*, relacionadas com ambientes de trabalho industriais «não naturais» e com bens de consumo em que os produtos ou os próprios processos de fabrico, independentemente da intenção, apresentam perigos especiais. Nos Estados Unidos, um dos casos

fundamentais no estabelecimento deste princípio foi o de *Greenman vs. Yuba Power Products, Inc.*, decidido em recurso pelo Supremo Tribunal da Califórnia em 1963. Nas palavras do presidente Roger Traynor em favor da maioria:

Um fabricante é responsável por danos quando um artigo por si colocado no mercado [...] prova ter um defeito que possa provocar danos a um ser humano [...] Este tipo de responsabilidade destina-se a assegurar que os custos dos danos resultantes de produtos defeituosos sejam suportados pelos fabricantes [...] e não pelas pessoas lesadas, que são impotentes para se defenderem.

RESPONSABILIDADE RELIGIOSA

O próprio termo «responsabilidade» vem do latim *respondere*, que significa «responder», ou «prometer em troca». Como tal, aplica-se directamente ao que talvez seja a experiência primordial na tradição judaico-islâmico-cristã: o apelo divino que os homens são chamados a acolher ou rejeitar. Tendo em conta esta referência — conjugada com a prática regular do «responso» litúrgico —, é notável que o termo não tenha, até ao século XX, desempenhado um papel minimamente relevante nas tradições ético-religiosas europeias.

Mais uma vez, o conceito de responsabilidade religiosa desenvolve-se em paralelo com a atenção crescente dada às questões éticas que surgem em torno da ciência e tecnologia. Foi por oposição às noções de secularização e domínio sobre a natureza, por exemplo, que o teólogo protestante Karl Barth (1886-1968) distinguiu as relações mundanas das relações transcendentais. Deus é o outro absoluto, aquele que não pode ser alcançado pelo conhecimento científico. Existe, portanto, uma diferença radical entre a tentativa humana para alcançar Deus (a que Barth chama religião) e a reacção humana à revelação divina (reacção essa que Barth identifica com a fé). Na sua obra *Church Dogmatics* (1932), Barth chega a identificar bem e responsabilidade no sentido de resposta a Deus.

Os teólogos católicos também não hesitaram em colocar a responsabilidade no centro do seu conceito de ética. Para o jesuíta canadiano Bernard Lonergan (1904-1984), «ser responsável» é um preceito que está a par dos deveres de «ser atento», «ser inteligente» e «ser razoável». A responsabilidade desempenha também um papel de destaque nos documentos do Vaticano II. A determinada altura, depois de referir os progressos da ciência e da tecnologia, *Gaudium et spes* (1965) acrescenta que «o aumento dos poderes do homem traz consigo um alargamento da responsabilidade por

parte dos indivíduos e das comunidades» (n.º 34). Mais adiante, em relação ao papel da Igreja no mundo moderno, este mesmo documento sugere que «somos testemunhas do nascimento de um novo humanismo, em que o homem é definido em primeiro lugar como um ser responsável perante os seus irmãos e perante a história» (n.º 55).

A tentativa mais completa de articulação de uma ética cristã de responsabilidade foi, contudo, levada a cabo por H. Richard Niebuhr na sua obra *The Responsible Self* (1963). Neste trabalho, Niebuhr contrasta a visão antropológica cristã do homem-responsivo com as antropologias seculares do homem-artífice e do homem-cidadão. Para o homem-artífice, a acção moral é essencialmente causal e tecnológica. Para o homem-cidadão, a moralidade assume um carácter marcadamente deontológico. Para o homem-responsivo, a tensão entre causalidade e deontologia é superada pela responsividade a uma realidade complexa, por uma interpretação sobre a natureza dessa realidade — e pelo esforço de se adaptar, de agir em harmonia com a realidade tal como se lhe depara. «O que está implícito na ideia de responsabilidade é a imagem do homem-responsivo, o homem dialogante, o homem que age em resposta a uma acção sobre ele exercida» (p. 56). A ética da responsabilidade de Niebuhr é aquilo a que hoje poderíamos chamar ética ecológica.

