

# ESTARÁ A CIÊNCIA A PERDER A SUA OBJECTIVIDADE? \*

JOHN ZIMAN \*\*

**A filosofia da ciência não é independente do modo como a ciência está organizada. Será que os cientistas podem produzir conhecimento objectivo num mundo onde a sua investigação está cada vez mais dirigida para o lucro ou para satisfazer necessidades sociais?**

Os cientistas conhecem a filosofia e a sociologia como os peixes conhecem a água. Sabem instintivamente viver nelas sem terem a consciência disso. Essa situação acontece até o aquário ser agitado ou (horror!) virado ao contrário. Parece que estamos a viver uma ocasião dessas. A ciência está a ser abalada e forçada a abandonar muitas das suas tradições mais estimadas. Necessitamos de reflectir a sério sobre o que está a acontecer e sobre o que devemos fazer, não apenas para sobreviver mas para servir e agradar à humanidade.

O impulso inicial consiste em defender a "ciência" dos seus proclamados inimigos. Mas grande parte da pressão provém de amigos igualmente exigentes. E o que é que está a ser defendido? A ciência mudou bastante em poucos anos. Qual é a essência que deve ser preservada a todo o custo? O aquário não é uma caixa preta, mas está repleto de uma mistura invisível de filosofia e sociologia. Para compreender as suas propriedades vitais, este meio tem de ser decomposto nas suas partes, talvez para voltar a ser sintetizado em formas novas e mais modernas.

## Definição de ciência

A questão fundamental é simples: qual é o quadro unificador dos cientistas e que contém as suas rivalidades pessoais dentro de certos limites? A resposta convencional é que os cientistas estão unidos pela "procura da verdade". Mas alguns filósofos dizem que a "verdade" é uma ilusão, enquanto outros dizem que

ela se reveste de várias formas, das quais só algumas são procuradas pela ciência. Mesmo os filósofos de ciência discordam precisamente sobre o que distingue a ciência de outras formas de conhecimento organizado.

É, porém, claro que o tipo de conhecimento produzido pela ciência parece satisfazer certos princípios gerais, tais como confiança na observação, poder explicativo, universalidade e objectividade. Estes princípios são abstractos e imensoais. Não nos dizem para que serve o conhecimento em causa, nem o que motiva os cientistas para o procurar nem ainda o modo como eles devem colaborar nesse processo. No entanto, os cientistas que realizam investigação fundamental possuem um forte sentido de pertença a uma comunidade e de serem guiados no seu trabalho científico precisamente por esses princípios. Como é que isso acontece?

A resposta reside no facto de o nosso conceito de ciência "pura" ou fundamental apenas poder ser definido sociologicamente. A instituição social que tradicionalmente tem promovido a investigação não dirigida, a investigação que não quer saber do seu uso prático, é a universidade. Com efeito, o que chamamos inves-

\* Tradução de Carlos Fiolhais, Professor Associado de Física na Universidade de Coimbra.

\*\* Este artigo baseia-se na Lição Medawar de 1995, proferida em Londres, na Royal Society, em 29 de Junho de 1995 e em Edimburgo em 27 de Setembro de 1995. Reproduzida da Nature, vol. 382, 29 de Agosto 1996, p. 751, com a devida autorização.

**A ciência académica está a viver uma revolução cultural. Está a dar lugar a uma ciência "pós-académica", que pode ser tão diferente sociológica e filosoficamente a ponto de produzir um novo tipo de conhecimento.**

tigação fundamental é quase sinónimo do tipo de pesquisa que tradicionalmente é levada a cabo nas universidades [1].

Qualquer estudante de doutoramento aprende cedo, por experiência própria, que a ciência académica representa uma cultura humana distinta, com práticas, regras, tradições e convenções peculiares. Em 1942, Robert Merton [2] sugeriu que estas práticas são governadas por um conjunto de normas sociais não escritas. Este tipo de análise sociológica é hoje considerado muito questionável, mas as normas de Merton resumem muitas características sociais conhecidas da ciência académica de um modo que ajuda a relacioná-las com as características filosóficas do conhecimento científico.

A norma do "comunalismo", por exemplo, exige que os frutos da investigação sejam vistos como "conhecimento público". Esta norma inclui todas as práticas envolvidas na comunicação dos resultados da investigação a outros cientistas, estudantes ou à sociedade em geral. Mas isto tem implicações filosóficas. Ao insistir na partilha do conhecimento pessoal ganha a partir da experiência individual, enfatiza-se o papel na ciência da observação e da experiência e sustenta-se o realismo científico e o empirismo.

