

DEREK DE SOLLA PRICE, *O Desenvolvimento da Ciência*. Ed. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1976. Tradução de Simão Mathias.

Ventos diferentes sopram agora na seara da Ciência. A atividade científica foi até há pouco tempo marginal quando vista da ótica da economia ou da sociologia. Entretanto desde o início do nosso século, principalmente a partir da década de quarenta, os incentivos econômicos e os financiamentos à pesquisa científica aumentaram numa escala nunca dantes vista. Em consequência, também o número de cientistas cresceu de modo enorme, trazendo alterações profundas no relacionamento e na organização entre eles. Vai longe o tempo em que o cientista era considerado um excêntrico, um eterno apaixonado pela deusa Ciência, movida apenas por uma chama interior. Hoje, a Ciência virou uma verdadeira profissão, aliás uma profissão de considerável "status" social. Assim existem no mundo inteiro milhões de cientistas engajados em dispendiosos projetos, gastando em países mais desenvolvidos 2 a 3 por cento do produto nacional bruto. Essa gigantização do mister científico está se refletindo na institucionalização e na metodologia de pesquisa, além de estar provocando o nascimento de novas relações com as outras atividades humanas. Nesse sentido, é importante falar da administração, organização e política da Ciência. É exatamente isso que faz Derek de Solla Price, historiador de Ciência da Universidade de Yale, no seu livro *Little Science, Big Science*, traduzido para o português por Simão Mathias com o nome de *O Desenvolvimento da Ciência*.

O método usado no livro por Price é deveras original. Fazendo valer o seu passado de físico experimental, ele tenta se servir de instrumentos da Ciência. A inspiração para um tal comportamento metodológico parece estar nas chamadas "pesquisas operacionais" cujo surgimento ele observou de perto, vendo físicos ingleses do calibre de Blackett e de Bernal aplicarem o método quantitativo e estatístico para as operações militares da Segunda Guerra mundial. Calcado nessas bases metodológicas, o Autor aborda estatisticamente os problemas gerais da forma e do tamanho da Ciência, ao mesmo tempo que explicita as regras básicas do seu crescimento. Com os dados quantitativos obtidos tenta diagnosticar a situação da Grande Ciência no contexto atual.

Price inicia a sua faina discutindo o problema da transição da Pequena para a Grande Ciência. E aqui uma primeira surpresa. A Pequena Ciência tinha no seu bojo muitas das características da Grande. Por exemplo, mesmo quem atentasse no tamanho monumental dos laboratórios e dos equipamentos científicos atuais, supondo-os aspectos exclusivos da grande ciência, teria o desprazer de ver a História desmentir. Bastaria constatar a grandiosidade dos observatórios de Ulug Beg em Samarcanda no século XV, de Tycho Brahe em Hveen no século XVI e de Jai Singh na Índia no século XVII, sorvedouros sobretudo de grandes recursos financeiros. Deste modo, a diferença entre as duas, antes de ser qualitativa, parece ser mais de grau. Nesse sentido, torna-se importante uma

discussão de carácter quantitativo, sendo necessária a introdução de medidas. O fato interessante constatado é que se a Ciência for medida de alguma forma razoável num segmento suficientemente amplo de tempo, o seu modo normal de crescimento é exponencial. Realmente os vários indicadores tomados, tais como número de periódicos científicos, de artigos científicos ou de cientistas, todos crescem exponencialmente, como está bem ilustrado nas páginas de *O Desenvolvimento da Ciência*. Esses são resultados, digamos assim, empíricos. Mas, evidentemente, não se pode extrapolar a curva exponencial, pois nesse caso o número de cientistas superaria quase em dobro o número da população total no Séc. XXI. Através da analogia com outras curvas exponenciais encontradas na natureza e na sociedade, Price conclui ser a curva do crescimento da Ciência uma curva logística. Isto é, cresce exponencialmente até um ponto de inflexão, muda de concavidade e torna-se assintótica a um limite de saturação. E então, a segunda grande surpresa. A Big Science não passaria de uma simples fase de transição entre a Little Science e a Nova Ciência. Nela findariam as tradições seculares, para dar lugar a novos escalonamentos e flutuações violentas em torno de assuntos fundamentais. Esta é a conclusão lógica provinda da análise da curva logística e as suas possíveis formas de saturação.

