



O *ethos* da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia

José Luís GARCIA & Hermínio MARTINS



RESUMO

Sensivelmente a partir da década de 1980, assiste-se à intensificação da conexão entre a ciência, a indústria, os interesses econômicos privados e o poder político. No cerne desse processo, encontram-se alterações profundas nos modos de produção dos conhecimentos e dos resultados científicos, na natureza das suas instituições, nas epistemologias e na sua relação com o mundo social e natural. A relação moderna entre o conhecimento científico e a esfera da indústria foi revolvida e, mais do que estar a serviço da tecnologia e da indústria, a ciência encontra-se hoje determinada por elas. É nessa afinidade eletiva que se revela a mudança dos saberes, em laboratórios universitários e de outras organizações. Na sequência da transformação da ciência em organização burocrática de grande escala devotada à produção, durante e após a Segunda Guerra Mundial, entra em cena a nova tecnociência empresarializada. No presente artigo, são discutidas algumas das modificações no modo de produção das ciências, com base no exemplo emblemático das novas biotecnologias, simultaneamente indicadoras e promotoras de um novo *ethos* científico.

PALAVRAS-CHAVE • Tecnociência empresarializada. Biotecnologia. Capitalização do conhecimento. Ciência pós-acadêmica. Novo *ethos* científico.

Um pouco por todo o mundo acadêmico ocidental, e especialmente na investigação científica, dentro e fora das universidades, nos âmbitos da biotecnologia e de outras ciências e tecnociências da vida, estão sendo disseminados os traços tipicamente característicos dos campos comercial e empresarial. Exemplo manifesto dessa orientação é o aumento do segredo, que parece ter-se tornado a regra nas investigações realizadas. Embora não haja dados sobre a extensão do fenômeno, tornaram-se comuns as “teses sob embargo”, teses defendidas sem público e cujo conteúdo é propriedade da entidade financiadora da investigação, sendo inclusive desconhecidos os seus títulos.¹

¹ Dominique Pestre dá o exemplo de uma importante universidade francesa, na qual um terço das teses do ano de 2001-2002 na área de química encontrava-se ao abrigo desse estatuto, e os valores ascendiam a 90% quando se restringia a observação ao DESS – Diploma de Estudos Superiores Especializados (cf. Pestre, 2003, p. 107).

Por outro lado, um estudo de 1997, realizado por uma equipe de investigadores da Universidade de Harvard e publicado no *Journal of the American Medical Association*, comprovava que um quinto das faculdades de ciências da vida atrasou as publicações de suas investigações por razões estratégicas, comerciais ou relacionadas com problemas de patentes (cf. Bowring 2003, p. 79-80).

A tendência foi identificada, já em meados da década de 1980, pelas investigações de Sheldon Krimsky, pesquisador da Universidade de Tufts (EUA), sobre o impacto das aquisições da biotecnologia no meio científico e a ligação entre indústria e universidade. Entre 1983 e 1988, pelo menos cerca de 35% dos cientistas biomédicos e biólogos membros da prestigiada *National Academy of Sciences* mantinham laços com a indústria biotecnológica, trabalhando nela como consultores, conselheiros, diretores ou gestores, ou possuindo ações suficientes para constarem das listagens dos prospectos das empresas (cf. Krimsky *et al.*, 1991). Num estudo subsequente, Krimsky e outros colegas concluíram que, dos 789 artigos científicos em biomedicina publicados em 1992 por cientistas universitários de Massachusetts, um terço tinha sido escrito por autores principais que tinham interesses financeiros nos resultados que apresentavam (Krimsky *et al.* 1996).

Os casos citados são reveladores da forma como investigadores e cientistas no domínio da biotecnologia e das biociências estão envolvendo-se cada vez mais nos valores e objetivos do setor comercial. Mas essa disposição não é um fenômeno exclusivo das ciências e tecnociências da vida, embora nelas tenha uma manifestação precoce e exemplar. Muito do que está já bem firmado nessa área encontra-se em vias de plena implementação em outras esferas da ciência e da tecnologia. O objetivo deste texto é propor uma análise e reflexão sobre essa virada, com uma particular incidência sobre o caso da biotecnologia, em direção à submissão comercial, o seu significado e a sua expressão nas modificações no *ethos* da ciência.

I

Sendo uma realidade, não só nos EUA mas também como tendência crescente no resto do mundo, o estreitamento das relações entre algumas das principais universidades e as grandes empresas, multiplicam-se os casos de influência destas últimas nas investigações dos cientistas: publicação de artigos tendenciosos, atraso ou mesmo não publicação de resultados, restrição nos temas abordados, apropriação privada dos resultados das teses acadêmicas. Muito embora a influência da indústria assuma em algumas ocasiões formas invasivas, chegando a poder ser considerada como verdadeira ingerência, não devemos perder de vista que nem sempre o constrangimento do mundo

empresarial é rejeitado. Isso por duas ordens de razões. Uma, de cariz ideológico, leva os cientistas a verem na aplicação industrial de sua disciplina um sinal de sua maturidade, encarando a ligação com a indústria como um objetivo nobre. Outra, de ordem pragmática, revela-se na necessidade que os cientistas têm de manter um vínculo com a indústria para dela receberem recursos financeiros para o desenvolvimento de suas investigações. Esse ambiente, não sem alguma resistência, tornou-se dominante nas últimas décadas, resultando em algo que podemos descrever como uma verdadeira mudança em algumas características nucleares das ciências.

Desde a segunda guerra mundial, embora de formas diversas, na antiga URSS, na Alemanha nazista e nos EUA, a ciência passou a ser considerada absolutamente central para a estratégia política e econômica dos Estados.² A organização social da ciência, com a burocratização da investigação, a procura da racionalidade econômica e o estabelecimento de *rankings* entre investigadores são os elementos que começam a caracterizar os inícios dessa nova fase da ciência.³ Mas é sobretudo a partir dos anos 1980 que se intensifica a ligação orgânica entre a ciência, o mundo industrial e as opções econômicas e políticas. O fortalecimento das relações modernas que unem esses âmbitos é marcado pela reconversão do sentido imaginado no século XIX do esquema ciência-tecnologia-indústria. Com os desenvolvimentos das últimas décadas do século XX, o estreito vínculo entre indústria e tecnologia passou a influenciar a produção de conhecimento científico, alimentando um novo esquema indústria-tecnologia-ciência.⁴ O reforço do relacionamento, ou mesmo subserviência, com o mercado resulta em uma tendência sistemática para financiar a investigação segundo o critério da antecipação

² A rigor, no caso da ex-União Soviética, praticamente desde o princípio e depois dos anos 1930, e certamente após 1945, temos que levar em conta os grandes investimentos na formação de matemáticos, cientistas e engenheiros, maiores do que em qualquer outro país e durante várias décadas. Acrescem ainda as despesas com a ciência, a proclamação da “revolução científica e tecnológica do nosso tempo”, a corrida espacial e, no seu conjunto, o que pode ser chamado de “tecnociência da economia de comando”. Trata-se portanto de um caso crucial e, de certo modo, seguramente pioneiro nas intenções e na ideologia. Mesmo sendo a escala dos investimentos reais difícil de avaliar, isso é claro no nível dos investimentos nominais (a construção da *Akademgorod*, por exemplo). No caso dos EUA, a ciência também serve como um elemento do chamado *soft power*.