"Universalidade" requer que as contribuições para a ciência não sejam excluídas invocando razões de nacionalidade, religião, estatuto social ou outros critérios irrelevantes. Na prática, este ideal meritocrático e multicultural apenas é atingido de forma muito imperfeita. Mas implica que as proposições científicas devam ser suficientemente gerais para serem aplicadas em qualquer ambiente cultural. Encoraja os cientistas a construir teorias abstractas que pretendem explicar e unificar uma grande variedade de fenómenos.

A ideia de que os cientistas académicos têm de ser "desinteressados" significa que, ao apresentar o seu trabalho publicamente, têm de descontar quaisquer interesses materiais que possam influenciar as suas descobertas e adoptar um tom cinzento, neutro, impessoal, que esconde mesmo o seu entusiasmo natural pelas suas próprias ideias.

A "originalidade" é o motor da empresa científica. Os cientistas académicos devem "navegar" por eles próprios na escolha de problemas e técnicas de pesquisa. As suas tradições mais arreigadas glorificam e encorajam este aspecto importante da liberdade académica. Esta norma mantém a ciência em progresso e permanentemente aberta à novidade intelectual.

O "cepticismo", por outro lado, é a base de muitas práticas académicas, tal como a discussão crítica e a revisão pelos pares. Não constitui uma licença para a dúvida filosófica sistemática, nem para o relativismo sociológico total. Mas insiste na verificação sistemática das teses da investigação, com base em atributos racionais como a consistência lógica e o grau de confiança prática.

## Etos científico

A ligação estreita entre normas sociais e princípios filosóficos não é acidental. Nem sequer é claro qual deles surge primeiro. Pode ser argumentado que os princípios filosóficos são primários e que as normas sumariam as

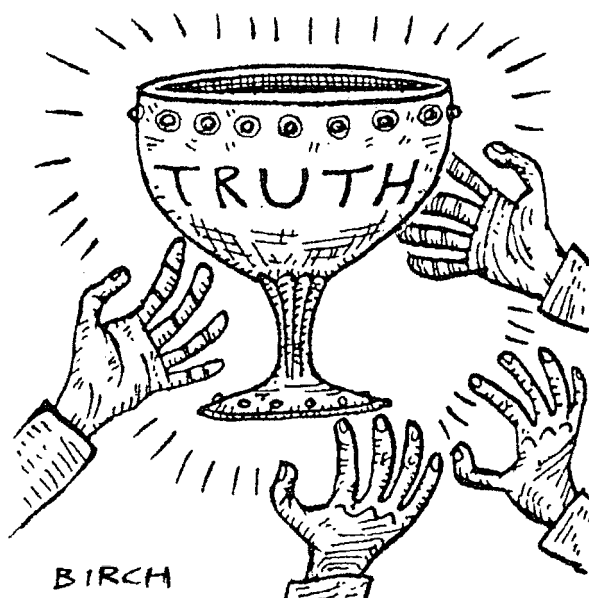
práticas sociais que se desenvolveram naturalmente à medida que os cientistas tentam aplicar aqueles princípios na sua investigação. Mas um sociólogo pode afirmar que o posicionamento institucional da ciência académica gera certas práticas e que estas práticas determinam os princípios que regulam o tipo de conhecimento produzido. As normas e princípios são claramente aspectos complementares de um etos cujas componentes sociais e psicológicas são inseparáveis.

Não se segue, contudo, que toda a verdade seja "relativa" ou que o conhecimento científico seja "construído"

inteiramente para satisfazer certos "interesses" sociais. Tudo o que significa é que o desvendar progressivo da Natureza não é um processo muito sistemático. O que conseguimos nesse processo — isto é, o que conta como conhecimento científico num dado momento — é obviamente influenciado pelo modo como a investigação está organizada.

Esta afirmação fica clara quando consideramos o modo como a ciência académica está organizada. Qualquer que seja a estrutura de gestão formal, a ciência académica está dividida em disciplinas. O facto de essas disciplinas estarem, em geral, organizadas de uma forma não rígida não as torna menos efectivas. Uma disciplina académica é um "colégio invisível" global cujos membros partilham uma tradição de investigação particular. É aqui que os cientistas adquirem os quadros teóricos, os códigos de prática e os métodos técnicos que são considerados "boa ciência".