RESPONSABILIDADE NA FILOSOFIA

A abordagem filosófica da noção de responsabilidade mostra, tal como na teológica, dois rostos: primeiro, o de reacção ao desafio constituído pelo domínio das formas de pensamento científico e tecnológico; segundo, o do esforço para abranger a rica e problemática complexidade da prática tecnológica. O primeiro é mais evidente no discurso analítico anglo-americano, o segundo na tradição europeia de pensamento fenomenológico.

De acordo com Richard McKeon (1957), o interesse pelo conceito de responsabilidade remonta a contextos filosóficos distintos, um dos quais é a análise grega da causalidade (ou imputabilidade) e do castigo (ou responsabilidade) pelos nossos actos. Como McKeon aponta inicialmente: «Enquanto a formulação moderna da questão [da responsabilidade] começa com a ideia de causa derivada das ciências naturais e levanta questões relativas à causalidade dos agentes morais, a palavra grega para causa, *aitia* (como no latim, *causa*), começou por ser um termo jurídico que depois passou, por extensão, a incluir os movimentos naturais» (McKeon, 1957, pp. 8-9). Mas foram os esforços para salvaguardar a agência moral contra ataques provenientes de diversas formas de materialismo científico que tornaram o termo preponderante na filosofia analítica. Veja-se, por exemplo, as quatro catego-

rias de responsabilidade definidas por H. L. A. Hart — funcional, causal, legal e capacidade (Hart, 1968) —, todas relacionadas com questões de atribuição de responsabilidade, tal como surgem num quadro jurídico, onde podem ser usadas para articular um sistema punitivo que possa dar resposta aos desafios da psicologia moderna.

A tese geral de McKeon é que o termo «responsabilidade» aparece no discurso moral e político de finais do século XVIII e princípios do século XIX como um substantivo abstracto derivado do adjectivo «responsável», em paralelo com a expansão da democracia. Mas existem também numerosas ligações históricas entre o aparecimento da democracia e o desenvolvimento da tecnologia moderna. A nível teórico, o individualismo possessivo do *Homo faber*, desenvolvido por Thomas Hobbes e John Locke, preparou o terreno para a democracia e para a nova ordem industrial. A nível prático, as ideias democráticas de igualdade e de progresso tecnológico nutrem-se claramente uma da outra.

Mas esta relação é mais profunda. De acordo com McKeon, a responsabilidade foi introduzida no contexto político devido ao colapso da velha ordem social baseada na hierarquia e no dever e à incapacidade que a nova ordem demonstrou para sobreviver exclusivamente com base na igualdade e no interesse individual. Se a primeira já não encontrava sustentação na nova visão científica do mundo, a segunda resultou nos piores excessos de exploração humana da revolução industrial. Para combater esta crise desenvolveu-se um ideal de relacionamento segundo o qual os indivíduos não procurariam apenas satisfazer o interesse próprio, mas também reconhecer e ter em conta os interesses alheios.

O desenvolvimento da tecnologia industrial carecia de uma coisa semelhante. Ser bom artesão, fiel às ancestrais tradições artesanais, já não era suficiente, mas também não seria solução deixar esse artesão por sua conta, livre para inventar a seu gosto. Thomas Edison, quando percebeu que a máquina para contar votos que inventara não interessava à legislatura para a qual a tinha inventado, decidiu nunca mais inventar nada que achasse que o mundo precisava sem antes o consultar sobre o que ele desejava. O novo artesão tem de aprender a corresponder a uma série de factores: o mundo material, a economia, a procura do consumidor, entre outros. É esta capacidade que transforma os bons artesãos em inventores e engenheiros responsáveis. À medida que aumenta o seu poder tecnológico, aumenta também o cada vez mais vasto leque de factores a que deve responder e maior é o número de coisas a ter em consideração. Mitcham (1994) descreveu este fenómeno como um dever *plus respicere*, do latim, «alargar o campo de visão».

Outro argumento que aponta neste sentido é proposto por John Ladd, que, ao considerar a situação dos médicos, defende que o progresso da tecnologia biomédica provocou o aumento da dependência daqueles em re-

lação aos serviços técnicos e prejudicou a autonomia profissional. Os problemas morais respeitantes à relação entre médico e sociedade já não podem assentar numa ética de funções, implicando também uma ética de poderes, «em que o elemento ético é a responsabilidade» (Ladd, 1981, p. 42).