³ Várias décadas antes do Projeto do Genoma Humano (também designado, recorde-se, Projeto Manhattan das Ciências da Vida), o primeiro Projeto Manhattan, estabelecido em 1942 com o objetivo de construir a bomba atômica mais rapidamente do que os nazistas, é o exemplo mais emblemático dessa nova forma de organização científica e da sua relação com a inovação tecnológica. O projeto era um “Estado dentro do Estado”: mobilizou cerca de 100.000 cientistas, engenheiros e técnicos, uma cidade rodeada de secretismo (Los Álamos) e um orçamento de dois bilhões de dólares, tendo sido estabelecido num clima extremo de competição e tendo colocado os cientistas nucleares em posições de prestígio intelectual e influência política (cf. Hughes, 2000).

⁴ Entende-se aqui “indústria” no seu sentido lato, obviamente, pois a agricultura, a pecuária e a pesca também se industrializaram consideravelmente, e a pesquisa agrônômica ou agropecuária foi das primeiras a serem subsidiadas, ou mesmo inteiramente financiadas, pelos Estados.

dos resultados econômicos. Desse modo, as instituições e entidades envolvidas na competição econômica ficam sujeitas a reestruturações em sua dimensão, racionalização, objetivos e ligação com o mercado.

Esse movimento ocorre, desde logo, em empresas e laboratórios. Nas duas últimas décadas do século xx, os departamentos de investigação tornaram-se diretamente dependentes das divisões de desenvolvimento, vendo a sua autonomia executiva reduzida. Simultaneamente, assistiu-se ao abandono de uma parte dos investimentos na pesquisa básica por numerosas empresas, algo que abriu espaço para a criação de uma miríade de pequenas empresas na área da biotecnologia e das tecnologias de informação e de comunicação a ela associadas, conhecidas como *start-ups*, as quais estão na origem de um vasto leque de subcontratação dos saberes e do saber-fazer, dirigido pelas grandes sociedades comerciais transnacionais.⁵

Se, nas empresas, a investigação aplicada tem assumido um papel preponderante, também nas universidades se assiste a essa subordinação, bem como nos recentes organismos híbridos que resultam da simbiose entre essas entidades. Nesse âmbito, o novo e mais flexível regime de propriedade intelectual, tendo como figura principal a patente, revela-se central para as novas formas de obtenção de vantagens financeiras, sendo parte de um conjunto de desenvolvimentos de grande alcance que inclui as universidades e o seu papel naquilo que pode ser designado como “economia de investigação”. As universidades americanas, imitadas depois pelas europeias e de outros continentes, passam a estar implicadas diretamente no desenvolvimento industrial, abandonando cada vez mais a sua natureza de fornecedoras de ciência como “bem público” e participando ativamente no sistema de patentes e em acordos de licença exclusiva dos seus resultados com as organizações econômicas por elas escolhidas (para exemplos, cf. Garcia, 2006b).

Como se disse, a relação indústria-universidade torna-se cada vez mais importante para ambas as partes, com a indústria financiando a investigação científica e a universidade proporcionando lucro industrial por meio de suas descobertas e invenções. A relação implica elevado grau de interdependência. Por um lado, a preservação do monopólio tecnológico das grandes sociedades comerciais bem como a sua aplicação orientada para o lucro dependem da capacidade de moldar a natureza da investigação científica e, no caso específico da biotecnologia, do próprio debate público, da ponderação ética e da regulação normativa, sem esquecer a sua capacidade de influência sobre as leis e os governos dos EUA e da União Europeia, com respeito à legislação

⁵ É pertinente mencionar que existem muitos cientistas, acadêmicos ou não, envolvidos nesse tipo de empresas, frequentemente incentivados pelas próprias universidades, que se vangloriam disso e anunciam esses eventos em conferências de imprensa ou comunicados distribuídos à mídia.

sobre patentes, *copyright*, direitos de propriedade intelectual etc. Por outro lado, os investigadores tornam-se cada vez mais dependentes do financiamento, apoio e orientação do setor privado, seja porque para mover o empreendimento científico contemporâneo são necessários requisitos financeiros cada vez mais avultados, que as universidades não comportam, seja porque encontram nele um suporte muitas vezes não garantido pelos governos.

A dependência das universidades face às empresas é particularmente evidente nos EUA, onde a contribuição anual da indústria para a pesquisa biomédica tem excedido os fundos atribuídos pelo governo federal desde 1992 (cf. Bowring, 2003, p. 75), um rumo impulsionado pela vaga neoliberal iniciada nesse período de transformação do mercado em padrão, princípio e fim de todas as atividades humanas. Essa disposição foi rapidamente seguida pela Grã-Bretanha, onde o investimento na ciência tornou-se mais articulado com o mundo empresarial, tendo o governo britânico realizado avultados cortes orçamentais e publicado diretivas que favoreciam unicamente a pesquisa que pudesse ser aplicada industrialmente. No ramo da biotecnologia, as intenções do governo britânico foram incentivar um mercado cujos lucros, estimados em 1996, viriam a superar 70 bilhões de libras em 2000, na direção contrária à opinião de um grupo de especialistas, reunido em 1996 pelo próprio governo britânico, que recomendava uma atitude de prudência face à nova biotecnologia (cf. Ho, 1998, p. 21). Desde finais dos anos 1980, numerosas empresas têm investido nos laboratórios universitários ou criado novos laboratórios, melhor aparelhados. Impelidas a esse processo de reconversão – ou seja, de ligação à esfera do comércio e à aceitação das suas ofertas e dos constrangimentos de parceria que elas implicam – muitas universidades alteraram drasticamente os seus procedimentos anteriores e, nesse movimento, grande parte do seu perfil tradicional.