A especialização não pára aqui. A subdivisão de disciplinas em especialidades de investigação bastante resritas parece ser uma característica inevitável da ciência



académica [3]. Na prática, a maior parte dos cientistas académicos pode satisfazer as normas da originalidade e cepticismo concentrando-se durante anos no que é conhecido, no que é colocado como hipótese e no que é executável numa "área problemática" bem delimitada. Por consequência, o conhecimento científico fundamental está tipicamente fragmentado em pequenas ilhas de quase conformidade rodeadas por oceanos interdisciplinares de ignorância. Por outras palavras, o ideal filosófico de uma ciência unificada está ameaçado por realidades institucionais e psicológicas.

## Factores motivadores

O etos académico não diz nada directamente sobre a motivação individual ou sobre o modo como os cientistas académicos exercem a sua profissão. O próprio Merton notou que as iniciais das normas formam o acrónimo CUDOS — isto é, aplauso ou prestígio. Supõe-se que os cientistas académicos realizam investigação e tornam públicas as suas descobertas em troca de "reconhecimento" pelos seus colegas. O reconhecimento consiste de citações na literatura, prémios, medalhas, títulos — e, muito em especial, emprego.

A característica peculiar da ciência académica é que ela se desenvolveu como uma actividade praticada principalmente por "académicos", cujo emprego oficial consiste em ensinar em vez de investigar. Toda a gente sabe, evidentemente, que os professores universitários, em geral, devem os seus postos de trabalho à sua provada competência científica e conseguem a sua promoção graças aos seus resultados de pesquisa. No entanto, convencionou-se que esta investigação é o "seu trabalho próprio", que são livres de realizar e beneficiar como pessoas individuais.

Paradoxalmente, a investigação académica desenvolveu-se como a ocupação profissional de pessoas que não são especificamente pagas para isso. Baseou-se sempre na vontade das universidades e outros instituições de fornecer recursos para uma actividade de que não beneficiam directamente e que não controlam.

O ponto-chave é que a ciência académica se baseia no patronato público e privado [4], no sentido mais lato dessa palavra antiquada. A sociedade ganha directamente com os resultados aplicáveis e com os cientistas treinados que saem das universidades. Um cientista que tem um emprego permanente como professor universitário está numa posição de fazer investigação "pura", que não é influenciada por interesses comerciais, políticos ou outros vindos do exterior.

## Forças de mudança

A ciência académica está hoje a mudar rapidamente. Algumas mudanças reflectem simplesmente o progresso científico e tecnológico. Como sempre, a dedicação da ciência à originalidade está a dirigi-la para novas formas

de actividade [5]. O sucesso individual está a ser dissolvido na acção colectiva de equipas multidisciplinares. A comunicação está a ser acelerada electronicamente até se tornar instantaneamente global. A sofisticação instrumental está a tornar mais fácil, mas mais caro, fazer boa ciência.

Cada vez mais forças estão a pressionar a ciência académica a partir da ciência em geral [6]. Com efeito, a empresa científica tornou-se demasiado grande e cara para ser deixada entregue a si própria. O governo que financia maioritariamente a pesquisa académica está a colocar tectos financeiros apertados ao seu patronato. A decisão norte-americana de parar o Super Acelerador Supercondutor foi o sinal mais claro possível de que este é um fenómeno global. Em cada país, os governos estão a tentar obter um retorno maior e melhor do seu dinheiro.

Qualquer que seja a causa, há sinais por todo o lado de uma quebra decisiva da tradição académica. Isto aplica-se a muitas das práticas associadas com as normas de Merton, como as condições de emprego, a escolha do problema, os critérios de sucesso e outras características importantes. A transição para um regime "estável" está a impor na ciência académica algumas condições que são incompatíveis com o seu etos tradicional. A ciência académica está a viver uma revolução cultural. Está a dar lugar a uma ciência "pós-académica", que pode ser tão diferente sociológico e filosoficamente a ponto mesmo de produzir um tipo diferente de conhecimento.

Esta metamorfose está ainda a decorrer. Um grupo de especialistas em política de ciências sugeriu recentemente [5] que o modo académico de produção de conhecimento — aquilo que chamam "modo 1" — está a ser substituído sistematicamente pelo "modo 2", uma actividade muito diferente. Se eles têm razão, como será a ciência pós-académica?