Porém qual o significado dessa transição? O que viria a ser a Nova Ciência? Para entender melhor esses pontos é necessário indagar a natureza da qualidade científica e o comportamento dos cientistas. Inspirado nos trabalhos de Francis Galton (1822-1911), versátil pioneiro das técnicas estatísticas em ciência sociais e biológicas, o Autor tenta avaliar o número de cientistas importantes e por conseguinte fixar algum padrão objetivo de eminência, ou seja, de qualidade científica. Tomando como ponto de partida a discutível praxe dos decanos universitários em estimar o valor científico de uma pessoa através do número de artigos publicados, ele mostra que a correlação tomada é razoavelmente boa quando vista no sentido estatístico. Via de regra o cientista eminente é também um grande produtor de artigos científicos. Adotado esse critério, pode-se comparar o crescimento geral da ciência, expresso em número de cientistas, com o desenvolvimento qualitativo expresso em número de bons cientistas. Desta forma, pode-se falar numa lei de Lotka estabelecida entre o número de autores com o número de artigos publicados e outras coisas mais, como a solidez ou força de um autor. O importante no caso é que se obteve os parâmetros necessários para uma descrição geral do crescimento normal da ciência em qualquer tempo. Para além dessa expansão normal, para as irregularidades de uma fase de exceção, esse saber é um instrumento vigoroso de investigação.

Como vimos, o artigo foi até agora um poderoso instrumento para aferir o trabalho do cientista. Contudo, para examinar os resultados reais do mesmo é necessário colocá-lo num contexto mais abrangente dentro das instituições científicas e encará-lo sob o ponto de vista da psicologia do cientista. O artigo científico surgiu no século XVII para racionalizar a sobrecarga dos livros

já publicados em quantidade demasiadamente grande. Mas com o passar do tempo, ele começou a padecer dos mesmos males que em tese tinha vindo para sanar. Nas últimas décadas, a literatura se tornou tão enorme que nenhum mortal consegue digeri-la inteiramente. Com isso perdeu-se em grande parte uma das funções do artigo científico: a deformação. Obviamente, muitos são publicados e ficam perdidos sem leitores. Por isso, Price tenta introduzir uma hierarquia entre eles, baseada nas citações dos mesmos por outros. Hierarquia aliás que se reflete na própria comunidade científica, onde começa a se formar uma pequena elite de privilegiados ao lado de uma crescente massa de trabalhadores científicos anônimos. Os componentes dessa elite formam entre si os chamados “colégios invisíveis”, reunindo-se em qualquer parte do mundo para a troca de idéias e informações. Nesse sentido praticamente dispensam o artigo científico, sendo o prestígio proveniente do reconhecimento de seus pares. Assim, o fulcro das pesquisas da Grande Ciência são esses cientistas dos “colégios invisíveis”, em torno do qual se formam equipes de pesquisadores. Daí a multiplicação de artigos em colaboração com muitos autores. Agora, os artigos por seu turno estão em geral endereçados para um grupo pequeno e seletivo e não para toda a comunidade científica.

