

# *Uma janela de oportunidades para a sociologia da ciência*

Fernanda SOBRAL, Maria Lúcia MACIEL e Michelangelo TRIGUEIRO (orgs.). *A alavanca de Arquimedes: ciência e tecnologia na virada do século*. Brasília, Paralelo 15, 1997. 174 páginas.

## **Elizabeth Balbachevsky**

Na virada do século, as questões relativas ao desenvolvimento científico e tecnológico tenderam a ganhar um destaque inusitado tanto nos meios de comunicação como junto a numerosas áreas da produção acadêmica em todo o mundo. Sua importância decorre do papel estratégico que o sistema de produção de conhecimento passou a desempenhar na sociedade pós-industrial. No Brasil, esse debate tem se ressentido da ausência da perspectiva das ciências sociais. Poucos são os circuitos onde a Sociologia ou a Ciência Política se fazem presentes nessa discussão. Por esse motivo, o primeiro mérito do livro *A alavanca de Arquimedes*, organizado pelos professores Fernanda Sobral, Maria Lúcia Maciel e Michelangelo Trigueiro, é justamente o de abordar esse tema sob as óticas da Sociologia e da Ciência Política.

Outro mérito inegável do livro decorre de ele ser produto de uma atividade institucional consolidada. O Departamento de Sociologia da Universidade de Brasília acumula trabalhos e reflexões na área da sociologia da ciência que datam de mais de 15 anos. O livro em questão reflete a institucionalização dessa temática no âmbito do

Departamento. Um resultado que contraria a tradicional fragilidade institucional das linhas de pesquisa nas ciências sociais no Brasil. Os artigos do livro são assinados por professores e estudantes do Programa de Doutorado desse Departamento e os temas abordados cobrem um extenso espectro, que vai desde a análise das mudanças mais recentes nas políticas de C&T no Brasil até a reflexão teórica acerca da contribuição e dos impasses do construtivismo na sociologia da ciência.

Finalmente, um aspecto que também deve ser ressaltado é a maturidade com que os artigos desse livro documentam, discutem e analisam as alterações que se verificam nas políticas e nas práticas da ciência contemporânea. Os trabalhos que constituem a coletânea, se não deixam de ser críticos, estão longe da postura denunciatória ingênua que muitas vezes se observa na discussão das conseqüências da globalização. E a área em questão é uma das mais afetadas por esses processos.

Em artigo publicado em 1995, George Ferné, da OECD, resume com precisão as principais forças que operam na

redefinição do papel da ciência e da tecnologia na sociedade pós-industrial contemporânea.

Em primeiro lugar, temos a centralidade da dimensão tecnológica em todos os processos sociais e econômicos contemporâneos, que decorre do aumento da eficiência social na mobilização dos recursos de pesquisa e desenvolvimento e, mais especificamente, da crescente capacidade das sociedades avançadas em explorar as oportunidades criadas pelo novo conhecimento.

Em segundo lugar, temos a sobreposição de problemas ambientais gerados pelo progresso econômico e social passado, que se configuram como um conjunto de questões que necessitam ser entendidas e equacionadas em escala global.

Esses processos impuseram uma drástica redefinição da agenda das políticas de C&T em todos os países do mundo. Fundamentalmente, essas mudanças estão relacionadas a um longo processo que levou à progressiva substituição da questão da defesa como pólo orientador dos investimentos em C&T pela questão da competitividade econômica. Já no início dos anos 80 era possível perceber uma crescente convergência entre as políticas de C&T e as políticas industriais em um grande número de países do Ocidente, pressionados pela competição das indústrias dos países do Sudeste Asiático. O final da Guerra Fria imprimiu uma nova aceleração nesse processo. Um elemento decisivo no novo cenário é o reconhecimento de que, para a competitividade de um país, tão ou mais importante do que a capacidade de *produzir* novos conhecimentos é a habilidade de *identificar, organizar e explorar* o conhecimento, venha ele de onde vier.