## A privatização do conhecimento

A filosofia operativa da investigação permanecerá certamente inalterada. Os cientistas continuarão a teorizar e a verificar as suas teorias através da observação e pela experiência. Na verdade, a norma do comunalismo subjacente a esta atitude será reforçada pela velocidade, dimensão e complexidade acrescidas da comunicação electrónica. Observações e teorias podem ser discutidas em pormenor com colegas distantes — ou mesmo rivais cépticos. As fronteiras nacionais tornaram-se irrelevantes. Investigadores em empresas industriais, laboratórios do estado, fundações e universidades podem trabalhar em conjunto na mesma equipa. Mesmo as fronteiras tribais entre disciplinas podem ser ignoradas.

Mas a pressão para abrir a fronteira entre instituições académicas e a indústria tem um efeito filosófico importante. Os resultados da investigação que um cientista académico teria publicado imediatamente estão a ser declarados "propriedade intelectual", que pode ser mantida secreta por razões comerciais. Por outras palavras, a ciência pós-académica pode não ser muito dedicada ao prin-

cípio do “conhecimento público” — que é tradicionalmente a cavilha de segurança da ciência académica [7].

As redes globais de comunicação e colaboração parecem favorecer um universalismo social — mas não necessariamente a sua contrapartida filosófica. De facto, de acordo com os seus proponentes, o “novo modo de produção de conhecimento” não está dirigido para a produção de conhecimento como tal: está dirigido para a resolução de problemas específicos. Esta busca não doutrinaría da compreensão local não é necessariamente deplorável. A ciência pós-académica pode não ser activada pela visão de um mundo científico unificado e universal. Mas, no fim de contas, pode revelar-se um meio efectivo de eliminar lacunas no nosso mapa do conhecimento do mesmo modo que a busca por uma única mente de uma unidade intelectual maior.

### Raízes na realidade

A ciência pós-académica pode também alinhar com muitos filósofos pós-modernos quando abandona a tentativa, que vem dos tempos áureos, de colocar a compreensão humana em “fundamentos” absolutamente firmes. Alguns cientistas podem achar difícil aceitar que a ciência não deve reclamar a capacidade de fornecer uma resposta de aplicação universal a cada problema.

Creio que esta posição foi sempre indefensável, e que um recuo dela é uma das maneiras de contrariar alguma da hostilidade pública corrente para com a “ciência”.

Tal não significa que os cientistas pós-académicos rejeitem o realismo operacional: eles ainda construirão as suas descrições da Natureza com base numa crença firme na existência de um mundo externo cujo comportamento é inteligivelmente regular e não disjunto. Pelo contrário, embora a ciência pós-moderna conserve ainda certamente uma parte considerável de investigação que não é imediatamente “útil”, a pesquisa estará mais firmemente enraizada no mundo real. Avançará gerando problemas, técnicas e resultados de todos os lados do “espectro de investigação e desenvolvimento” convencional. A investigação básica e o desenvolvimento tecnológico já se interpenetram um ao outro: a longo prazo, tornar-se-ão inseparáveis.

### Quem coloca os problemas?

A ciência académica supõe que os investigadores são livres, dentro de limites razoáveis, para colocar os seus próprios problemas. Eles vêem esta possibilidade como a forma superior de criatividade científica. Pelo contrário, os

cientistas pós-académicos devem trabalhar, conjuntamente, em problemas que eles próprios não colocaram e ser recompensados principalmente pelas suas hábeis contribuições para o sucesso da sua equipa. A competência como investigador pode então contar menos do que um bom papel como membro da equipa ou como especialista que trata certos problemas técnicos.

Quando os recursos são limitados, mesmo a investigação mais básica não acontece num vazio de poder. Tem de ser apoiada financeira e administrativamente por organismos cujos interesses ultrapassam a simples produção de conhecimento. Exercitam os seus interesses no ponto de máxima influência — precisamente quando os

problemas são colocados. Toda a discussão política em torno da prospectiva, prioridades e responsabilidade está realmente focada no “problema da escolha”.

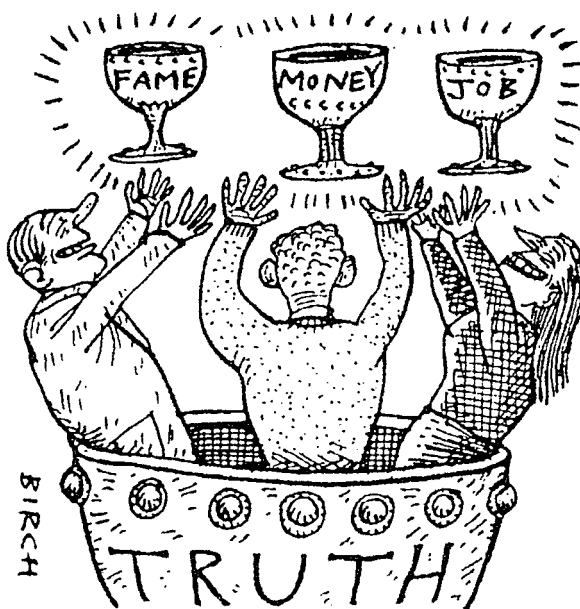
Com efeito, a ciência pós-académica vai transformar o problema da escolha de uma actividade individual para uma colectiva [3]. Como é que isto pode ser bem feito quando a pesquisa não está dirigida para um fim prático? A ciência académica sempre trabalhou baseada em princípios “darwinistas” [8] Os cientistas fazem investigação e oferecem resultados em muitos problemas diferentes; o conhecimento avança em direcções imprevis-

