

12 RISCOS 12 PERGUNTAS



Errar é uma  
virtude?

# Aprendendo com os erros

CARLOS FIOLEAIS

FOTOGRAFIA  
CLARA AZEVEDO

Teremos sempre a necessidade de vencer os medos, diminuindo os riscos. Para isso precisamos de mais ciência e não de menos

*In memoriam* José Mariano Gago

A ciência tem hoje tantas e tão úteis aplicações nas nossas vidas que a associação mais imediata que o cidadão comum faz hoje à ciência não pode deixar de ser a tecnologia. Essa associação, embora não diga o essencial sobre a ciência – que é acima de tudo a descoberta do mundo pelo homem – não deixa de ser adequada. A tecnologia precedeu a ciência – isto é, o fazer antecedeu o saber – mas, na modernidade, toda a tecnologia passou a derivar da ciência – o saber passou a ser a única fonte do fazer.

As aplicações da ciência não se fazem sem riscos. Aliás, nada na vida humana se faz sem risco. Não existe risco zero: é inevitável que vivamos permanentemente sob ameaças. Há que distinguir, na análise dos riscos, entre aquilo que são azares, eventos naturais desfavoráveis (aquilo que, nas antigas apólices de seguro, se chamavam “actos de Deus”), e os erros, que resultam de falhas humanas (*errare humanum est*), que podem ir desde insuficiente cuidado no planeamento até uma acção dolosa, passando por um acidente involuntário. Se os azares não podem ser evitados, os erros podem e devem, tanto quanto possível, ser prevenidos. É de certo virtuosa a aprendizagem que podemos fazer a partir deles. A ocorrência de um certo erro deve despoletar medidas para evitar situações do mesmo tipo. Podemos continuar a errar, mas os novos erros serão menores

e sobretudo diferentes. A ciência, através do seu moderno braço armado que é a tecnologia, protege-nos dos riscos inerentes à natureza e minimiza os riscos originados por acções humanas. Se é certo que os avanços da ciência, ao possibilitar novas intervenções do homem no mundo, geram riscos, não é menos verdade que a ciência, a aplicação correcta do método científico, ainda é o melhor instrumento de que dispomos para errar cada vez menos.

Como medir o risco? A ciência quantifica normalmente o risco usando a noção de probabilidade. Por exemplo, voar é seguro, mas não é 100 por cento seguro. A probabilidade de o leitor sobreviver no seu próximo voo de avião é de 99,9999815 por cento. Contudo, a noção de probabilidade não é de fácil apreensão pelo comum das pessoas. Muitos passageiros, mesmo sabendo do baixo risco de fatalidade (0,0000185 por cento), têm medo quando entram num avião. O nosso cérebro tem dificuldade em avaliar riscos.

Ilustremos as questões do risco, deixando de lado o clássico domínio dos transportes, olhando para outros domínios da nossa vida: energia, indústria, ambiente, saúde e alimentação.

1

Em 2012 um grupo de personalidades propôs que se considerasse a opção do nuclear em Portugal. A reacção, como seria de esperar após Chernobyl e Fukushima, foi forte. Todas as fontes de energia têm vantagens e desvan-

tagens e nenhuma central energética está isenta de riscos. Como apresentar de forma imparcial as vantagens e desvantagens de uma central nuclear? Pode-se efectuar uma análise dos riscos envolvidos e apresentar as respectivas probabilidades. Acontece, porém, que os aspectos científico-técnicos não podem ser os únicos a ser levados em conta numa decisão. De facto, eles dificilmente podem ser desligados de outros: para além dos aspectos geográficos, ambientais, físicos e tecnológicos, há questões psicológicas, sociais, económicas e políticas.

2

Os robôs já não são hoje ficção científica. Muitas instalações da indústria portuguesa estão hoje fortemente robotizadas, existindo fortes normas de segurança quanto à construção, instalação e funcionamento de braços robotizados. E há robôs domésticos: dispomos por exemplo de aspiradores robotizados. Até onde chegará o progresso tecnológico nessa área? Poderão algum dia os robôs substituir completamente os seres humanos? E poderão eles violar uma das famosas leis de Asimov segundo a qual os robôs “não poderão fazer mal aos seres humanos”?