A formulação metafísica deste conceito de responsabilidade é característica principalmente das tradições filosóficas europeias. O tratado *The Idea of Responsibility* (1884), de Levy-Bruhl, constitui o seu ponto de partida. O modelo de Levy-Bruhl, subsequentemente aproveitado pelo seu aluno McKeon, começa por fazer uma resenha da história dos vários aspectos desta ideia, desde a Antiguidade até finais do século XIX, que surpreende pelo facto de um conceito tão básico na moralidade moderna nunca antes ter sido objecto de uma análise sistemática. Segundo Levy-Bruhl, pode dizer-se que o princípio se manifesta numa variedade de formas que atravessam todo o espectro da realidade. A responsabilidade, ou responsividade, encontra-se ao nível da matéria, na forma como os átomos e as moléculas interagem ou reagem entre si. Os organismos vivos caracterizam-se ainda por uma forma particular de interacção ou responsividade entre si e com o seu meio ambiente.

É com base nesta interpretação ontológica que Hans Jonas (1984), outro filósofo de tradição europeia, explorou as implicações para a ciência e tecnologia. A responsabilidade, argumenta Jonas, não era uma categoria central da teoria ética anterior devido ao estreito alcance do conhecimento científico e do poder tecnológico pré-moderno. «O facto é que o *conceito* de responsabilidade nunca teve um papel de relevo nos sistemas morais ou nas teorias filosóficas da ética do passado.» Isto acontece porque «a responsabilidade [...] é uma função do poder e do conhecimento», que «até então eram tão limitados» que as consequências que deles pudessem advir «tinham de ser deixadas ao destino e ao equilíbrio da ordem natural para se poder concentrar toda a atenção em fazer bem o que precisava de ser feito no momento» (Jonas, 1984, p. 123):

Tudo isto mudou definitivamente. A escala das decisões, objectos e consequências que a tecnologia moderna introduziu era de tal forma nova que já não se encaixava no quadro da ética tradicional. Nenhuma ética até então se tivera de preocupar com as condições de vida globais, com o futuro distante, ou sequer com a sobrevivência da raça. Agora, que estas questões são colocadas, surge a necessidade [...] de uma nova concepção dos deveres e direitos, para os quais a ética e metafísica anteriores não fornecem sequer os princípios, quanto mais uma doutrina acabada [pp. 6 e 8].

A responsabilidade — especialmente a responsabilidade sobre o futuro — é, portanto, o novo princípio que o conhecimento científico e o poder tecnológico tornaram necessário.

O que para Jonas funciona como um princípio deontológico, para Caroline Whitbeck (1998) pode também designar uma virtude. Diz-se que uma criança «é responsável» quando atinge a idade em que já «forma juízos e se preocupa em alcançar ou manter um estado de coisas desejável» (p. 37). Desenvolver a capacidade de assim exercer tal juízo equivale a tornar-se responsável no sentido de adquirir uma virtude. Desta forma, as discussões em torno da responsabilidade também foram influenciadas pelos argumentos feministas a favor de uma ética do cuidado ou das relações que complementaria as éticas utilitárias ou deontológicas, mais comuns. Ao mesmo tempo, o termo «responsabilidade» continua a designar a atribuição de obrigações para a prática dessa virtude, que resultam tanto de relações interpessoais como de estatutos especiais de conhecimento ou de poder. «Visto que são poucas as relações e os conhecimentos que são comuns a todos, a maioria das responsabilidades morais são responsabilidades morais especiais, isto é, pertencem a algumas pessoas e a outras não» (p. 39).

Por último, as considerações sobre a virtude da responsabilidade em relação aos cientistas e engenheiros têm sido um dos temas mais importantes no progresso dos debates sobre ética da responsabilidade. Apesar de se sobrepor, estas duas discussões têm tido lugar sobretudo em grupos diferentes.

RESPONSABILIDADE CIENTÍFICA

Os esforços para definir a responsabilidade social dos cientistas têm envolvido uma depuração da visão iluminista de que a ciência é o melhor caminho para a verdade, sendo, portanto, essencialmente, e sob todos os pontos de vista, benéfica para a sociedade. Na perspectiva iluminista, a primeira responsabilidade científica é simplesmente a de exercer e alargar as suas disciplinas.