tas pela retenção da pequena quantidade de resultados que sobrevivem a uma verificação rigorosa.

A ciência pós-académica vai tentar melhorar este processo que aparentemente consome muitos recursos. Insistirá em que todos os projectos de investigação sejam bem planeados, não redundantes e dirigidos para problemas bem colocados. O efeito não pretendido deve ser que projectos extravagantes e ideias anormais não terão qualquer possibilidade de mostrar as suas possibilidades escondidas — um processo que ocasionalmente abre as portas ao progresso revolucionário.

### Celebração da diversidade

O mundo da prática não está facetado de forma nítida nas juntas entre as disciplinas académicas. No contexto das aplicações, todos os problemas requerem uma aproximação multidisciplinar. Qualquer desenvolvimento tecnológico importante — o transístor, os antibióticos, as armas nucleares — combina ideias e técnicas oriundas de todo o mapa académico. Se tivermos suficiente imaginação, podemos ver que isto é igualmente verdade para a investigação de questões fundamentais, como a origem da vida ou o funcionamento do cérebro. A característica



mais radical da ciência pós-acadêmica pode ser o seu pluralismo não auto-consciente. Estará aberta à diversidade conceptual e não terá receio de possíveis inconsistências. Se uma mistura intrincada de teoria e prática, simulações computacionais e informação numérica se revelar a melhor solução disponível para um dado problema particular, não há nada a fazer.

Este pragmatismo não impedirá a ciência académica de se hibridizar com sistemas de conhecimentos e crenças que não partilhem os mesmos valores intelectuais ou "padrões" de boa ciência. Especialistas de diferentes disciplinas, trabalhando em conjunto numa equipa, podem reunir um mosaico de paradigmas, técnicas, capacidades e aplicações práticas que sirvam para lançar avanços adicionais. Mas este mosaico pode não ser muito estável e pode não ter sido construído em princípios intelectuais sólidos e um chão institucional firme. Pode não estar ninguém à espera dos astronautas quando eles regressem à Terra.

Na dura realidade, além do mais, os problemas práticos raramente aparecem a partir do nada, sem quaisquer antecedentes. O mundo onde a investigação vai ser aplicada está já altamente estruturado: os problemas atacados são normalmente colocados e subsidiados pelos seus "donos" organizacionais, como as empresas industriais, departamentos de estado e serviços de saúde. No esforço para ultrapassar o vício académico da excessiva especialização, a ciência pós-moderna pode vir a encontrar-se nas mãos de corpos ainda mais paroquiais, fragmentados e restrictivos do que as disciplinas das quais se evadiu. Pode tornar-se ainda mais difícil iniciar investigação num problema que não está na agenda de uma agência financiadora bem abonada — um problema sério num mundo onde nem todos os problemas socialmente importantes dão lugar a conhecidas preocupações comerciais, tecnológicas ou políticas.

### **O preço da excelência**

A ciência pós-acadêmica não vai confiar no elitismo da revisão pelos pares e vai substituí-la ou reforçá-la com controlo de qualidade das pessoas, projectos e desempenho. Mas isto ocasiona normalmente uma noção muito mais vasta de "excelência" do que o critério tradicional académico de "boa ciência". Assim, deve ser atribuída maior importância às capacidades empresariais e de organização, tais como a capacidade de supervisionar os grandes ciclos de acção no sistema de pesquisa.

O problema é que o teste da utilidade prática não funciona na investigação fundamental, onde o ceticismo organizado [2] constitui a única protecção real contra o erro persistente. A ameaça mais grave à confiança do sistema científico poderá ser a monitorização excessiva da responsabilidade e desempenho dos investigadores à custa da crítica intelectual sistemática das suas teses. De qualquer modo, considerável incerteza intelectual é inevitável em áreas onde a ciência pós-acadêmica se mistura com assuntos "trans-epistémicos", como por exemplo as

questões sobre a encefalopatia bovina espongiforme onde estão envolvidos valores "não científicos" de tipo social, ambiental e humanístico.