Se as resistências a essa metamorfose por parte das universidades foram fortes, e ainda o são em certos setores,⁶ casos há em que não são razões de ordem financeira a fomentar a ligação à indústria, sendo, pelo contrário, ativamente perseguida a ideia da

⁶ Uma questão pouco estudada é a razão pela qual os movimentos de cientistas dissidentes em relação às políticas públicas, de defesa, de educação, com respeito à ciência, ao papel da ciência na economia e na sociedade etc., que marcaram o período entre 1945 e os anos 1980, praticamente desapareceram. Podemos recordar os movimentos dos cientistas americanos depois de 1945, relacionados com os testes nucleares e a ampla questão das armas atômicas. Mas podem ser oferecidos outros exemplos: as preocupações do *Bulletin of Atomic Scientists* (Moore, 2007); o movimento da “ciência crítica” relacionada com a temática ambientalista, liderado pelo bioquímico Barry Commoner e outros cientistas (cf. Ravetz, 1974; Egan, 2007), que teve um certo impacto na opinião pública norte-americana, e mesmo na criação do *Office of Technology Assessment*, uma agência do governo federal, depois abolida pelos republicanos; movimentos para a “responsabilidade social da ciência” (ou mesmo por uma “genética responsável”); da “ciência para o povo”, da “ciência radical” etc., que chegaram a publicar revistas e panfletos em vários países (e mesmo uma cientista isolada, como Rachel Carson, pôde mudar o mundo). Hoje, há ainda muitos cientistas

universidade e das ciências comercializadas. Nos EUA, o grande precursor de tal movimento foi o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Em seu percurso em direção à empresarialização, foi claramente projetado um futuro no qual a academia e a indústria caminhariam juntas. Fundado em 1862, o MIT foi concebido para formar líderes destinados a altos cargos na indústria, mais do que pesquisadores universitários, tendo ainda como objetivo produzir o tipo de inovação em larga escala que daria origem, na região de Boston, às indústrias totalmente novas, baseadas em tecnologias emergentes. Vendo-se a si próprio como dedicado ao serviço público, o MIT o entendeu como apoio à economia do país. A forma encontrada para cumprir sua vocação foi a transferência de resultados e descobertas científicas para o setor empresarial privado, o qual, por sua vez, os transformaria em produtos, serviços e mercadorias dirigidos à sociedade. Desde então, a faceta econômica da universidade tem sido encarada pelo meio universitário americano como uma nova missão-chave, equiparada a duas outras de longa tradição: o ensino e a investigação como simples instrumento de “procura da verdade” (cf. Etzkowitz, 2002; Stokes, 1997).

O caso do MIT mostra-nos que, mais do que a procura de benefícios econômicos, é a maneira como se considera a educação superior e o conhecimento científico que se encontra no centro da mudança de entendimento do papel das universidades. A este respeito, Krinsky (1991) avança a ideia de haver, de forma lata, quatro diferentes “personalidades da universidade”, que coexistiam de forma mais ou menos pacífica até há poucos anos. Salienta também que, nas últimas décadas do século xx, as visões da universidade como local onde se persegue desinteressadamente o saber e como recurso público para resolver problemas comuns estão dando lugar a noções que a concebem como motor da produtividade industrial e recurso estratégico para a defesa nacional. Valorizar o caráter público, universal do conhecimento ou, em sentido diverso, a sua aplicabilidade militar, industrial ou social é, então, o que marca a mudança de perfil das universidades. Por trás das razões de ordem financeira e econômica, encontram-se concepções sobre a missão e os objetivos das universidades, que de fato estão na origem das transformações que exemplificamos anteriormente. São essas perspectivas que, por um lado, determinam a atitude dos cientistas relativamente ao serviço à

dissidentes. Basta mencionar três biólogos eminentes que ensinam em Harvard, Jon Beckwith, Richard Levins, Richard Lewontin, que no entanto gozam de uma posição institucional forte, enquanto muitos outros cientistas são mais vulneráveis. Constatam-se também crises de consciência coletiva temporárias em certas disciplinas, e cientistas-tecnólogos dissidentes famosos como Bill Joy e Jaron Lanier no mundo da cibercultura (muitas figuras desse mundo são oriundas da contracultura californiana dos anos 1960 e 1970), mas não se pode propriamente falar de *movimentos* de cientistas muito significativos no Ocidente na última década, tendo em conta a gravidade dos problemas éticos da inserção da ciência na sociedade hoje e da “ciência pós-acadêmica”. Na psicologia e na antropologia, em particular, a participação de psicólogos e antropólogos americanos em atividades para-bélicas tem sido condenada pelas respectivas associações profissionais.

indústria e, por outro, permitem entender as condições criadas pelo governo, legais e de financiamento.

A alteração naquele que se entende ser o papel das universidades e da ciência não se limita aos Estados Unidos da América nem ao MIT, uma vez que eles se tornaram um modelo a ser seguido por outras instituições universitárias, dentro e fora do país.⁷ Embora a criação dos atuais laços financeiros entre a indústria e o meio científico possa trazer certas vantagens, ligadas sobretudo ao contato com realidades econômicas e tecnológicas, são muitos os autores que alertam para os inconvenientes desse tipo de parcerias. É comum falar-se de três critérios de promoção nas universidades norte-americanas: ensino, investigação e “serviço”. O último significa, para as escolas de engenharia, propriedade intelectual comercializável e criação de empresas, mas é possível considerar esse critério um puro desvio, e mesmo um afastamento, do verdadeiro objetivo das universidades. Que isso se encontrava há muito no horizonte de possibilidades histórico-sociais é bem ilustrado pelo fato de, já em 1919, Thorstein Veblen ter expressado uma opinião bastante desfavorável a certos sinais de empresarialização das universidades nos EUA, que entretanto regressaram com uma dinâmica muito mais poderosa e complexa. Em *The higher learning in America*, Veblen interpreta o sistema de patrocínio e a prática de “ciência irresponsável” como puras intrusões no âmbito acadêmico. Um ponto que o chocou particularmente foi a escolha de empresários para reitores de universidades, o que aliás está acontecendo outra vez, pelo menos na Europa, com a importância e a preponderância dos homens de negócios nos *Boards of Trustees* das universidades, considerando-se donos e senhores das universidades, intervindo na escolha de acadêmicos ou na sua demissão, e com a pressão constante e cada vez mais generalizada para cursos e licenciaturas em formação profissional.⁸

O circuito que compreendia a investigação científica, a sua circulação, discussão e intencionalidade em benefício do bem coletivo vem sendo condicionado pela intrusão de grande alcance de *lobbies* poderosos do mundo empresarial, com a conivência e, por vezes, o incitamento de certos investigadores que, por seu turno, se valem do empenho do próprio Estado, envolvido em concepções de riqueza material e econômica

⁷ A título de exemplo, a deslocalização do MIT, que vem abrindo novos polos pelo mundo inteiro, é alvo de lutas renhidas entre os países que querem receber a instituição no seu território para beneficiar-se da sua experiência em termos de transferência de tecnologia para as empresas. É o caso de Portugal que, em 2006, viu aprovada a sua candidatura à instalação de um polo do MIT no seu território, algo que o seu governo considera como peça-chave do plano tecnológico com que pretende revitalizar a economia nacional. Grandes universidades americanas estão seguindo o mesmo caminho, não só para a deslocalização do ensino mas também para uma verdadeira extensão da função de pesquisa ou pesquisa empresarializada.

