



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

IV SÉRIE — I ANO — 1950
(VOL. XXXIII DA COLEÇÃO)

Distinção entre Ciência Pura e Aplicada por L. Bragg. O Papel Social da Ciência (Endeavour, Abril de 1946)

POR

A. B.

No Editorial do número anterior sobre «A Ciência e a Sociedade: Princípios fundamentais», procurando estabelecer a distinção entre a ciência e as suas aplicações, sob os nomes de ciência pura e ciência aplicada, cuja confusão generalizada tanto tem subvertido a primeira e conseqüentemente prejudicará a segunda, o professor de química-física da Universidade de Leeds, E. F. CALDIN, desenvolveu um pensamento que, aproveitando, quanto possível, os seus termos por nós sublinhados, podemos sistematizar nas seguintes proposições, ligeiramente comentadas, que nunca é demais repetir:

A ciência é o estudo da natureza, fora de toda a aplicação material, exclusivamente para benefício intelectual e moral que fornece à humanidade a pesquisa da verdade no conhecimento do mundo. É uma escola de valorização humana nas suas três funções intelectuais, segundo o velho esquema platónico, o sentimento, a razão e a vontade: o sentimento apreende os fenómenos pelas sensações e elabora as representações; a razão apreende as representações, pelo entendimento e elabora os conceitos, as ideias e as hipóteses; a vontade apreende as hipóteses e provoca com elas novos fenómenos que entrega à sensibilidade para controle da razão, num motu contínuo e indefinido, em que a natureza imensa vai abrindo

e iluminando os seus mistérios, cada vez mais, profundos, no caminho das verdades que aproxima o homem de Ser Supremo.

Sendo o estudo da natureza, a ciência só pode fazer-se por métodos de observação e experiência, evidentemente, — acrescentemos, porque é preciso —, em laboratórios convenientemente apetrechados como reclama há muito entre nós o coro de cientistas da química a que fizemos referência anteriormente. É o domínio predominante da sensibilidade.

A prática da ciência exige uma perfeita honestidade intelectual e é uma escola da vida racional. É o domínio da razão.

O fim da ciência, sendo a aquisição de conhecimentos e não a sua utilização, ela deve seguir a sua lógica interior e não ser submetida a nenhuma autoridade estranha: a actividade científica exige a liberdade de pensamento e de discussão, de publicação e de pesquisa. É a prática da vontade.

Estas proposições são consequências lógicas da primeira, definição de ciência e distinção das suas aplicações, e é, por isso, nesta que vamos insistir, reproduzindo as palavras dum físico inglês, Sir Lawrence Bragg, que há poucos anos tivemos a honra de receber entre nós; e, em seguida, o editorial do mesmo número do Endeavour que publicou o referido artigo de CALDIN, e mostra a incompreensão geral do «papel social da ciência», rejeitando, por toda a parte, os cientistas, no sentido do seu desinteresse natural de apostolado, para uma situação de inferioridade que, entre nós, atinge um carácter endémico deprimente, a ponto de os privar, por vezes completamente, dos mais indispensáveis instrumentos de trabalho e auxiliares.

E escusado chamar de novo os testemunhos invocados anteriormente.

Distinção entre ciência pura e aplicada, extracto de *A Humanidade e o Átomo*, por Sir LAWRENCE BRAGG (Listener, 30 de Agosto de 1945). — «A produção da bomba atómica abalou a imaginação de toda a gente, como exemplo do que pode suceder com a aplicação de descobertas científicas, mas entendo que vale a pena sublinhar mais uma vez a distinção que deve fazer-se entre a ciência e a aplicação que se lhe pode dar. Eis um contraste sobre o qual desejo chamar a vossa atenção: Todos nós já vimos nos jornais foto-

grafias das vastas instalações que se montaram na América para produzir a bomba atômica e foi-nos dito que se gastaram nisso centenas de milhões de libras. Ora, no laboratório Cavendish da Universidade de Cambridge existe um pequeno museu onde se exibem algumas peças de aparelhos com que se fizeram experiências históricas. Há dois exemplos destes dispositivos de construção simples que se podem segurar em uma das mãos. Um deles é o vaso em que RUTHERFORD observou as cintilações que lhe deram a conhecer que os *núcleos estavam a ser desintegrados pelos raios do rádio*. O outro é o dispositivo com que CHADWICK fez as experiências que levaram à *descoberta do neutrão*. Estas experiências foram efectuadas à *procura do saber puro* — as de RUTHERFORD imediatamente a seguir à última guerra e as de CHADWICK em 1932 — e nesse tempo pareciam estar *tão longe de qualquer aplicação prática quanto podia estar uma descoberta científica*.