### **Quem paga a música?**

Os investigadores do modo 2, ao que nos dizem, trabalham em equipas de turno, tal como as pequenas empresas que produzem bens para um mercado competitivo. Os seus empregos não estão seguros. À medida que as equipas se reorganizam para enfrentar novos problemas, alguns investigadores têm de sair para dar lugar a novas pessoas com novas aptidões. Por conseguinte, poucos indivíduos têm oportunidades estáveis de se estabelecer ou exercer as suas capacidades. O contraste com as provisões definitivas nas instituições académicas não podia ser maior.

Mas é irrealista supor que o sistema actual de universidades multifuncionais vai dar lugar a um sistema de mercado genuíno que ancora muitas empresas de investigação pequenas e comercialmente independentes. Os pesquisadores permanecerão na sua maior parte funcionários a tempo inteiro das universidades, laboratórios de estado, fundações ou empresas industriais. De outro modo, eles não seriam simplesmente capazes de investir nas infraestruturas de que necessitam.

Embora a ciência pós-acadêmica possa parecer atractivamente desburocratizada, exigirá realmente um capital intensivo. Continuará a ser financiada e dirigida por um complexo de organismos governamentais, grandes instituições públicas e empresas privadas. As mesmas questões continuarão a surgir: quem paga a música e que temas é que vão ser encomendados?

### **Preocupações industriais**

Parece-me, de facto, que muitas das diferenças sugeridas entre os modos 1 e 2 não são mudanças de um modo velho para um novo modo de produção de conhecimento. Tipificam a distinção bem estabelecida entre investigação "pura" e "aplicada", uma distinção institucionalizada há cerca de um século. Sempre houve uma diferença cultural entre "ciência académica" em universidades e "ciência industrial" em laboratórios industriais [9]. Na realidade, a primeira nunca foi inteiramente pura e a segunda nunca foi inteiramente utilitária, mas as duas foram simplesmente organizadas de forma diferente.

O modo 2, de facto, parece ser uma versão "pós-industrial" da ciência aplicada. Os laboratórios industriais, assim como empresas industriais, eram organizações grandes e monolíticas, dirigidas do topo por uma hierarquia de gestores. Na era pós-industrial (assim nos dizem muitos economistas e especialistas de gestão) a competição do mercado vai substituir o comando hierárquico. Mesmo nas grandes empresas multinacionais, redes globais, centros de lucro e empreiteiros independentes substituirão organigramas de gestão, directorias e departa-

mentos de serviços. Naturalmente, a investigação e desenvolvimento tecnológicos no sector privado está a ser organizada segundo linhas similares. No entanto, está ainda dirigida para os mesmos objectivos — primariamente, o lucro financeiro — e está sujeita aos mesmos imperativos socio-económicos.

O que pode de facto estar a acontecer é que a transformação da ciência industrial em pós-industrial está a diminuir a separação entre ciência pura e aplicada. Vários factores conjugam-se para uma única cultura pós-académica. Desenvolvimentos científicos estão a esbater a distinção entre descobertas fundamentais e as que podem ser exploradas. Desenvolvimentos tecnológicos estão a gerar equipas híbridas e heterogénas que ultrapassam lealdades institucionais. Condições económicas estão a forçar as duas culturas a ter o mesmo molde organizacional.

Na verdade, um esforço deliberado a um alto nível de autoridade política e de gestão seria agora provavelmente necessário para evitar a coalescência dos dois sistemas quer em estilo quer em funcionalidade. Mas esta junção não só levanta muitos problemas práticos de financiamento, identidade disciplinar, critérios de excelência, aspirações de carreira, direitos de propriedade intelectual, gestão institucional, etc., mas também causa o confronto de dois conjuntos muito diferentes de princípios estruturais. Neste confronto, o modo 2 parece estar a superar o modo 1. O etos académico pode bem sobreviver como uma ideologia atractiva embora um pouco antiquada; mas a cultura efectiva da ciência pós-académica pode bem ser predominantemente pós-industrial.