Em termos históricos, esta responsabilidade encontra a sua expressão na esperança que Isaac Newton depositava na ciência como revelação teológica, na crença que Voltaire tinha na sua completa utilidade e na ideia de Baruch Spinoza de que na ciência encontramos algo de puro, generoso, autónomo, e abençoado. Um exemplo clássico é a grande *Encyclopédie* francesa (1751-1772), que procurou «juntar todo o conhecimento que se encontra disperso pelo mundo, dar a conhecer a sua estrutura geral aos nossos contemporâneos e transmiti-lo àqueles que virão depois de nós». Tal projecto, escreveu Denis Diderot, exige «coragem intelectual».

O questionamento desta tradição encontra as suas raízes na crítica romântica da epistemologia científica e da prática industrial. Uma crítica que a comunidade científica não levou muito a sério até depois da segunda guerra

mundial. Desde então podemos distinguir três fases. De forma simplificada, na primeira (aproximadamente entre 1945 e 1965) os cientistas reconheceram as implicações potencialmente negativas de alguns aspectos do seu trabalho, mostrando-se interessados em ajudar a sociedade a fazer os ajustes necessários. Na segunda (entre 1965 e os anos 90), muitos cientistas aspiraram a transformar o próprio carácter interno da ciência. Na terceira (de meados dos anos 90 até hoje) tem surgido uma renovada defesa da ciência e uma afirmação do seu valor, embora reconhecendo a necessidade de uma melhor regulamentação profissional interna.

Primeira fase: reconhecer as responsabilidades. Em Dezembro de 1945, o primeiro número do *Bulletin of Atomic Scientists* começava com uma declaração dos objectivos da recentemente formada Federação dos Cientistas Atómicos (mais tarde Americanos). Os membros deviam «clarificar [...] as [...] responsabilidades dos cientistas em relação aos problemas decorrentes da libertação da energia nuclear» e «educar o público [sobre] os problemas sociais, científicos e tecnológicos que advêm da libertação da energia nuclear». Anteriormente, os cientistas restringiam as suas responsabilidades à seriedade da sua prática científica, a não falsificar experiências e à cooperação com outros cientistas. Agora, por causa das implicações potencialmente desastrosas de pelo menos um dos ramos da ciência, os cientistas sentiram as suas responsabilidades aumentarem. Viram-se impelidos a ter em conta outros elementos, para além dos procedimentos estritamente científicos; tiveram de se adaptar a uma nova situação.

Basicamente, a forma que os cientistas atómicos encontraram ao longo da década seguinte para responder à nova situação criada pela tecnologia de armamento científico foi trabalhar no sentido de submeter a investigação nuclear nos Estados Unidos ao controlo civil e subordinar ainda esse controlo nacional à fiscalização internacional. Não se opuseram, contudo, ao desenvolvimento excepcional da ciência. Como Edward Teller escreveu em 1947, a responsabilidade dos cientistas atómicos não era apenas educar o público e ajudar as pessoas a implementarem um controlo civil que «não colocasse restrições desnecessárias aos cientistas»; era também continuar a contribuir para o progresso científico. «A nossa responsabilidade», nas palavras de Teller, «é [também] continuarmos o nosso trabalho para o rápido e eficaz desenvolvimento da energia atómica» (Teller, 1947, p. 355).

Segunda fase: problematizar a responsabilidade. Entre meados dos anos 1960 e princípios dos anos 1970, contudo, surgiu uma segunda fase de questionamento da responsabilidade científica. Inicialmente, esta problematização surgiu como resposta ao crescente reconhecimento do problema da poluição ambiental — um fenómeno que não será resolvido pela simples desmilitarização da ciência ou pelo aumento do controlo das instituições democráticas. Alguns dos mais graves problemas ambientais resultam pre-

cisamente da grande oferta e acessibilidade democráticas — como é o caso da poluição automóvel, dos produtos químicos na agricultura, dos aerossóis, para não falar do crescente fardo que se tornou o lixo doméstico. A obra de Rachel Carson, *Silent Spring* (1962), foi um dos primeiros documentos a reconhecerem uma questão que exigia a transformação da própria ciência. Outro acontecimento, igualmente central, característico da tendência durante a segunda fase para uma reestruturação interna da ciência foi a Conferência de Asilomar, em 1975, que abordou os perigos da investigação sobre o ADN recombinante.

