

## Condições do progresso científico nos grandes Laboratórios (\*)

Cécil F. Powell

Prémio Nobel. F. R. S. — Professor da Universidade de Bristol

A história do homem data de há 500.000 anos; a civilização conta 5.000 anos; a Renascença aparece apenas há 500 anos e sómente decorreram 50 anos depois que os homens tomaram consciência da importância do desenvolvimento da ciência e do facto de que ela constitue o factor essencial do ritmo de transformação da sociedade humana. Este ritmo torna-se cada vez mais rápido e nós chegamos hoje a uma etapa em que uma só geração participa numa transformação radical.

Ante os graves problemas que originam transformações da sociedade, algumas pessoas pretenderiam fazer parar o progresso da ciência; mas isto é puramente illusório. O desenvolvimento da ciência pode ser suscitado ou favorecido em determinado Estado, mas, à escala mundial, não pode senão prosseguir porque a própria existência dos diferentes Estados depende deste desenvolvimento.

\* \* \*

A ciência pode trazer uma contribuição decisiva à solução dos nossos problemas fundamentais, incitando os homens a fazer uma ideia objectiva do mundo, extirpada de

preconceitos grosseiros ou de interesses egoistas assim como de velhos dogmas. É verdade que no quadro geral duma doutrina, um cientista reflecte as ideias da sociedade na qual se criou e portanto também reflecte os seus preconceitos. Mas a Ciência possui a virtude de não considerar nenhuma ideia como intangível e de a abandonar, se a experiência prova que ela não é válida. Também se pode considerar a Ciência como uma batalha contínua para estender o campo da experiência humana e para criar ideias novas mais completas que as antigas. Os grandes sábios são aqueles que trazem as mais revolucionárias modificações às concepções fundamentais da ciência; a mais alta virtude é o poder de criar.

No domínio dos assuntos públicos, em que o jogo apaixonado de uma multidão de interesses é fundamental, a determinação do que é mais importante e mais decisivo no conjunto desses temas, é extremamente difícil. Uma atitude sagaz, a que consiste em adoptar um ponto de vista objectivo permitindo compreender as dificuldades e as complicações que se apresentam aos adversários, pode decidir de futuro do mundo inteiro.

Se devemos entrar numa época em que o método científico se aplique cada vez mais ao trabalho humano, e se desejamos evitar a catástrofe e assegurar o pleno desenvolvimento do progresso, o problema fundamental consiste em assegurar, numa escala tão vasta

(\*) Resumo da conferência realizada pelo Autor sob o tema «O investigador e as condições modernas da investigação científica» no Laboratório de Física Nuclear de Orsay em 21 de Maio de 1960 promovida pela «Association Frédéric et Irene Joliot».

quanto possível, a liberdade da inteligência criadora do homem. Todos os Estados têm necessidade cada vez maior de gente com um grande valor técnico e que se interesse apaixonadamente pelo progresso da ciência e pelos serviços que ela pode prestar para o desenvolvimento do seu próprio país, assim como do progresso da humanidade.

A aplicação dos acontecimentos actuais às situações particulares a este ou àquele país exige a solução de novos problemas de uma grande complexidade e a existência de um grupo de pessoal científico de alta qualidade. Para isto encontraremos jovens em número suficiente, mas não nos podemos contentar em lhes assegurar uma formação no quadro restrito dos domínios particulares dos seus estudos. Numa época de cepticismo em que os jovens estão constantemente sujeitos a influências de um comercialismo sem pudor, um dos nossos fins é fazer destacar as perspectivas mais nobres.

O conhecimento das leis da Natureza, dizia EPICURO, produz homens de espírito independente que se vangloriam dos benefícios que trazem ao homem e não da sua situação privilegiada.

É fundamental que entre os sábios se encontrem sempre homens como JOLIOT e LANGEVIN, que insistem constantemente no papel progressista da ciência, homens que não permitem que se esqueçam as grandes aspirações dos fundadores da nossa tradição científica tais como LEONARDO DE VINCI, FRANCIS BACON e DESCARTES.

\* \* \*

Eu creio que é no domínio da física nuclear, mais do que em qualquer outro, que apareceram as modificações mais importantes nas formas da actividade científica.

O trabalho experimental exigia, há quarenta anos, qualidades próprias do artezão. Trabalhávamos sós ou com duas ou três pessoas,

concebíamos a ideia de uma experiência, depois construíamos os nossos aparelhos, por vezes com a ajuda do mecânico da oficina; fazíamos as nossas observações e escrevíamos a nossa comunicação. Foi o que sucedeu, por exemplo, para os trabalhos de BLACKETT no domínio do desenvolvimento da câmara de WILSON, automática, que permitia seguir centenas de milhar de partículas  $\alpha$  no Hélio ou no Azoto e fotografá-las afim de descobrir a meia dúzia de fotografias que revelariam as colisões nucleares.

Actualmente, em lugar desta sedutora simplicidade que se revelou tão fecunda na sua época, temos grandes instalações que têm numerosos traços comuns com as empresas industriais. O antigo investigador individual foi substituído por grandes equipas com uma divisão de trabalho e uma hierarquia administrativa.

Dantes, no seu trabalho experimental o cientista encontrava-se em face da Natureza; as suas necessidades eram relativamente reduzidas e, se ele procurava satisfazê-las, o sucesso ou derrota da sua experiência dependia numa larga medida da sua habilidade e da sua inteligência. As coisas mudaram muito. O Professor JOLIOT-CURIE observava, com razão, que as novas organizações de pesquisa conduzem, com uma lógica inexorável, ao progresso da ciência e que são necessárias e inevitáveis pois resultam dos progressos da Ciência. Contudo, instituições que, sob o aspecto formal, são muito semelhantes, podem diferir entre si no seu ambiente e na sua eficácia. Há, portanto, qualidades que nós devemos preocuparmo-nos por criar nestes institutos e perigos a evitar.