### **Quem tem medo do pós-modernismo?**

O pano de fundo filosófico da ciência é, muitas vezes, simplesmente assumido sem invocar razões. Tentei mostrar que está relacionado directamente com o modo como a ciência está organizada e é praticada. As mudanças no quadro social da ciência acabam por conduzir a mudanças nos seus princípios filosóficos. De facto, um teórico da cultura poderá argumentar que a transição para a ciência pós-académica, organizada segundo linhas pós-industriais, se reflecte necessariamente na transição de uma posição filosófica “moderna” para uma mais “pós-moderna” [10].

Não aceito esta necessidade. Não estou a sugerir que a ciência está a abandonar todas as suas normas e princípios, tornando-se “pós-moderna” num certo sentido pseudo-intelectual de moda. É absurdo dizer que “vale tudo”. Muitas das prováveis mudanças são suaves, mesmo benignas. Muitas são correcções bem necessárias aos excessos de “cientismo”. Outras são antídotos bem vindos ao extremo racionalismo que tem afligido a filosofia da ciência. Deve ser uma boa coisa ajudar a salvar a imaginação científica da especialização entrincheirada. E o pragmatismo localizado mais do que compensará a

fragmentação dos padrões teóricos de validade científica. Algumas destas mudanças podem ser filosoficamente explosivas, mas dificilmente afectarão o trabalho na frente da pesquisa, e duvido que os cientistas e os seus líderes sequer as notem.

### **Incorporando interesses**

Existe, contudo, uma ameaça séria a uma das características fundamentais da ciência académica — a sua objectividade. A objectividade não pode nunca ser absoluta. Os filósofos e sociólogos concordam que a noção de “busca da verdade” desinteressada e verdadeiramente objectiva é incompatível com as realidades da nossa existência social. Todos nós temos interesses pessoais e valores institucionais que não podemos deixar de promover no nosso trabalho científico, mesmo que os tentemos reprimir. A virtude da ciência académica consistiu em assumir uma forte oposição de apoio à norma do “desinteresse”, tendo muitas vezes conseguido na prática realizar os seus ideais.

A transição para uma ciência pós-académica está a erodir as práticas que sustentam esta norma. O “conhecimento público” está a ser transformado em “propriedade intelectual”. As redes de investigação básica incluem hoje muitos grupos de investigação com interesses industriais directos. Os cientistas não ficarão protegidos das influências comerciais pelo provimento definitivo numa universidade. O seu trabalho terá frequentemente a ver com assuntos onde valores sociais — segurança, rendibilidade, eficácia — têm a maior das prioridades.

Em geral, então, a ciência pós-académica está obrigada a conviver com interesses sociais. Certamente que defenderá a objectividade como um ideal, impossível de realizar completamente na prática mas que deve sempre ser respeitado e desejado. Mas se toda a investigação surge em ligação estreita com o seu potencial de aplicações, podem não existir ocasiões onde este ideal é proeminente — onde a consciência insiste que devemos publicamente dar voz ao dito de Galileu: “E, todavia, move-se!”.

A objectividade científica não é uma virtude filosófica abstracta. É uma norma cultural incorporada numa rede de práticas sociais. Os cientistas académicos incorporam a norma do “desinteresse” no seu sistema de valores pessoais em resultado das suas próprias vivências em situações de pesquisa onde essas práticas são observadas sistematicamente. Nunca esquecem o momento em que foram censurados pelo seu professor por não conseguirem apresentar de maneira justa os argumentos dos seus opositores ou por esquecerem “convenientemente” um facto estranho que invalida uma excitante descoberta que fizeram. A partir daí, sabem no seu íntimo que é assim que os verdadeiros cientistas trabalham. É difícil ver como esta norma será sustentada quando existirem tão poucas situações que forneçam a experiência relevante.

A objectividade é responsável pelo valor da ciência na sociedade. É a garantia pública de conhecimento desinteressado e fiável. A ciência desempenha um papel único em resolver disputas factuais. Isto não acontece porque ela é particularmente racional ou porque incorpora necessariamente a verdade: acontece porque tem uma reputação bem merecida de imparcialidade em questões materiais. A máquina complexa da sociedade democrática está unida pela confiança na objectividade da ciência, exercida abertamente por peritos científicos. Sem a ciência como um árbitro independente, muitos conflitos sociais só poderiam ser resolvidos por um apelo à autoridade política ou mesmo directamente pela força [11].

A ciência e a tecnologia foram sempre empresas em crescimento. Os cientistas olham para o futuro esperando sucessos ainda mais excitantes. Mas quando reflectimos nas perspectivas de mudança, não devemos ficar numa posição imprudente, puramente celebratória. Talvez os meus receios sejam exagerados. Outros factores podem concorrer, alterando completamente a situação descrita. Será que devemos fazer alguma coisa — e, se sim, o quê?