⁸ Sobre este tópico, é também esclarecedora a recensão crítica da obra de Etkowitz, *MIT and the rise of entrepreneurial science* (2002), feita por Steven Shapin, professor de história da ciência na Universidade de Harvard, na *London Review of Books*, a 11 de setembro de 2003 (cf. Shapin, 2003).

a qualquer preço. Compreende-se portanto que, em um ambiente científico e político favorável a uma ciência em íntima conexão com a indústria, a uma ciência aplicável e comercializável, certas concepções sejam claramente favorecidas, em detrimento de outras que obrigam à precaução. Dito de outro modo, a passagem de um regime de descoberta e conhecimento científico, que era disseminado de forma despojada de interesses econômicos, para a atual tendência de tecnociência empresarializada levou a que, desde logo, o domínio tecnológico ganhasse anterioridade e supremacia perante o conhecimento conceitual em áreas em que a enorme complexidade dos problemas não permite caminhar tão depressa como é esperado e exigido pela competição econômica.⁹

Na dinâmica da tecnociência de mercado, onde a biotecnologia se insere plenamente, os produtos/mercadorias tornaram-se cada vez mais intensivos em conhecimento científico e técnico ou em “informação”, em uma palavra, cientificizados (em todas as fases de identificação, extração, processamento, produção, distribuição de bens/serviços econômicos de todos os tipos). A “intensidade em conhecimento” é uma propriedade já bem reconhecida, ao lado da elevada intensidade em capital e da intensidade em energia, tão características da industrialização das últimas décadas. A intensidade crescente de energia, capital e conhecimento/”informação” tem sido acompanhada por coeficientes semelhantes de intensidade em *design*, numa certa esteticização difusa das mercadorias, e em *marketing*, cujos custos se equiparam muitas vezes à soma de todas as outras fases econômicas do processo de produção, ou até as ultrapassam. A outra face desse processo é a capitalização crescente do próprio conhecimento científico. Os incentivos e apelos incessantes a essa capitalização provêm de diretores de departamentos e de laboratórios, reitores de universidades, empresários, comissões parlamentares, relatórios oficiais ou oficiosos, *think tanks* incontáveis, ministérios, governos, organizações internacionais como a UE etc.¹⁰

Todavia, por mais sofisticados que sejam, os produtos/mercadorias do tecnocapitalismo podem ser encarados não só como soluções de problemas (por vezes, soluções à busca de problemas), fiáveis e seguras, em relação aos seus objetivos focais, mas também como engendrando problemas, frequentemente problemas em série, em va-

9 Magda Vicedo acrescenta mais um elemento a este quadro já de si complexo quando salienta que as declarações ingênuas e otimistas de certos cientistas se destinam “a atrair o interesse social e a atenção de entidades de financiamento para adquirir fundos para o projeto” (Vicedo, 1998, p. 515). Não sem consequências, porém, já que as “promessas irrealistas feitas por alguns cientistas [do Projeto do Genoma Humano] promovem uma visão simplista da biologia humana” (p. 518).

10 Já não se trata só do famoso imperativo acadêmico *publish or perish!*, dado que agora também se exige na concorrência cotidiana de todos os cientistas (e de fato todos os “trabalhadores do conhecimento”), orientada para a aceleração da produção de conhecimento capitalizável, na chamada “economia global do conhecimento”, uma “*treadmill* de produção” (cf. Schnaiberg, 1980) na própria esfera do conhecimento científico – *sell or perish!* Sobre a questão da aceleração dos processos tecnocômicos, e sobre a aceleração como princípio organizador da época, cf. Martins, 2003.

riadas esferas, ecológica, biomédica, social, cultural, política, de ordem lateral ou distante no tempo e no espaço – como “desmercadorias”, na expressão do filósofo da tecnologia W. Leiss. É apropriado lembrar a esse respeito o famoso lema do biólogo Garrett Hardin: *one can never do just one thing*. As nossas ações, no modo tecnológico e econômico, projetam-se *upstream* e *downstream* em várias cadeias causais, no mundo abiótico e biótico, no mundo social e cultural, e esses efeitos laterais não-intencionais, pelo menos a longo prazo, por latência, acumulação ou sinergias, podem exceder em importância o efeito primário e intencional, apesar de não serem reconhecidos, previstos ou desejados na hora da decisão.¹¹ Hoje também poderíamos acrescentar a essa divisa célebre entre os ambientalistas e cientistas da Terra a seguinte paráfrase: *one can never do just one thing in one country*. A paráfrase é tanto mais adequada quando se trata de grandes países – como é o caso da China, que já ultrapassou os EUA como o maior poluidor da atmosfera no mundo – pois esses efeitos ou impactos podem ultrapassar fronteiras políticas e naturais por processos geoquímicos, atmosféricos ou epidemiológicos, com as suas “teleconexões” de estados de coisas muito distantes no espaço e no tempo.

Não são só conceitos-chave sociais e políticos, como democracia, equidade, igualdade, representação etc., que se podem encarar como “essencialmente contestáveis” (cf. Gallie, 1964), sujeitos a disputas sem resolução final, algorítmica, mesmo em princípio, embora alguns critérios de razoabilidade e de provas fidedignas sejam parcialmente comuns aos contestatários e, portanto, o questionamento não implica necessariamente um diálogo de surdos. Também os produtos/mercadorias tendem a pertencer à categoria de “bens/serviços disputáveis (*contestable*)”.¹² Menos complexas conceitualmente que os vocábulos da teoria política, as “coisas” mais banais são, no entanto, cada vez mais ricas em “informação” (*smart*, muito “inteligentes”, com programas informáticos de crescente capacidade). Até essas coisas podem ser fruto de investimentos científico-tecnológicos consideráveis, muitos, como os “produtos” da microelec-

¹¹ Aliás uma tese bem conhecida na filosofia analítica da ação, da autoria de Elizabeth Anscombe (1957), parafraseando Aristóteles na *Ética a Nicômaco*, diz que a mesma ação humana pode ser coberta por uma grande variedade de descrições. Neste contexto, a tese poderia ser reformulada assim: *one can never do something falling under one and only one description*. No entanto, agimos, pelo menos no mundo prático da vida cotidiana, como se não fosse o caso, como se cada ato só fosse passível de uma descrição ou classificação, ou pelo menos gozasse de uma e uma só descrição focal, num dado momento.