3

O aquecimento global continua hoje a ser um *hot topic*, apesar de existir uma posição consensual na comunidade científica sobre a sua realidade e sobre a sua origem humana. Portugal assi-

**Carlos Fiolhais**

Professor de Física da  
Universidade de Coimbra  
e responsável pela área  
de Conhecimento da  
Fundação Francisco  
Manuel dos Santos

nou o Tratado de Quioto e está, como outros países, a tentar limitar as emissões de dióxido de carbono. Que deve o público saber sobre o tema? O que pode ele fazer a partir desse saber? Muitos cidadãos ficam desde logo confusos com o facto de não existir unanimidade sobre o assunto entre os cientistas. De facto, não há, nem ela é precisa, basta haver uma expressiva maioria. E os cidadãos ficam também confusos com as grandes margens de erro das previsões. Mas estas, que se baseiam em modelos computacionais, não são nem nunca podem ser absolutamente certas. A ciência dá probabilidades e não certezas. Teremos que decidir com base em eventuais cenários.

**4**

Em 2009, confrontado com uma epidemia de gripe, Portugal, tal como outros países, comprou *stocks* elevados de tamiflu que não chegou a usar. Hoje, dados os avanços do conhecimento científico, tudo indica que essa droga não faz melhor a uma pessoa engripada do que o vulgar paracetamol. Num mundo onde paira um risco permanente de epidemias, como informar o público correctamente sobre os perigos dessa e de outras doenças? E como evitar que os governos sejam eventualmente enganados pela indústria delapidando o erário público?

**5**

Em 2007 um grupo ecológico radical invadiu e destruiu uma plantação de

milho transgénico no Alentejo. A discussão centrou-se e ainda se centra, em Portugal como noutros países europeus, nos perigos dos organismos geneticamente modificados (OGM). Como explicar o que é uma planta transgénica se os genes são invisíveis e a sua acção não perceptível de imediato? E como passar a ideia de que, tanto quanto sabemos, o milho transgénico não é mais nem menos perigoso do que o outro milho? O risco que o público associa aos transgénicos tem muito a ver com o receio do desconhecido, um receio que sempre acompanhará a espécie humana.

Como vimos, o risco, correcta ou incorrectamente percebido, está por todo o lado nas nossas vidas, sendo várias as interrogações que se podem colocar em face dele. A ciência traz-nos constantemente novos riscos assim como maneiras de os minimizar. Os exemplos anteriores sugerem que a ciência, sendo assaz relevante, não é nem pode ser tudo numa tomada de decisão. E a ciência, por mais relevante que seja, de nada vale se a sociedade não compreender o valor dela e não puder, alicerçada por essa compreensão, defender-se melhor dos permanentes perigos em que está mergulhada.

Qual é então o valor da ciência? E quais são os perigos da ciência? De facto a ciência como processo intelectual de descoberta do mundo é inofensiva. É melhor saber do que não saber. Mas a actividade que o homem exerce ou pode exercer no mundo uma vez em

posse do conhecimento científico é sempre arriscada. O percurso histórico da ciência ajuda-nos a esclarecer esta questão.

Segundo o sociólogo inglês Anthony Giddens, a palavra “risco” (*risk*, em inglês) vem do latim medieval *risicus* e pode ter-se generalizado a partir das navegações dos portugueses e espanhóis nos séculos XV e XVI. Nos mapas iam-se traçando novas terras e a história trágico-marítima ia apurando as melhores rotas. O processo de globalização protagonizado pelos descobridores baseou-se numa atitude de curiosidade do homem, sem a qual a Revolução Científica dos séculos XVI e XVII teria sido impossível. Chama-se Revolução Científica à época em que a humanidade de apercebeu de que era possível, através de observação atenta e experimentação cuidadosa, conhecer o mundo de um modo sistemático. Inaugurou-se o chamado método científico, que assenta na formulação de hipóteses a respeito do mundo e na sua confirmação ou infirmação usando a experimentação. Pontificou nesse processo o físico italiano Galileu Galilei, que foi pioneiro a observar os céus com um telescópio e a realizar experiências sobre a queda dos graves. Na geração seguinte, o inglês Isaac Newton levou mais longe o projecto galilaico. Depois de ter unido a física do céu com a física da terra com base nas leis gerais do movimento e na força de gravitação universal, interiorizou-se a noção do universo como um gigantesco mecanismo (a “máqui-

## A ciência traz-nos constantemente novos riscos, assim como maneiras de os minimizar. Os exemplos anteriores sugerem que a ciência, sendo assaz relevante, não é nem pode ser tudo numa tomada de decisão

na do mundo”). O determinismo vingou: conhecendo as condições iniciais e as forças seria possível, pelo menos em princípio, conhecer todo o futuro.