As conseqüências da nova realidade desdobram-se em múltiplas facetas. Antes de mais nada, pode-se observar uma redefinição dos atores envolvidos na negociação das políticas de C&T, com a mobilização e representação de um novo ator: os setores empresariais, interessados na integração das questões de C&T num conjunto maior de políticas orientadas para dar sustentação aos processos de inovação tecnológica. A preocupação com a incorporação

da ótica do "consumidor" no processo de formulação das políticas de C&T é uma mudança radical em relação à situação prevalecente nos anos 60 e 70, caracterizada pela perspectiva do "*science push*" e o predomínio do paradigma linear de desenvolvimento científico e tecnológico. Paradigma esse que foi genialmente resumido por Vannevar Bush em seu famoso relatório *Science, the endless frontier*, de 1945. No livro que estamos analisando, algumas dessas questões foram abordadas por Fernando Antônio F. de Barros, no artigo "O planejamento do desenvolvimento científico e tecnológico no contexto neoliberal contemporâneo".

A discussão das políticas de C&T dentro das balizas colocadas pela questão da inovação tecnológica situa a firma, e não mais o governo, no centro do debate e demanda do governo políticas mais abrangentes, que vão além do financiamento da empreitada científica. Todo o debate que se trava, em vários países, em torno das reformas no ensino superior, nos centros de pesquisa governamentais e na atividade acadêmica em geral tem relação com essa mudança de enfoque. No livro, o artigo de Maria Lúcia Maciel, "Inovação e conhecimento", aborda a questão da inovação tecnológica e traça um instigante paralelo entre a experiência italiana e as possibilidades abertas para o Brasil. Sua análise do caso italiano é surpreendente, já que chama a atenção para a emergência de um robusto sistema de inovação num contexto de relativa ausência de políticas governamentais claramente dirigidas à questão.

Uma outra área onde podemos perceber mudanças é o debate acerca dos mecanismos de indução da produção científica e de seu financiamento. Dentro dessa temática, ganham destaque as questões relativas à orientação da atividade científica para as áreas consideradas estratégicas para a competitividade, o aumento da cooperação entre a academia e o meio empresarial, com o desenvolvimento de projetos cooperativos, o subsídio de pesquisas em tecnologias ditas pré-competitivas etc. Alguns desses temas, tendo como referência o Brasil, são abordados por Ana Maria Fernandes no artigo "Possibilidades de desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil". Nesse

artigo, a autora analisa algumas séries históricas de indicadores de C&T para o Brasil, comparando-as com informações de outros países, e conclui pelo relativo despreparo de nosso sistema de C&T para os desafios colocados para a economia brasileira. Por outro lado, como salienta a autora, embora não seja possível caracterizar uma inércia institucional nas políticas de suporte à C&T, o ritmo da mudança é lento e poderia ser acelerado. A baixa participação de dois atores cruciais, os do campo econômico e os do empresarial, na definição dessas mudanças aumenta a incerteza dos resultados.

Na área de formação de recursos humanos, é possível acompanhar uma guinada substancial no conteúdo das políticas em quase todos os países. Em 1996, por exemplo, a National Academy of Science, dos EUA, publicou um relatório revisando a pós-graduação no país. Para um leitor incauto, é surpreendente verificar que esse documento centraliza toda a discussão da pós-graduação em torno da necessidade de incorporar uma perspectiva mais abrangente para a formação da próxima geração de Ph.Ds., preparando-a para um leque mais amplo de alternativas profissionais, inclusive, expressamente, o trabalho em ambientes empresariais. Decididamente, a formação de pesquisadores não é mais uma razão de ser suficiente para justificar o investimento norte-americano na pós-graduação. No artigo "Para onde vai a pós-graduação brasileira?", de Fernanda Sobral, é possível acompanhar a evolução desse debate no Brasil. Sobral realiza uma recuperação histórica das políticas de pós-graduação mediante a análise da evolução dos temas e políticas propostos nos Planos Nacionais de Pós-Graduação. Estes planos, como nos alerta a autora, não são meros exercícios de retórica, já que, fugindo à tradição, a pós-graduação no Brasil foi resultante da consolidação de uma política definida e que se manteve razoavelmente estável ao longo dos anos.