¹² A utilidade analítica do contraste entre bens e serviços, importante na ciência econômica por muito tempo, pelos menos nos manuais, quase desapareceu com a importância crescente da informação, dos intangíveis e imateriais, mesmo que o imaterialismo entusiástico de certos visionários das tecnologias de informação e comunicação (TIC), para os quais a matéria está sendo superada graças às TIC, deva ser rejeitado. Entre os produtos que geram disputas de equidade contam-se os dos mercados de serviços genéticos, em expansão constante quantitativa e qualitativamente através do mundo, e outros mercados associados à biomedicina.

trônica, baseados, em última análise, nas descobertas da física quântica, outros, baseados na genética molecular (um ramo da tecnologia de informação, segundo Craig Venter). Produtos/mercadorias (e desmercadorias) que cada vez mais colidem com valores, atitudes e interesses (comerciais e não-comerciais, materiais e ideais) de grupos sociais variados, suscitam constantemente inquietações e suspeitas dos mais diversos tipos, entre os leigos ou entre os *experts*, e na opinião pública em geral (cf. Brown, 2007; Lang & Heasman, 2004).

As implicações da opção por uma orientação das ciências da vida que circunscreve a complexidade biológica aos limites da explicação físico-química são claramente visíveis seja na política de investigação e desenvolvimento (I&D) de medicamentos, seja na investigação genética, onde “muitos dos maiores geneticistas moleculares ou são donos de empresas de biotecnologia, ou então colaboram ou trabalham para elas. A engenharia genética é a comercialização da ciência a uma escala sem precedentes”, assevera Mae-Wan Ho (1998, p. 21). Nessas condições, o princípio de precaução, acordado entre cientistas envolvidos nos processos de recombinação do ADN no encontro de Asilomar de 1975, foi sendo sucessivamente ignorado, descartando-os das responsabilidades inerentes ao seu trabalho.¹³ Já no campo farmacêutico, o fato de caber à indústria a responsabilidade pela definição das prioridades de I&D levou a que passassem a submeter-se ao mercado, afastando-se cada vez mais o desenvolvimento de novos medicamentos das verdadeiras preocupações da saúde pública em termos mundiais.

Mais ainda, o interesse econômico das empresas biotecnológicas não está apenas predeterminando o passo e a direção da investigação acadêmica e influenciando o agir científico dos investigadores, como também está levando à censura e intimidação dos cientistas e acadêmicos que expressem opiniões dissidentes. Desse modo, a importância concedida à liberdade de investigação, um bem valioso e tantas vezes acenado para contrariar qualquer tipo de heterorregulação ética e democrática da ciência, começa a resvalar para uma concepção que deve ser antes designada por “autorregulação pelo mercado” (“liberdade comercial de investigação” é uma outra formulação possível). No campo científico, são vários os exemplos de cientistas que, ao agirem de forma independente e evitando qualquer tipo de influências vindas do meio empresarial, viram as suas carreiras prejudicadas e os seus projetos de investigação cancelados, devido aos resultados significativamente preocupantes a que conduziram algumas das suas pesquisas. O assédio à independência e à liberdade científicas toma mesmo a forma de

¹³ Desse encontro resultou um conjunto de recomendações para o manuseio seguro de moléculas de ADN. Essas recomendações, bastante rigorosas, tornaram-se a base de um código de conduta a ser seguido por todos os biólogos que trabalham na recombinação do ADN com financiamento dos *National Institutes of Health*. Esse código acabou sendo adotado também pela indústria biotecnológica, embora a tal não fosse obrigada.

amedrontamento, através da não aprovação de projetos, da ausência de promoções e do não financiamento científico.¹⁴

Outro fator que sustenta uma posição crítica relativamente ao aprofundamento da relação entre o mundo universitário, o tecnológico e o industrial prende-se ao modo como essa relação torna os mecanismos reguladores do Estado permeáveis à esfera comercial. Uma extensão da influência da indústria que resulta do fato de os cientistas, enquanto especialistas, serem chamados a participar do processo de tomada de decisão governamental, sendo o fundamento para essa intervenção a sua suposta neutralidade (ilustrações desse problema podem ser encontradas em Jerónimo, 2006). Ela, porém, fica fortemente comprometida pela ligação estreita de muitos deles ao mundo empresarial. Para um autor como Krimsky, trata-se da mais perniciosa das implicações do novo *ethos* científico nas universidades. Diz-nos ele que “a maior perda para a sociedade é o desaparecimento de uma massa crítica de cientistas de elite, independentes e sem filiações comerciais, a quem possamos recorrer para obter uma melhor visão e orientação quando estamos confundidos pelas escolhas tecnológicas” (1991, p. 79). Mais ainda, não só se perde a possibilidade de recorrer à universidade para obter alguma orientação quanto aos caminhos a percorrer, como ainda se compromete fortemente a validade dos organismos reguladores, feridos na sua presunção de idoneidade.

Compreende-se melhor esta crítica quando se tomam em consideração casos concretos. Em 1998, por exemplo, oito membros do comitê responsável na Grã-Bretanha pela avaliação dos pedidos para a libertação no ambiente de sementes geneticamente modificadas estavam ligados a empresas ou organizações envolvidas no desenvolvimento da agricultura biotecnológica. Nos EUA, depois da *National Academy of Sciences* ter publicado um relatório, em abril de 2000, que concluía não haver grandes diferenças entre os riscos provocados pelas sementes geneticamente modificadas e os riscos associados à agricultura convencional, rapidamente se descobriu que a maior parte dos 12 membros do conselho possuía algum tipo de ligação profissional com a

¹⁴ O caso de Nancy Olivieri, uma cientista sênior da prestigiada instituição de investigação biomédica, *Hospital for Sick Children* (HSC), em Toronto, é um entre muitos exemplos emblemáticos da pressão exercida pelas indústrias farmacêuticas para suprimir pesquisas cujas descobertas contrariam os seus objetivos comerciais. A cientista estava dirigindo, sob o financiamento da canadense *Apotex Pharmaceuticals*, uma pesquisa sobre um novo medicamento para o tratamento da doença de deficiência de hemoglobina. Apesar das suas descobertas preliminares no início dos anos 1990 terem sido favoráveis, posteriormente veio a descobrir que o uso do medicamento poderia, a longo prazo, causar sérios efeitos secundários, incluindo grave toxicidade no fígado. Quando decidiu divulgar as suas descobertas à *Apotex*, foi ameaçada com um processo em tribunal, caso viesse a tornar os resultados públicos, foi despedida e depois reintegrada pelo HSC e viu ainda os dados do seu estudo serem utilizados para uma bolsa de estudo da *Apotex* sem a sua autorização.