#### REFERÊNCIAS

- [1] ZIMAN, J. M. — *Basically, It's Purely Academic* (no prelo).
- [2] MERTON, R. K. — *The Sociology of Science* 267-268 (Chicago University Press, Chicago, 1973).
- [3] ZIMAN, J. M. — *Of the Mind: The Collectivization of Science* 99-120; 265-310 (American Institut of Physics, New York, 1995).
- [4] TURNER, S. P. in *Theories of Science and Society* (eds. Cozzens, S. E. & Gieryn, T. F.) 185-211 (Indiana University Press, Bloomington, 1990).
- [5] GIBBONS, M. *et al.* *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies* (Sage, London, 1994).
- [6] ZIMAN, J. M. — *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State* (Cambridge University Press, Cambridge, 1994).
- [7] ZIMAN, J. M. — *Public Knowledge: the Social Dimension of Science* (Cambridge University Press, Cambridge, 1968).
- [8] CAMPBELL, D. T. in *The Philosophy of Karl Popper* (ed. Schilpp, P. A.) 413-463 (Open Court, La Salle, IL, 1974).
- [9] ZIAM, J. M. — *An Introduction to Science Studies* (Cambridge University Press, Cambridge, 1984).
- [10] TOULMIN, S. *Cosmopolis — The Hidden Agenda of Modernity* (University of Chicago Press, Chicago, 1992).
- [11] EZRAHI, Y. — *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy* (Harvard University Press, Cambridge, MA, 1990).

**John Ziman é professor jubilado de Física na Universidade de Bristol, Inglaterra. Depois de uma actividade intensa e destacada em Física do Estado Sólido, tem-se dedicado à Sociologia e Filosofia da Ciência.**

### 3rd EPS Southern European School on Physics

## SCIENCE AND TECHNOLOGY OF MAGNETIC FILMS AND NANOSTRUCTURES

30 June to 11 July 1997  
PORTO, PORTUGAL

Director of School: J.B.SOUSA, IFIMUP and Faculty of Sciences, Porto  
Coordinator of Scientific Program: P.P.FREITAS, INESC and IST, Lisbon

The Portuguese Physical Society, on behalf of the European Physical Society (EPS), is organizing the 3rd EPS Southern European School of Physics, on *Science and Technology of Magnetic Films and Nanostructures*. This type of School provides advanced teaching and training on fields of physics with advanced technological applications. It aims to stimulate the participation of exceptionally talented young scientists in Europe, promoting North-South and South-South collaboration in Physics. The previous Schools took place in Madrid (Spain, 1991), on "Modern Spectroscopies and Applications", and in Crete (Greece, 1994), on "Lasers and Applications".

The School will be held at the University of Porto, involving 40 participants and leading international experts from Europe and USA that will provide *lectures* and *practical training* on:

**Basic Science: Surface phenomena and film growth. Preparation and characterization techniques. Magnetism of transition metals and rare earth thin films. Giant and colossal magnetoresistance in magnetic films and multilayers. Spin-valve and tunneling spin-effects. GMR in granular films. Thin film magneto-optics. Computational micromagnetism. Domain imaging.** Lectures will be supported by laboratory work on magnetic film preparation and characterization. Tutorial and discussion sessions are included into the Programme.

**Technology and Applications: Magnetic recording: resistive, inductive and alternative technologies. Magnetoresistive sensors. Magneto-optical technologies and applications. Electron spin injection devices. Hybrid devices and new trends in magnetoelectronics.**

#### Practical Training (two last days)

**Programme A (Porto): Laser ablation deposition. X-ray diffraction of nanostructured films. Atomic force and electron scanning microscopies. Magnetoresistance and magneto-optical measurements** (30 students).

**Programme B (Lisbon): Microtechnologies of thin films and nanostructured devices: deposition, microlithography, etching, ion milling, passivation, wire bonding/interconnection technology** (10 students).

#### PRE - REGISTRATION (Deadline: March 1, 1997)

(Full name \* Education: University and higher degrees \* Address of present institution including tel., fax., e-mail \* Research interests)

#### CORRESPONDENCE

Prof. J.B.SOUSA, Director of 3rd EPS Southern European School  
Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto  
Rua Campo Alegre 687, 4150 Porto, Portugal  
Tel: 351 2 6082 642 Fax: 351 2 6082 679  
e-mail: jbsousa@fis1.fc.up.pt