«Todavia, são experiências como estas e outras semelhantes efectuadas em outros países — na Alemanha, na Itália e na Áustria assim como na Grã-Bretanha e na América — que representam a contribuição dos cientistas para a bomba atômica. Costuma falar-se dos cientistas orientarem as suas energias para a invenção de terríveis engenhos de destruição tais como o motor de combustão interna, as armas «V» e agora a bomba atômica, mas *não é isso o que sucede*. Os cientistas acumulam esta reserva de conhecimentos que podem ser utilizados para qualquer fim, para o bem ou para o mal. Sob a pressão da guerra, como disse o presidente da Royal Society, a ciência, alistada contra sua vontade, transformou-se no agente directo da devastação indiscriminada. O cientista explica o que sabe aos estadistas que orientam a política e aos engenheiros que elaboram os planos de produção em vasta escala. Como seria possível a esse homem negar o seu auxílio quando o seu país está em guerra? O que é um erro, o que está mal e é mau, é a guerra e não a ciência, que não conhece fronteiras nacionais e que frui de uma colaboração mundial na busca desinteressada do saber.»

O Papel Social da Ciência (Editorial do *Endeavour* de Abril de 1946). — Os progressos da ciência aplicada realizados durante a guerra, e dos quais o desenvolvimento da energia atômica não é senão um exemplo, fizeram convencer enfim o povo de que a

ciência se tornou, melhor ou pior, um factor dominante da vida quotidiana. Os governos das Nações Unidas concentram a justo título a sua atenção sobre o problema do papel futuro da ciência e dos sábios na vida nacional e tomarão provavelmente decisões importantes nos meses próximos. Seria lamentável que a atenção prestada aos problemas da produção, da fiscalização e da utilização da energia atômica fizesse esquecer a necessidade premente de reconsiderar no seu conjunto a questão do futuro da ciência, e de conduzir este inquérito sem cuidado dos preconceitos ou dos expedientes dos políticos: este lugar-comum «a ciência não tem fronteiras» tem hoje uma significação precisa e ameaçadora.

«Muitas discussões recentes sobre o papel social da ciência têm-se limitado a um domínio mais restrito; elas têm considerado o papel social da ciência aplicada, que não é senão um dos aspectos do problema. Publicamos neste número (o referido número do *Endeavour*) um artigo de E. F. CALDIN que trata a questão no seu conjunto com profundidade e objectividade. CALDIN faz, sobretudo, a distinção entre a investigação científica fundamental, a investigação em ciência aplicada, e a tecnologia. Fora dos círculos científicos, geralmente, não se compreende que *os progressos do tempo de guerra foram realizados no domínio das aplicações e que vivemos do nosso capital de conhecimentos fundamentais*. Relativamente poucos progressos foram feitos em ciência pura durante os anos de guerra. Para assegurar sempre um desenvolvimento tão rápido das aplicações, é indispensável o regresso ao programa das investigações fundamentais, programa que os laboratórios das universidades estão particularmente bem colocados para realizar, mas no qual certas das nossas grandes sociedades industriais têm o espírito de tomar uma parte activa e frutuosa.

«É porque não se reconhece a importância vital da investigação fundamental, isto é do estudo dos fenómenos naturais sem considerar os seus fins utilitários, que de vários lados se elevaram ruidosas reivindicações para *uma fiscalização governamental da investigação científica*. *Esta fiscalização seria um grande contra-senso; quem pode com efeito pilotar-nos por caminhos desconhecidos para um fim desconhecido?* Pode-se dirigir a ciência aplicada e a tecnologia, para as quais o problema é aplicar a determinadas necessidades os conheci-

mentos já adquiridos. Os laboratórios industriais, sobretudo, empreendem este género de pesquisas, cuja orientação, no fim de contas, é determinada pela lei da oferta e da procura. Estes desenvolvimentos têm a sua base na acumulação de conhecimentos teóricos não utilizados que só a investigação fundamental pode fornecer, como uma das suas funções. Os partidários da fiscalização citam muitas vezes a bomba atômica como uma prova brilhante dos progressos científicos possíveis debaixo duma só direcção; mas todos os princípios sobre os quais é baseada a bomba atômica foram descobertos antes da guerra por sábios trabalhando individualmente ou em pequenas equipas e cujo único fim era explorar o desconhecido.