indústria biotecnológica. As relações político-econômicas na área das ciências e tecnologias da vida estão de tal forma estabelecidas que a atitude pró-indústria entre aqueles que trabalham para agências governamentais é quase uma garantia de emprego futuro no setor privado. No final dos anos 1990, o *Edmonds Institute*, o grande centro norte-americano para assuntos públicos e ambientais, viu numerosos funcionários públicos seniores, incluindo muitos que tinham trabalhado para corpos de regulação como a *Environmental Protection Agency* e a *Food and Drug Administration*, ingressarem em empresas de biotecnologia, do mesmo modo que vários cientistas de empresas se mudaram na direção oposta (cf. Bowring, 2003, p. 76-7). Em todos esses casos, a ligação dos cientistas membros das entidades encarregadas de regulamentar a indústria biotecnológica a essa mesma indústria lançou suspeita sobre suas decisões, deixando, na melhor das hipóteses, pairar a dúvida sobre a sobreposição, ou não, dos interesses comerciais à ética.

A biotecnologia surgiu em um contexto ideológico muito favorável à economia de mercado, um momento em que a economia se afastava dos setores produtivos baseados no petróleo, nos automóveis e na motorização e procurava domínios onde sustentar um novo ciclo de aumento da riqueza material. Produto dessa vontade de crescimento econômico, a biotecnologia acabou por se tornar uma das forças modeladoras da economia, na medida em que mostrou potencialidades para fornecer novos produtos, abrir novos mercados e, como tal, foi capaz de concentrar investimentos. Por outro lado, o percurso da biotecnologia, que de ciência acadêmica se transforma em “ciência pós-acadêmica” e força econômica, ilustra como, no processo de alargamento e aprofundamento do mercado, os novos setores tecnoeconômicos contaram com o apoio da ciência e, com ela, da universidade. Tratou-se, sem dúvida, de uma enorme reconversão da ciência em tecnociência, uma mudança na ciência em termos de organização, dimensão e ideal, que a tornou cúmplice dos imperativos do crescimento econômico convencional, não só em termos de incrementos constantes de intensidade de capital e de intensidade de energia, como também de conhecimento, subalternizando os custos sociais e os custos ambientais.

O contexto em que surgiu e se desenvolveu a biotecnologia modelou as suas características de força ao mesmo tempo científica, tecnológica e de mercado. Esses elementos estão interligados ao ponto de ser difícil distinguir se é a indústria que está a serviço da ciência, na medida em que assegura os crescentemente avultados montantes financeiros necessários para o prosseguimento da investigação, ou se é este avanço que está a serviço da indústria e do seu lucro, já que o trabalho científico orientado para o mercado define rumos e proporciona constantemente novos produtos/mercadorias, cuja aceitação é facilitada pelo cunho “científico” que lhes é imprimido. Nos campos da biologia, embriologia, genética molecular, microbiologia e neurofisiologia,

essa tendência encontra-se bem estabelecida. A apetência constante do mercado pelas novidades vai também ao encontro do *ethos* de muitos meios científicos, movidos pela experimentação sem limites e pela realização de todos os possíveis (para alguns exemplos, ver Garcia, 2006a, 2006c; Martins, 2007).

II

Um ensaio do estudioso russo, Boris Hessen, apresentado em 1931 ao Congresso Internacional de História da Ciência, estimulou muitos cientistas e outros estudiosos a interessarem-se pelos condicionamentos econômicos e tecnológicos do progresso científico (inclusive das matemáticas), marcando mesmo a estrutura do pensamento científico (modelos privilegiados de explicação, por exemplo). Toda uma literatura de divulgação científica e de história da ciência com essas ênfases, além de trabalhos de pesquisa histórica com tal orientação, foi publicada nos anos 1930 a 1950, sendo hoje vista como simplista e dogmática.

Todavia, de modo geral, independentemente de qualquer versão do materialismo histórico, a interpretação tecnológica da ciência ou da história da ciência vem sendo reconsiderada. Sem esquecer que a interpenetração hodierna da ciência e da tecnologia talvez justifique por si só a expressão híbrida de “tecnociência”, podem ser também referidas a concepção de que a “tecnologia é o motor da ciência” em geral (cf. Ackerman, 1985) e a ideia de que a ciência tende hoje a ser *tool-driven* e não *theory-driven* (cf. Galison, 1997). Ainda mais plausivelmente, a tese de que a “tecnologia é o motor da economia” representa o axioma central das teorias do “tecnocapitalismo”, um ponto de vista que tem conquistado terreno desde que o papel da “indústria de conhecimento” e dos “trabalhadores do conhecimento” na economia moderna foi identificado há mais de três décadas (cf. Machlup, 1973). Isso apesar de, mais recentemente, não se falar tanto na “indústria do conhecimento” no interior das economias, mas de economias no seu todo como sendo economias do conhecimento (em sentido lato), em certa medida devido à informatização, digitalização e computadorização de todos os processos industriais, comerciais e financeiros, assim como pelo papel que a mídia joga nessa dinâmica.¹⁵

¹⁵ Essa tese aparece muitas vezes associada à visão econômica de Schumpeter. No entanto, a tecnologia é só um dos cinco fatores que esse autor discriminou em sua análise do desenvolvimento econômico, ou do que se chama hoje o “crescimento schumpeteriano”, que depende da invenção e da inovação, e não da divisão do trabalho, do crescimento da população ou da extensão dos mercados, mesmo que a tecnologia se tenha tornado muito mais saliente depois da sua morte (cf. Schumpeter, 1934 [1912]).

Uma manifestação da reconsideração teórica das relações entre tecnologia e ciência pode ser encontrada na atenção que tem sido concedida por muitos estudiosos em anos recentes à filosofia da instrumentação e da experimentação, bem como da cultura material da ciência (hoje, em grande parte “imaterial”, no sentido de *software*). Por filosofia da experimentação entende-se a epistemologia, a ontologia, a ética e a estética da experimentação, hoje virtual tanto quanto material, ou de pensamento, tendo em conta que a vida experimental tem um grau de autonomia relativa. Essa independência é ditada pelo fato dos instrumentos não serem simplesmente teorias materializadas, nem o papel epistêmico dos experimentos reduzir-se apenas à confirmação ou refutação de teorias.