Se esse é o cenário prevalecente no âmbito das políticas de C&T, as alterações que se verificam no interior do campo científico não são menos radicais. Em 1994, Gibbons, Limoge, Nowotny, Schwartzman, Scott e Trow lançaram o livro *The new production of knowledge*, que sistematiza algumas

dessas mudanças: o predomínio de enfoques transdisciplinares no plano cognitivo; a diversificação dos atores e interesses envolvidos no processo da pesquisa; a aproximação entre os contextos de produção e aplicação do conhecimento; a heterogeneidade maior de sítios para o desenvolvimento da pesquisa, caracterizados por novas formas de articulação entre organizações de naturezas distintas; o desenvolvimento de novos critérios para a avaliação da qualidade dos resultados da pesquisa e; a estrutura mais fluida e dinâmica das equipes de pesquisa, em que os componentes hierárquicos são substituídos por processos ampliados de participação na produção e distribuição do conhecimento. No livro que estamos analisando, o artigo de Michelangelo Trigueiro, "O que foi feito de Khun? O construtivismo na sociologia da ciência", oferece um resumo bastante agudo dos resultados desses estudos para o público brasileiro, além de avançar uma estimulante discussão acerca das implicações dessa nova realidade para a perspectiva construtivista na sociologia da ciência. O trabalho, embora marcadamente teórico, ecoa os resultados preliminares da pesquisa desenvolvida por Trigueiro acerca das novas biotecnologias. A qualidade do seu artigo levanta boas expectativas com relação aos resultados futuros da pesquisa.

O artigo assinado por Maria Amália de Gusmão, "O pesquisador e a escolha do objeto de pesquisa", concentra a análise em torno de uma questão que vem recebendo atenção crescente na literatura internacional. Num mundo dominado pela perspectiva dos usos do conhecimento, questões relativas à motivação básica do pesquisador na escolha do tema de pesquisa são decisivas, já que a percepção de que existe uma incompatibilidade entre os interesses da pesquisa básica e os da pesquisa aplicada dá origem a uma fragmentação no interior da comunidade de cientistas que enfraquece sua participação nas arenas de negociação das políticas científicas.

Tradicionalmente, esse tema foi abordado a partir da perspectiva proposta por Vannevar Bush (1990), segundo o qual há uma clara polarização entre esses dois termos: a preocupação com as alternativas de aplicação do conhecimento não é apenas distinta mas também oposta

àquelas relacionadas com o avanço do conhecimento. Para Bush, a pesquisa aplicada invariavelmente elimina do horizonte a pesquisa pura. Quantas vezes os ecos dessa afirmação não estiveram presentes no debate brasileiro? Em certa medida eles também podem ser percebidos no estudo de Maria Amália de Gusmão.

Entretanto, o livro de Donald Stokes, *Pasteur's quadrant*, publicado no segundo semestre de 1997 pela Brookings Institution, revê essa perspectiva e redefine a questão. Para Stokes, o objeto de pesquisa não se define numa polarização entre uso e conhecimento, mas sim a partir de um espaço bidimensional, onde as considerações sobre o eventual uso do conhecimento *se compõem* com a busca do seu avanço. Dessa maneira, temos pela frente não um contínuo, mas um espaço onde é possível identificar quatro quadrantes relevantes. No primeiro quadrante estão as pesquisas cujo objeto é escolhido a partir de uma preocupação disciplinar, que desconsidera a questão do eventual uso do conhecimento. Estas seriam características da pesquisa básica pura, tais como as realizadas, por exemplo, por Bohr. No segundo quadrante estão as pesquisas cujo objeto é produto de uma preocupação com o avanço de questões centrais e, simultaneamente, com as possibilidades de aplicação do conhecimento. Essas são as características, por exemplo, de toda a produção científica de Pasteur nos seus anos de maturidade. Nas pesquisas do terceiro quadrante inexistem preocupação com o avanço do conhecimento; a escolha do objeto é definida apenas pela questão aplicabilidade de seus resultados. Essa é a pesquisa aplicada pura. Finalmente, no último quadrante, a definição do objeto desconsidera ambas as preocupações. São pesquisas que exploram sistematicamente um problema particular, não tendo em vista a generalização ou o uso do conhecimento. Pesquisas desse tipo são muitas vezes utilizadas em situações de sala de aula e são frequentes em revistas de divulgação.

Como vemos, boa parte das áreas de ponta do desenvolvimento científico contemporâneo ciências da informação, biotecnologias e novos materiais se enquadra na definição de pesquisa "básica-aplicada" proposta por Stokes o quadrante de Pasteur. De fato, como assinala

Ferné, um dos traços centrais dessas novas áreas do conhecimento é o fato de que elas definem seus objetos de pesquisa em função da solução de problemas que se colocam fora dos limites das disciplinas científicas e em contextos de aplicação.