Depois de Asilomar, os perigos da investigação sobre o ADN recombinante revelaram não serem tão grandes ou iminentes como se temia e alguns membros da comunidade científica ficaram ressentidos com a agitação pós-Asilomar — embora outros defendessem a implementação de directrizes ainda mais severas do que as que saíram da conferência (Sinsheimer, 1976 e 1978). O aumento das consequências possíveis voltou, porém, a alargar o campo do debate em torno do que podia ser considerado da responsabilidade dos cientistas. Robert L. Sinsheimer, por exemplo, ele próprio um investigador biológico respeitado e reitor da Universidade da Califórnia, em Santa Cruz, argumentava que a ciência moderna se baseia em duas crenças. Uma é «a crença na capacidade das nossas instituições sociais [...] para adaptarem o conhecimento adquirido pela ciência [...] em benefício do homem e da sociedade, mais do que em seu prejuízo» — uma crença que «é cada vez mais posta à prova pela aceleração das transformações técnicas e pela magnitude dos poderes desenvolvidos» (Sinsheimer, 1978, p. 24). Mas ainda mais reveladora é:

uma crença na capacidade ou mesmo na benevolência da natureza enquanto a exploramos, dissecamos, reconfiguramos, alteramos as suas formas e redireccionamos as suas forças para benefício do homem. A crença de que as nossas experiências científicas e os nossos empreendimentos tecnológicos não irão provocar nenhum desequilíbrio num elemento-chave do meio ambiente que nos protege, levando à aniquilação do nosso nicho ecológico. A crença de que a natureza não arma ciladas às espécies incautas [Sinsheimer, 1978, p. 23].

Este novo argumento enquadra-se no desenvolvimento daquilo a que Jerome Ravetz chamou, na sua análise *Scientific Knowledge and its Social Problems* (1971), a substituição da «ciência académica» pela «ciência crítica» (Ravetz, 1971, pp. 422-436) — que, por sua vez, está ligada ao que outros têm descrito como «ciência de interesse público». William Lowrance, no seu *Modern Science and Human Values* (1985), defende que, ao alargar a responsabilidade para além do sentido estrito que lhe era atribuído na

primeira fase, surgiu a necessidade de incorporar na ciência aquilo a que chama princípios de «comando».

Terceira fase: reforçar a ética. A tentativa de transformar a ciência a partir de dentro foi ultrapassada em meados dos anos 1980 por uma nova corrente de crítica externa, desta vez não do produto científico (o conhecimento), mas dos processos científicos (ou métodos). Vários casos notórios de má conduta científica levantaram questões sobre a gestão do investimento público na ciência. Estariam os cientistas simplesmente a trair a confiança pública? Além disso, alguns economistas começaram a questionar se a investigação científica, mesmo em casos em que não se verificava um abuso da confiança pública e em que os cientistas observavam todas as práticas éticas de investigação — o que certamente era a regra —, seria tão benéfica para o progresso económico como até então se supunha.

A consequência positiva foi que a comunidade científica se empenhou na auto-análise da sua ética e da sua utilidade. Foram feitos esforços para aumentar a educação ética, e a disciplina que veio a chamar-se *Condução Responsável da Investigação (CRI)* passou a ser obrigatória nos programas de educação científica, especialmente nas ciências biomédicas a nível da licenciatura. O melhoramento da eficiência na atribuição e gestão de bolsas passou a ser considerado um assunto prioritário. Assim, desde os anos 1990 considera-se que os cientistas têm responsabilidades sociais, que incluem a promoção da ética e da eficiência no decurso da prática científica.

Ao mesmo tempo, os cientistas têm procurado reforçar a importância da ciência nos sistemas nacionais de saúde, na economia, na gestão ambiental e nos programas de defesa. Face à epidemia da SIDA, a investigação biomédica aparece como a única solução. Os computadores, a biotecnologia e a nanotecnologia têm sido apresentados como caminhos para uma nova vantagem competitiva internacional e para a criação de áreas inteiras de novos postos de trabalho. Há quem sustente que a compreensão de fenómenos como as alterações climáticas globais depende de modelos informáticos e da ciência da complexidade. Por último, a ciência tem sido encarada, sobretudo depois dos ataques de 11 de Setembro de 2001, como um instrumento no desenvolvimento de sistemas de protecção face aos perigos do terrorismo fundamentalista internacional. A responsabilidade social da ciência é defendida como a produção eticamente orientada de conhecimento destinado a responder a um amplo leque de necessidades sociais, desde a saúde até à defesa da civilização ocidental.