A atual “virada tecnológica” na filosofia da ciência pode ser decerto relacionada com a propensão para a intensificação tecnológica da produção do conhecimento científico e, por exemplo, com a emergência do “robô cientista” (já apresentado com regozijo na revista *Nature*) na companhia de outras máquinas de investigação científica.¹⁶ A inflexão referida representa, em parte, uma resposta a essa conjuntura, com a sua rejeição do “teoreticismo” da abordagem que considera a ciência como, essencialmente, a construção de teorias explicativas sujeitas a testes experimentais. Essa mudança da filosofia da ciência deve ser considerada uma novidade relativa, depois das referidas facetas terem sido negligenciadas em proveito da análise lógica pós-fregeana, semântica, axiomática, das teorias científicas ou dos modelos científicos, numa palavra, o “logicismo” ou, ainda, da abordagem kuhniana e dos seus críticos mais eminentes na filosofia da ciência (Lakatos, Feyerabend, Hull, Shapere, Laudan, Naess, Toulmin, Watkins). Na própria história da ciência, em especial na história da ciência contemporânea, há uma nova tendência para a maior consideração dos instrumentos científicos, do papel dos objetos técnicos na vida científica, das “coisas epistêmicas” (cf. Baird, 2004; Galison, 1987, 1997; Rheinberger, 1997).¹⁷ Trata-se de releituras da história da ciência, incentivadas sem dúvida pela intensificação tecnológica do modo de produção do conhecimento científico em curso, com as suas potenciações extraordinárias de visualização/sonificação do próximo e do distante, do microscópico e do megaloscópico, de simulação, de cálculo, de processamento de dados, da emergência de “ciências do artificial”. Enfim, a filosofia da ciência começou a reconhecer o fenô-

¹⁶ Um prêmio Nobel de física, David Gross, demonstrou muito interesse em computadores que poderiam tornar-se “físicos teóricos criativos” (2004). Recentemente, foi sugerido que o próprio mecanismo da *peer-review* podia ser complementado por *social software* ou, em outras palavras, que uma espécie de *soft peer-review* (ou máquinas de *peer-review*, poderíamos dizer), devia ser introduzida, dada a incapacidade dos cientistas em lidar com a imensa massa de artigos enviados às revistas de maior prestígio, e consequentemente a baixíssima percentagem de artigos aceitos (que aliás os diretores das revistas gostam de exibir).

¹⁷ Uma “virada economicista”, ou melhor “economórfica”, na filosofia da ciência já se anuncia.

meno da *big science* (cf. Galison & Healey, 1992) ou da megaciência, que, entretanto, continua ainda insuficientemente estudado. Em geral, os “fatos” registrados nas ciências mais “duras” são assinalados como “tecnofatos”, resultados de uma aparelhagem tecnológica sofisticada.¹⁸

A formulação clássica das normas morais da ciência, da ética do trabalho científico, do ponto de vista sociológico, deve-se a Robert Merton, em texto de 1942 e nos escritos que se seguiram sobre a mesma problemática (Merton, 1949), mesmo encontrando-se perfeitamente consciente do papel dos interesses econômicos na história da ciência moderna. O tópico está bem demonstrado na sua tese (Merton, 1938), em parte estimulada pelo famoso estudo de Boris Hessen (1931) sobre as fontes econômicas dos *Principia* de Newton. Além das generalidades com respeito ao nexos positivo e sinérgico da ciência e da democracia, Merton apresentava uma lista de normas fundamentais da ciência moderna, que veio a ser denominada com a sigla CUDOS, das primeiras letras das quatro normas (ou “imperativos institucionais”, morais e técnicos): comunismo, universalismo, *disinterestedness* (não a falta de interesse, mas a isenção), *organized skepticism* (ceticismo organizado). Na tradição mertoniana da sociologia da ciência, houve certa preocupação com a adequação da lista ao *ethos* da ciência: por exemplo, Barber, no primeiro manual de sociologia da ciência, publicado em 1952, acrescentou duas normas, enquanto outros sociólogos procuraram analisar as motivações dos cientistas e a “economia [moral] da dádiva-troca”, na expressão de Hagstrom, para melhor compreender a vigência das normas em questão (cf. Hagstrom, 1965, cujo estudo goza do estatuto de um clássico). Desde cedo foi constatado que as normas em questão seriam aprovadas como ideais de todas as profissões liberais. Como sempre, torna-se difícil, tanto na sociologia como na filosofia da ciência, independentemente de qualquer escola ou orientação, capturar os critérios necessários e suficientes para demarcar a ciência da não-ciência.

Justifica-se fazer aqui um parêntesis para esclarecer que, em termos históricos, as fronteiras entre ciência e não-ciência (metafísica, magia natural, senso comum, conhecimento prático, artes industriais, história natural, pseudo-ciência ou para-ciência etc.), tal como entre medicina científica e não-científica (cf. Wootton, 2006), têm sido bastante flutuantes. No entanto, a oscilação não justifica um construtivismo social radical, apesar de ser fácil sucumbir à tentação, exigindo sobretudo constantes trabalhos de demarcação de fronteiras, de geopolítica do *globus intellectualis*, ou *boundary-work*, tanto em termos globais como em termos locais, por cientistas e filó-

¹⁸ Esse é o caso da física nuclear hoje, de dimensão gigantesca, só acessível a membros de grandes coletivos de investigação, ou o caso da astronomia observacional, com acesso de tempo muito racionado e, às vezes, controlado por razões pouco científicas.

sofos, sem falar de observadores supostamente não-prescritivos (cf. Gieryn, 1999). A título de exemplo, podemos mencionar os critérios sugeridos por Langmuir (galeadoado com o prêmio Nobel de química) para distinguir entre “ciência normal” e “ciência patológica”, evocados por muitos autores a propósito do famigerado anúncio da “fusão fria”, há alguns anos, embora de fato as pesquisas sobre essa área tenham continuado, e até avançado, sem perda de respeitabilidade pelos cientistas em causa. Os próprios cientistas têm resistido aos esforços dos filósofos, mesmo aos dos mais apaixonados pela ciência, em estabelecer um critério universal de cientificidade em defesa da ciência, como é o caso do critério de falsificabilidade de Popper (1959) [1935], que os físicos da teoria das supercordas afastaram como irrelevante (cf. Smolin, 2007; Woit, 2007). Contudo, a ciência, num sentido importante do termo, tornou-se o caso paradigmático dos ideais da ciência fixados por Merton.