«A necessidade de continuar e de animar a investigação fundamental livre levanta o problema importante conexo da situação financeira dos cientistas. Todas as indústrias são de algum modo tributárias da investigação científica, e certas dependem dela completamente. As indústrias da electricidade, do petróleo, do carvão, do aço, as indústrias químicas e têxteis não devem tanto aos investigadores universitários como aos que estudam as aplicações da ciência pura nos seus laboratórios particulares? E todavia o universitário recebe em média um tratamento bem inferior ao dum investigador industrial de valor comparável. Além disso este investigador industrial enquanto estiver especializado na investigação será geralmente mais mal remunerado que os seus colegas dos departamentos administrativos. Passar da investigação pura à investigação aplicada e daí à administração apresenta pois, por toda a parte, um atractivo financeiro. No interesse da ciência, da indústria e da sociedade em geral, é preciso deter ou reduzir esta emigração continua dos homens de valor, não por constrangimento legal, mas recompensando financeiramente de maneira adequada os investigadores de ciência pura e aplicada. *Na grande maioria os homens de ciência não se interessam senão pelos seus trabalhos e o dinheiro é-lhes relativamente indiferente*; mas, para produzir os melhores resultados, eles devem ser libertos de cuidados pecuniários e poder viver ao nível dos seus iguais; este ideal não é atingido em parte alguma. Mas desconfiemos das propostas de melhoria que podem dissimular tentativas de fiscalização. No domínio da investigação pura, é essencial que o sábio esteja inteiramente livre para seguir a sua inspiração: se os grandes sábios

do passado—tais como NEWTON, GALILEU, PASTEUR ou RUTHERFORD —devessem ter seguido determinadas directrizes, teriam decerto produzido importantes resultados, mas o nosso mundo seria certamente mais pobre de algumas descobertas de importância fundamental.

«Para que o povo compreenda a importância do sábio no mundo, é preciso, como foi indicado, explicar-lhe a natureza e o sentido profundo da ciência. É oportuno insistir neste ponto no momento em que tantos sábios cessam as investigações do tempo de guerra para retomar as actividades normais. Interpretar e explicar a ciência é para os sábios um dever pelo qual infelizmente poucos se interessam e menos ainda se revelam competentes. E, entretanto, no momento em que a energia atômica nos faz entrar numa nova era cheia de incerteza, os sábios deveriam ter esta explicação da ciência ao público por um dever tão importante como o próprio desenvolvimento da ciência. Esta educação é necessária mesmo no ponto de vista mais estreito do futuro da investigação: não é com efeito todo o público que custeia a investigação científica? Tanto para conservar os mesmos recursos como para obter no futuro um aumento substancial, parece justo que os primeiros interessados — os próprios sábios — se esforcem na medida do possível por fazer compreender aos seus concidadãos o espírito e os resultados da ciência. Este esforço é necessário para obter o aumento de recursos que a investigação fundamental não pode dispensar. Em ciência aplicada, os resultados — radiofonia, telefone, motores de combustão interna, aviação, etc., falam por si mesmo. *O papel essencial da ciência pura é uma noção mais subtil, e é necessário um esforço especial para fazer compreender a todos a sua importância.* Para atingir cada secção da comunidade não faltam os órgãos de difusão e a cooperação entre os sábios e aqueles que os fiscalizam deveria dar bons resultados para o interesse geral e o avanço da ciência. Um comité central de difusão e uma repartição de informação científica: eis o tipo de intervenção governamental sobre que todos os sábios estão de acordo; mas, se o céu ajuda sobretudo aqueles que se ajudam, é preciso esperar que os sábios, sobretudo os novos, se consagrarão com energia à tarefa de fazer compreender a ciência aos seus concidadãos.»