RESPONSABILIDADE DA ENGENHARIA

Os profissionais das ciências aplicadas, tais como os técnicos e os engenheiros, estão mais sujeitos a regras, quer externas (legais, políticas, eco-

nômicas), quer internas (éticas), do que os cientistas. Desde os princípios do século xx que os engenheiros têm tentado estabelecer um conjunto de princípios explícitos de conduta profissional e uma ética interna de responsabilidade social, precisamente devido ao grande poder tecnológico que detêm. Do ponto de vista histórico, tem havido muito menos debate em torno destas questões entre cientistas e é mais raro encontrar códigos de conduta formais em organizações científicas do que em associações de engenheiros.

As associações de engenheiros ambicionam normalmente criar códigos de conduta semelhantes aos que existem na medicina e no direito. Contudo, enquanto a medicina tem a saúde como finalidade e o direito a justiça, não se sabe ao certo qual seria a finalidade que na engenharia serviria de base para uma ética interna da responsabilidade própria. Originalmente, o engenheiro (do latim *ingeniator*) era o construtor e operador das catapultas, aríetes e outras «máquinas de guerra». Na sua origem, a engenharia era militar. Assim, o poder dos engenheiros, por maior que fosse, era sempre menor do que a força organizada do exército no seu todo. Além disso, como para o resto dos soldados, o seu comportamento era ditado em primeiro lugar pelo dever de obediência à autoridade hierárquica.

A emergência no século xviii da engenharia civil na concepção de obras públicas, tais como estradas, redes de abastecimento de água, sistemas sanitários, faróis e outras infra-estruturas não militares, não alterou imediatamente esse estatuto. Os engenheiros civis eram apenas pequenos elementos de um sistema maior. Mas, à medida que o poder tecnológico nas mãos dos engenheiros começou a aumentar, assim como o seu número, começaram a acumular-se as tensões entre esses subordinados e os seus superiores. Um exemplo dessa tensão foi aquilo a que Edwin Layton (1971) chamou «a revolta dos engenheiros», ocorrida entre finais do século xix e princípios do século xx. É em consequência dessa revolta e dos seus efeitos que o termo «responsabilidade» faz a sua entrada no vocabulário ético da engenharia.

Uma tentativa falhada, mas influente, de formular a responsabilidade da engenharia levou àquilo que hoje é conhecido como o «movimento tecnocrático» e à ideia de que o poder político deveria estar na mão dos engenheiros, e não dos políticos. Henry Goslee Prout, um antigo engenheiro militar que se tornara director-geral da Union Switch and Signal Company, ao falar perante a Associação de Engenheiros Civis de Cornell em 1906, descrevia a sua classe profissional nos seguintes termos:

Os engenheiros, mais do que quaisquer outros homens, guiarão o futuro da humanidade [...] Recaem sobre os engenheiros responsabilidades nunca antes enfrentadas por ninguém [cit. de Atkin, 1977, p. 8].

No auge do seu sonho de maior responsabilidade da engenharia, Herbert Hoover, na sequência do êxito da sua resposta às grandes inundações do rio

Mississípi de 1927 como secretário do Comércio, foi o primeiro engenheiro civil a ser eleito presidente dos Estados Unidos, numa campanha que contou ainda com outros candidatos declaradamente apoiados pelo movimento tecnocrático. A ideologia tecnocrática tentou fazer da eficiência um ideal para a engenharia, análogo aos da saúde na medicina e da justiça no direito.

O problema que este ideal coloca é bifacetado. Em primeiro lugar, a elevação da eficiência a um estatuto de ideal é tendencialmente antidemocrática. Os grandes totalitarismos de meados do século xx, o comunismo e o fascismo, apelavam frequentemente à ideia de eficiência para se justificarem. Em segundo lugar, a própria ideia de eficiência, como um rácio em que os *outputs* excedem os *inputs*, depende do contexto, prestando-se a uma multiplicidade de interpretações, que dependem da forma como se define o que é um *input* e o que é um *output*.