Em certos centros, sente-se uma atmosfera geral de trabalho criador; noutros, pelo contrário, reina uma certa tensão, um ambiente de frustração.

Estas diferenças provêm, muitas vezes, das relações existentes no interior destes institutos, consoante elas revestem ou não

um carácter funcionalmente democrático. Na sua obra «A Tecnologia e as Academias», Sir ERIC ASHBY faz notar que as Universidades britânicas funcionam melhor logo que surgem ideias novas nos diferentes departamentos e, por vezes, entre os investigadores mais jovens. Estas ideias novas são então apresentadas ao Senado da Universidade que as estuda consoante as necessidades dos diferentes departamentos e das Faculdades. Se, pelo contrário, a política geral tende a ser imposta «de cima», as dificuldades, as decepções e as frustraões tendem a aparecer.

Num instituto dinâmico, a maior parte das melhores ideias surgem entre os mais jovens investigadores que se consagram quase inteiramente à teoria ou à experimentação e que são raramente distraídos dos seus trabalhos pelas dificuldades administrativas. Se se pretende suscitar e encorajar o seu entusiasmo criador, as suas sugestões válidas devem ser tomadas em consideração, rápida e sèriamente, o que exige uma atitude de grande responsabilidade da parte da autoridade administrativa.

Como assinalava o Professor KAPITZA num artigo recente, não é justo pensar que os administradores dos nossos grandes Institutos são simples burocratas. O director de um grande projecto de satélites artificiais, por exemplo, deve possuir mais qualidades pessoais do que o conhecimento perfeito da técnica indispensável à sua realização. É um tal director que, em definitivo, é responsável pela escolha justa dos programas de pesquisa a longo prazo; é também do seu tacto e da sua discreção que dependem, em grande parte, as relações no interior de Institutos e as suas relações com o Estado e os organismos exteriores.

O Professor BERNAL, fez notar que, no mundo moderno, o professor de ciência tem por função fornecer aos jovens não só os meios de pesquisa como também uma cortina protectora atrás da qual eles possam tra-

balhar eficazmente. Mas nem todos os cientistas têm a capacidade requerida para ser bons administradores e nem todos estão dispostos a renunciar às alegrias extraordinárias da pesquisa e do contacto prático com a frente avançada de conhecimentos.

De qualquer maneira é preciso evitar que os professores das nossas universidades e dos nossos institutos de pesquisa sejam absorvidos por um volume tão grande de trabalho administrativo que não possam manter-se informados sobre o desenvolvimento da sua própria matéria.

A experiência que temos de uma colaboração europeia na pesquisa sobre os raios cósmicos pode-nos ajudar a apreciar melhor as vantagens do trabalho de equipa, e ao mesmo tempo, os contrangimentos que ele impõe. A colaboração de um certo número de laboratórios europeus para o envio de balões sondas destinados a expor montões de emulsões fotográficas aos raios cósmicos a grande altitude, contribuiu muito para a descoberta dos mesões pesados e dos hiperões, assim como para o estudo das desintegrações nucleares a grandes energias. Uma colaboração eficaz foi também organizada à escala internacional, a respeito dos feixes de partículas com alta energia que podem ser produzidos em grandes aceleradores. Nestes dois casos, o êxito foi obtido porque nos encontrámos ante problemas científicos importantes e claramente definidos que não podiam ser resolvidos senão por um trabalho colectivo, e porque nós conseguimos criar um certo número de regras que deviam ser observadas por todos. Houve, no decorrer destes trabalhos, dificuldades a vencer, compromissos a realizar afim de conseguir um equilíbrio feliz entre os diferentes laboratórios. Assim, logo que uma dada equipa encontrava qualquer coisa de novo, ela trabalhava sobre este novo fenómeno e informava os outros laboratórios da sua intenção de publicar uma

comunicação a esse respeito, estando combinado que, se as outras equipas tinham observações similares a oferecer, a primeira estava disposta a aceitar a sua colaboração. Estas publicações secundárias deram assim aos membros mais novos das equipas a possibilidade de dar provas da sua iniciativa pessoal e originalidade. Sem generalizar, pode-se estabelecer que as condições fundamentais de êxito, são as seguintes:

*As principais linhas da investigação* devem ser perfeitamente determinadas e a sua formulação deve contar com a contribuição de todas as inteligências criadoras de uma instituição.

*O critério fundamental* em toda a discussão de política geral, incluída na solução de questões opostas, contraditórias, entre departamentos diferentes, deve ser o do progresso da ciência.

*É preciso esforçar-se sempre por assegurar um reconhecimento perfeito, equilibrado,* das diferentes contribuições que conduziram ao êxito de uma pesquisa particular.

*É necessário encorajar a iniciativa individual* dos membros mais jovens das equipas de pesquisadores e, se o trabalho o permitir, é necessário tentar dividi-lo em pequenos projectos que podem ser confiados a uma ou várias pessoas. No seu «Leviathan», HOBBS declarava que, se se podem observar as dificuldades que nascem da concorrência entre os homens, convém igualmente sublinhar que existe uma forma mais nobre de concorrência: a de rivalizar em generosidade. É assim nos Institutos. Logo que existe um desejo generalizado de satisfazer um compromisso para bem da obra empreendida e logo que os colaboradores estão dispostos a fazer certos sacrifícios no interesse da obra, há uma sã emulação. Este ambiente de boa vontade desaparece rapidamente se não é seguido de resultados ou se contribue para o benefício exclusivo de um grupo. Estas considerações gerais aplicam-se nas circunstâncias mais diversas e devemos sempre julgar com tacto e discrição.