Todavia, o aspecto mais irregular ou anormal da Grande Ciência é o seu financiamento. O custo da ciência tem aumentado com o quadrado do seu crescimento. Isto significa que quanto mais cresce a ciência mais difícil se torna sustentá-la. Nesse sentido, é muito mais fácil “explodir a ciência no vácuo”, isto é, desenvolvê-la nos países subdesenvolvidos. Para exemplificar, o Autor analisa a expansão extraordinária do Japão neste último cem anos. Com esse ponto de vista ele parece esperar uma certa uniformização no nível científico de todos os países do mundo, pelo menos num futuro relativamente remoto. De qualquer modo, o declínio logístico característico da Grande Ciência parece provir do esgotamento dos talentos científicos disponíveis. Devido a essa escassez, cada um dos setores de pesquisa tenta atrair os bons cientistas com ofertas cada vez mais tentadoras. Esta seria a razão da tamanha dispêndiosidade da Big Science, tornada possível pelo alto “status” adquirido pela ciência. Sem dúvida, é de perguntar se realmente vale a pena continuar este estado de coisas. Provavelmente, a resposta seria não. Uma das saídas propostas pelo Autor é a militância política dos cientistas. Para ele é muito natural que de um grupo de tal “status social” como o dos cientistas, comecem a surgir pessoas interessadas em política, no sentido literal do termo. E através desta preparar o terreno fecundo onde possa vingar a Nova Ciência.

Estas as idéias expostas no livro. A originalidade e a vivacidade do Autor dizem-se presentes a todo momento, tornando a leitura imprescindível para qualquer pessoa interessada em política científica. Mormente a abordagem quantitativa e numérica confere às descrições uma precisão matemática dando-lhe uma confiabilidade maior. No entanto, talvez pagando o alto preço

do pioneirismo, ele não apresenta consistência no encadeamento entre as explicações e os fenômenos descritos. Em outras palavras, o método quantitativo não se reflete na estrutura das explicações, ficando apenas na superfície dos fenômenos descritos. Daí as afirmações inconsequentes, como a de dizer que é muito mais fácil “explodir” a ciência nos países sem ciência. É claro que em tais países existem pelo menos potencialmente indivíduos com talentos científicos ainda não aproveitados. Isto é discutir o óbvio. O importante é saber como seria possível realizar essa “explosão”. Esse defeito capital se repete por todo o livro. As conclusões obtidas não são inerentes aos argumentos apresentados e poderiam ser conseguidas por outros meios de análise. Nesse sentido, tem-se a impressão do livro estar merecendo desdobramentos futuros mais profundos. De qualquer modo, uma obra para ser lida e meditada.

Shozo Motoyama

Departamento de História, Universidade de São Paulo

\* \*

★

WALTER L. BÜHL., *Einführung in die Wissenschaftssoziologie*. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, Munique, 1974. (Introdução à Sociologia da Ciência).

Na sociedade de hoje, profundamente marcada pelos efeitos da Revolução Científica-Tecnológica, surgem opiniões divergentes sobre a importância e o valor da ciência. Enquanto uns, pregando o “evangelho” da ciência, acreditam cegamente que a ciência moderna seria a única instância capaz de realizar o progresso e o bem-estar da humanidade, defendem outros a opinião de que a Ciência não traria automaticamente o progresso para a sociedade, e, evocando as experiências negativas do passado humano, proclamam um movimento “Anti-ciência”. Existe ainda uma diferença referente ao valor epistemológico da ciência entre as duas tendências: enquanto os adeptos da primeira estão convictos de que o “mundo exterior” pode ser conhecido objetivamente mediante as regras da metodologia científica, ou que a realidade empírica pode ser captada através da criação de quadros válidos, rigorosos e econômicos (método científico), tendem os segundos para a opinião de que a “verdade científica” está constituída, exclusivamente, pelo consenso dos que praticam a ciência: a comunidade científica. Há ainda os que dizem que na atividade científica não se trata mais de compreender e explicar o mundo, ou de resolver os problemas que se encontram na sociedade. Pela atividade científico-tecnológica construímos projetos com base em modelos matemáticos, quantificáveis, portanto. Pela redução da diversidade ao quantificável, o projeto pode ser concretizado. A partir daí, a construção do projeto, independentemente do para quê, torna-se o fim em