Influenciada em parte pela contaminação comunista e fascista do ideal de eficiência, a concepção de responsabilidade da engenharia sofreu uma nova transformação durante a segunda guerra mundial: não uma mudança da dedicação às empresas e aos clientes para a eficiência tecnocrática, mas uma mudança da dedicação ao privado para o compromisso com o público. Com início em finais dos anos 1940, os códigos profissionais de ética da engenharia começaram a fazer da segurança pública, saúde e bem-estar uma responsabilidade prioritária. Tendo falhado na formulação de um ideal técnico baseado na responsabilidade, os engenheiros viraram-se para a discussão em torno dos parâmetros da eficiência — nas relações entre si, com os empregadores e com o público, sendo este último considerado o mais importante. A necessidade deste tipo de debate continua a ser ditada pelos poderes à sua disposição e pelos problemas que deles decorrem, embora não seja óbvio que os engenheiros tenham uma capacidade especial de discernimento no que diz respeito à segurança, saúde ou bem-estar públicos.

Numa altura em que a engenharia era acusada de ser responsável pela poluição do meio ambiente, pelo fabrico de bens de consumo defeituosos, e de se mostrar sempre pronta a comer à manjedoura dos contratos de defesa, um engenheiro americano resumiu a situação em meados dos anos 1970 da seguinte forma. Primeiro admitiu que:

Ao contrário dos cientistas, que podem fugir às responsabilidades, alegando que os resultados das suas pesquisas não são facilmente previsíveis, as obras de engenharia têm normalmente uma grande visibilidade. Dado que se têm arrogado todo o mérito pelos progressos tecnológicos dos últimos anos, é natural que o público agora venha culpar os engenheiros pelas aberrações da tecnologia de que agora se apercebe [Collins, 1973, p. 448].

Por outras palavras, os engenheiros terão posto a fasquia da sua responsabilidade demasiado alta e estariam a ser justamente recriminados. As responsabilidades dos engenheiros são, na verdade, muito limitadas. Não têm responsabilidades gerais, apenas algumas muito específicas:

Existem três formas de exercício das responsabilidades especiais dos engenheiros pela utilização e efeitos da tecnologia. A primeira é como indivíduos no exercício diário do seu trabalho. A segunda é como grupo através das sociedades técnicas. A terceira é como especialistas no debate público sobre as ameaças decorrentes dos usos destrutivos da tecnologia [Collins, 1973, p. 449].

Este debate, formalizado em várias metodologias de avaliação da tecnologia e em agências governamentais, pode ser interpretado como uma forma de subordinar os engenheiros a uma ordem social superior. Ao comparar a responsabilidade na engenharia com a responsabilidade na ciência, pode parecer que tem havido uma redução, em vez de uma expansão. Mas o tema da responsabilidade tem-se intensificado de tal forma que os engenheiros discutem agora conscientemente o alcance das suas responsabilidades em áreas que até agora eram ignoradas.

DEMASIADA RESPONSABILIDADE?

Uma das preocupações mais frequentes em relação a determinadas tecnologias é o perigo que representam para a responsabilidade humana. A dependência dos computadores, por exemplo, nos processos de diagnóstico médico ou nos sistemas estratégicos de defesa antimíssil opera uma transferência da responsabilidade, em termos práticos, das pessoas para a programação informática. Mas os mesmos sistemas informáticos que assumem a responsabilidade prática pelo diagnóstico clínico ou pelo sistema de defesa remetem para o exercício de um ideal de responsabilidade superior de quem os concebe e utiliza. É precisamente por a tecnologia exigir tanta responsabilidade a nível ideal que os observadores são tão sensíveis à questão na sua vertente prática. Não é ponto assente, por exemplo, que os computadores tenham de alguma forma assumido responsabilidades que anteriormente pertenciam aos humanos. Poderiam os médicos há dois séculos ser responsáveis pelo diagnóstico e tratamento da miríade de doenças obscuras pelos quais agora têm de responder? Parece mais provável que as novas tecnologias tornem possível a atribuição de determinadas responsabilidades nas quais desempenhem também um papel.