Essa breve caracterização das mudanças recentes no cenário da Ciência e da Tecnologia na virada do século não ficaria completa sem uma referência aos novos circuitos por onde transita parte do conhecimento produzido. Ferné chama a atenção para o fato de que, nas condições em que se dá a produção de conhecimento nas sociedades pós-industriais, uma porção considerável desse conhecimento, especialmente nas áreas mais estratégicas, tende a circular em redes de acesso restrito. Um dos fatores explicativos desse fenômeno é o caráter "proprietário" de parte do conhecimento gerado em redes de cooperação que incluem cientistas industriais e acadêmicos e que é protegido por leis de propriedade intelectual ampliadas. Essa realidade explica e alimenta o desenvolvimento de esquemas de cooperação entre indústrias competidoras e também o apoio da indústria à pesquisa acadêmica. Segundo Ferné, o interesse da área empresarial nos arranjos de cooperação entre universidade e indústria não é ditado apenas pelo interesse nos resultados das pesquisas, mas também pelas possibilidades de constituição de canais de acesso ao conhecimento relevante que circula nessas redes mais restritas.

Cooperação e internacionalização são, portanto, forças motoras do desenvolvimento científico e tecnológico nesse final de milênio. Nunca foi mais evidente o desperdício implícito na perspectiva da "reinvenção da roda" tecnológica, que é básica para o nacionalismo nas políticas de C&T. Nenhum país, por mais rico que seja, é capaz de arcar com os custos do isolamento. Não obstante, a questão da internacionalização da atividade científica realizada no Brasil tem sido alvo de pouca preocupação por parte das instâncias de planejamento ou de quaisquer dos atores envolvidos nesse debate.

Todavia, a questão é urgente e em outros países tem sido tratada como prioritária. O Plano Nacional de C&T

adotado pelo Japão em 1996, por exemplo, contém uma seção inteiramente dedicada a medidas voltadas para reforçar a internacionalização da produção científica japonesa. No outro lado do mundo, no início desse ano, o governo italiano passou a exigir que os projetos de pesquisa que buscam suporte financeiro sejam apresentados simultaneamente em inglês e italiano. O objetivo imediato dessa medida é ampliar a participação de consultores internacionais na avaliação desses projetos, mas, com certeza, ela não deixará de representar um poderoso impulso à internacionalização da pesquisa naquele país.

A temática da internacionalização ficou a descoberto na coletânea que estamos analisando. Outros temas também ficaram de fora. Por outro lado, é mister observar que muitos artigos se sobrepõem e muitas vezes um mesmo tema é abordado por mais de um autor, sem que se note contrastes de opinião marcantes. Muito provavelmente isso decorre do fato de que o livro não é fruto de uma atividade coletiva única um simpósio, um seminário etc. Ao contrário, ele reúne, num formato caleidoscópico, extratos da participação individual de alguns professores e alunos do Programa de Doutorado do Departamento de Sociologia da UnB na vida acadêmica brasileira. Se, de um lado, esse fato tende a dar um caráter fragmentário à obra, de outro,

ele empresta a ela o valor de ser uma amostra viva da atividade acadêmica daquele Departamento.

### BIBLIOGRAFIA

BUSH, Vannevar. (1990), *Science: the endless frontier*. Washington, DC, National Academy of Science Press [1a ed. 1945].

FERNÉ, Georges. (1995), "Science & Technology in the new world order", in Simon Schwartzman (org.), *Science and Technology in Brazil: a new order for a global world*, Rio de Janeiro, FGV, pp. 72-104.

GIBBONS, Michael, LIMOGÉ, Camille, NOWOTNY, Helga, SCHWARTZMAN, Simon, SCOTT, Peter e TROW, Martin. (1994), *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres, Sage.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. (1996), *Reshaping the graduate education of scientists and engineers*. Washington, DC, National Academy of Science Press.

STOKES, Donald. (1997), *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Washington, DC, Brookings Institution Press.

### **ELIZABETH BALBACHEVSKY**

é professora do Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo (USP) e pesquisadora associada do Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior (NUPES) e do Núcleo de Pesquisas em Relações Internacionais (NUPRI) da mesma universidade.