O filósofo inglês Francis Bacon, contemporâneo de Galileu, ao escrever “saber é poder” disse em poucas palavras tudo sobre o potencial transformativo da ciência. Na época de Bacon, o dramaturgo inglês Christopher Marlowe introduziu na literatura uma figura baseada num alquimista real, o Doutor Fausto, que ganhou uma aura mítica. Fausto passou a simbolizar os perigos ligados ao poder da ciência. No Século das Luzes, quando triunfou a ciência newtoniana, surgiu, com a máquina a vapor, a Revolução Industrial, que, iniciada em Inglaterra, foi ganhando terreno ao longo do século XIX e transformando de forma incrível a economia do mundo. Era inevitável que houvesse uma reacção ao império da ciência e da técnica: foi o movimento romântico. O escritor alemão Johann Wolfgang Goethe foi o autor do drama *Faust* (1808), que veio retomar o personagem de Marlowe. O cientista, na sua ânsia de conhecimento, é capaz de vender a alma ao demónio. Na mesma época, uma jovem inglesa, Mary Shelley, escreveu um notável romance de ficção científica, *Frankenstein* (1818), que mais evidenciou os perigos da ciência. Agora já não era o cientista tentado

pelo diabo, mas antes o cientista que criava o diabo, uma criatura que fugia ao criador.

Mais saber tem sido sempre mais poder. Não há símbolo mais extremo do poder da ciência do que a bomba atômica que caiu em Hiroshima em 1945. O extraordinário poder provinha agora do interior do coração do átomo, no mais íntimo da matéria. E esse poder que, finda a guerra foi logo aproveitado para a paz, ficou sempre com o pecado original. Tramas em novelas, nos *comics*, no cinema e na televisão passaram a explorar os perigos do núcleo atômico. Mais modernamente, após a descoberta da estrutura do ADN em 1953, os perigos da ciência, vista de dentro (do lado da comunidade científica) como de fora (do lado da literatura e das artes visuais e de palco) são mais associados à biologia do que à física. Mas a ciência mais avançada é interdisciplinar. O Instituto para o Futuro da Humanidade identifica a biologia sintética, a nanotecnologia e a inteligência artificial como os maiores riscos científicos. E as artes amplificam para a cultura popular o medo de seres provenientes de manipulações genéticas, engenhos moleculares e robôs providos de consciência e vontade. Concretizar-se-ão esses perigos? Estou em crer que a ciência continuará a ascensão que tem conhecido após a Revolução Científica, que é afinal a etapa mais recente da ascensão do homem,

e que esse percurso não será nunca isento de riscos. Teremos sempre a necessidade de vencer os medos, diminuindo os riscos. Para isso precisamos de mais ciência e não de menos. Aprenderemos com os erros, como sempre fizemos até aqui. Como escreveu Samuel Beckett: “Voltar a tentar. Errar de novo. Errar melhor.”

É curioso que a ciência avance, ela própria, aprendendo com os erros, neste caso os erros intelectuais que são as hipóteses falhadas. Fazemos conjecturas, mas temos de estar dispostos a abandoná-las logo que a observação ou a experiência as invalide. O filósofo austríaco Karl Popper analisou esse processo de falsificação das ideias que preside ao método científico, mas o melhor a esse respeito talvez seja dar a palavra ao grande divulgador de ciência que foi o astrofísico norte-americano Carl Sagan:

“Os seres humanos podem almejar a certeza absoluta; podem aspirar a ela; podem até fingir, como partidários de certas religiões fazem, tê-la alcançado. Mas a história da ciência – de longe a mais bem sucedida reivindicação de conhecimento acessível aos seres humanos – ensina que o máximo que podemos esperar é a melhoria sucessiva da nossa compreensão, aprendendo com os nossos erros, numa abordagem assintótica ao Universo, com a condição de que a certeza absoluta nos fugirá sempre.”