Mas isto coloca-nos perante a seguinte questão: serão estas novas responsabilidades razoáveis? A sabedoria tradicional diz-nos que não devemos

assumir nem depositar em outrem demasiada responsabilidade. Fazê-lo é um convite ao fracasso ou mesmo ao desastre. Embora as fronteiras exactas raramente sejam visíveis, uma vez deslocadas, são de difícil reposição. Tendo em conta este princípio prudencial, devemos então perguntar: será que o princípio da responsabilidade e todos aqueles que são chamados a estar à sua altura podem suportar realmente o fardo acrescido que a ciência e a tecnologia contemporâneas depositam sobre eles?

BIBLIOGRAFIA

- AKIN, WILLIAM E. (1997), *Technocracy and the American Dream: The Technocrat Movement, 1900-1941*, Berkeley, University of California Press.
- COLLINS, FRANK (1973), «The special responsibility of engineers», in Harold Fruchtbaum (ed.), *The Social Responsibility of Engineers. Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 196, n.º 10, 28 de Fevereiro, pp. 448-450.
- DURBIN, PAUL T. (ed.) (1987), *Technology and Responsibility: Essays in the Philosophy of Law*, Nova Iorque, Oxford University Press, em especial o cap. «Postscript: responsibility and retribution».
- JASANOFF, SHEILA (1995), *Science at the Bar: Law, Science, and Technology in America*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- JONAS, HANS (1984), *The Imperative of Responsibility*, in *Search of an Ethics for the Technological Age*, Chicago, The University of Chicago Press.
- LADD, JOHN (1981), «Physicians and society: tribulations of power and responsibility», in F. Stuart Spicker, Joseph M. Healey e H. Tristram Engelhardt (eds.), *The Law-Medicine Relation: A Philosophical Exploration*, Dordrecht, D. Reidel, pp. 33-52.
- LOWRANCE, WILLIAM O. (1985), *Modern Science and Human Values*, Nova Iorque, Oxford University Press.
- LAYTON, EDWIN (1971), *The Revolt of the Engineers*, Cleveland, Press of Case Western Reserve University, 2.ª ed., com nova introdução, Baltimore, John Hopkins University Press, 1986.
- LEVY-BRUHL, LUCIEN (1984), *L'Idée de responsabilité*, Paris, Hachette.
- MCKEON, RICHARD (1957), «The development and significance of the concept of responsibility», in *Revue internationale de philosophie*, vol. 11, n.º 1, n.º 39, pp. 3-32.
- MITCHAM, CARL (1987), «Responsibility and technology: the expanding relationship», in Paul T. Durbin (ed.), *Technology and Responsibility*, Boston, D. Reidel, 1987, pp. 3-39.
- MITCHAM, CARL (1994), «Engineering design research and social responsibility», in S. Kristin Shrader-Frechette, *Ethics of Scientific Research*, Lanham, MD, Rowman and Littlefield, pp. 153-168.
- NIEBUHR, H. RICHARD (1963), *The Responsible Self*, San Francisco, Harper and Row.
- Panel on Scientific Responsibility and the Conduct of Research* (1992), *Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process*, 2 vols., Washington, D. C., National Academy Press.
- RAVETZ, JEROME R. (1971), *Scientific Knowledge and its Social Problems*, Oxford, Clarendon Press.
- SINSHEIMER, ROBERT L. (1976), «Recombinant DNA — on our own», in *Bioscience*, vol. 26, n.º 1, 16 de Outubro, p. 599.

- SINSHEIMER, ROBERT L. (1978), «The presumptions of science», in *Daedalus*, vol. 107, n.º 2, pp. 23-35.
- TELLER, EDWARD (1947), «Atomic scientists have two responsibilities», in *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 3, n.º 12, Dezembro, pp. 355-356.
- U. S. Committee on Science, Engineering, and Public Policy. Panel on Scientific Responsibility and the Conduct of Research, (1992-1993), *Responsible Science: Ensuring the Integrity of the Research Process*, 2 vols., Washington, D. C., National Academy Press.
- WHITBECK, CAROLINE (1998), *Ethics in Engineering Practice and Research*, Nova Iorque, Cambridge University Press.

Tradução de Diogo Costa