Reconhecia-se que apenas uma pequena proporção dos cientistas americanos se dedicava à pesquisa básica, mas argumentava-se que o prestígio desse setor, a que o código mertoniano da ciência seria mais plausivelmente aplicável, justificava a identificação do código como da ciência, globalmente falando. Acresce que quase todos os outros cientistas – na ciência industrial, na pesquisa aplicada, dentro ou fora das universidades, e ainda de domínios privilegiados como os *Bell Telephone Laboratories*, em que se fazia pesquisa fundamental – consideravam que os investigadores da ciência básica eram a verdadeira elite, a aristocracia da ciência. Mesmo a grande maioria dos cientistas, que não poderia praticar o CUDOS devido ao caráter comercial de suas pesquisas, reconhecia sua autoridade moral como o verdadeiro *ethos*, digamos, o superego, da ciência em geral (cf. Storer, 1966). Trata-se de um aspecto que talvez não tenha sido suficientemente levado em conta na análise, em certos aspectos pioneira, da “ciência industrializada”, já em vigor nos anos 1970, como nova modalidade histórica da ciência, que se tinha constituído recentemente no mundo ocidental (cf. Ravetz, 1974). Rigorosamente, o conceito de “ciência industrializada” não foi assimilado pela sociologia da ciência da época.¹⁹

Contudo, muita pesquisa na área da defesa, tão importante para sustentar a ciência, especialmente entre os anos 1950 e os anos 1970, anos dourados para a ciência na América, em termos de financiamento e expansão do corpo de cientistas, apelidada pelo Presidente Eisenhower de “complexo militar-industrial” e pelo Senador W. Fulbright de “complexo militar-científico-industrial”, não poderia ser governada inteiramente pelas normas mertonianas. As condições de secretismo, de circulação res-

¹⁹ Bachelard (não citado por Ravetz) já tinha falado da ciência moderna como uma ciência que se industrializava do princípio ao fim. Hoje poderíamos acrescentar que, tendencialmente, se comercializa do princípio ao fim.

trita dos resultados da pesquisa experimental, do anonimato (na defesa), da colaboração de centenas e até milhares de cientistas em textos (o que continua a acontecer em pesquisas civis em certos ramos da física) tornam problemática a “responsabilidade epistêmica” (cf. Code, 1987; Greco, 2004) do cientista e a própria ideia do cientista como autor ou como sujeito de ciência. Essa circunstância não se restringiu à área da defesa, já que muita pesquisa científica normal foi também financiada pelas agências militares. De todas as maneiras, tal situação poderia ser vista como um período de transição para um mundo de paz, em que os ideais mertonianos poderiam ser mais amplamente reconhecidos e praticados.

Devemos notar nos textos mertonianos uma certa tendência que sugere que uma maior consonância da ciência e da democracia implica uma maior convergência societal da sociedade democrática tanto com a norma do comunismo (comunalismo), como com a norma do universalismo. Mesmo tendo em conta os movimentos de *open source*, de *free software*, ou *creative commons*, e afins (com alguns resultados, mas secundários), essa sintonia seria incompatível com a economia de mercado tal como existe hoje. Seria ainda incompatível com o argumento, próprio da lógica da teoria econômica neoclássica, de que os preços em um mercado livre devem ser equacionados com os custos marginais de produção. Esses custos, em muitos casos e tipicamente nas indústrias de conhecimento, deveriam acabar por se aproximar de zero depois dos investimentos iniciais, dada a atual facilidade de reprodução e de cópia – uma contradição interna do capitalismo digital, diriam alguns. Na verdade, a norma do “comunismo” tem sido a que mais controvérsia tem gerado, até pelo próprio vocábulo escandaloso, desde a sua formulação original.

Na década de 1970, o filósofo e psicólogo Ian Mitroff argumentou, em termos de um estudo de caso particularmente interessante, no sentido da inaplicabilidade da visão mertoniana a uma área que não era nem comercial nem militar. No seu estudo dos cientistas que trabalhavam para a NASA no Projeto Apolo, as contranormas, especialmente o particularismo em vez do universalismo, o interesse em vez do *disinterestedness*, as paixões em vez da neutralidade afetiva, prevaleciam entre aqueles que estavam analisando o material recolhido em Marte (cf. Mitroff, 1974). Embora uma versão breve da sua tese tenha sido publicada em uma grande revista sociológica, não teve quase eco no decurso da sociologia da ciência como disciplina acadêmica, como não tivera também, como referimos, o conceito coevo de “ciência industrializada”, não só ciência feita nos laboratórios das empresas, mas industrializada no seu modo de produção (cf. Ravetz, 1974).

Só bem mais tarde, com os trabalhos do físico teórico John Ziman (2000), convertido em analista da ciência, é que os “estudos da ciência”²⁰ começaram a reconhecer formalmente que, no mundo hodierno, as normas mertonianas, que ainda gozam de grande autoridade moral, ou pelo menos de prestígio, não se aplicam plenamente a mais do que uma área limitada da investigação científica em termos globais.²¹ Isto devido à industrialização e comercialização da ciência em uma economia de mercado em que a articulação cada vez maior da ciência com o comércio e o mercado mundial e, conversamente, a saturação tecnocientífica dos bens econômicos tornaram-se não só um grande objetivo para os Estados, para novas entidades políticas como a União Europeia e para as universidades (pressionadas constantemente nesse sentido pelos Estados, direta ou indiretamente, como, por exemplo, através da famosa lei Bayh-Dole de 1980 nos Estados Unidos); elas tornaram-se também uma necessidade premente para aumentar a riqueza das nações num mundo de concorrência global cada vez mais extensa, abrangente e acelerada. Paralelamente, os sociólogos já tinham falado da transformação do modo de produção do conhecimento científico, do ideal clássico da ciência e da civilização liberal, do discurso ou da retórica epidíctica da ciência pública, que inspirou as normas mertonianas, para um novo modo de produção. Ele é agora muito mais coletivizado, voltado para “projetos” e “missões” ditados ou aprovados por agentes extracientíficos, preocupado com resultados práticos mais imediatos e com a busca incessante de financiamento, muitas vezes privado, ou com uma participação importante de interesses econômicos privados (Gibbons *et al.*, 1994; Nowotny *et al.*, 2001), e com uma intensidade tecnológica-epistêmica cada vez maior, adequado, dessa forma, ao modo de produção tecnocapitalista. A situação contemporânea é, portanto, de uma ambiguidade moral considerável: ao mesmo tempo que se reconhece o CUDOS como gozando de uma autoridade moral superior, na prática é o PLACE,²² o conjunto de contranormas mertonianas, que prevalece cada vez mais, no mundo da “ciência pós-acadêmica” (cf. Ziman, 2000). As contranormas mertonianas usufruem de todos os incentivos (talvez seja mais ajustado dizer exigências diárias) dos poderes públicos nas democracias ocidentais, que se tornaram um agente crucial da transformação

²⁰ Praticamente não se encontra hoje a expressão “estudos *críticos* da ciência”, em qualquer sentido da palavra, pelo menos no *mainstream*.

²¹ É interessante notar que Ziman era tudo menos um reducionista ontológico. De fato, os reducionistas mais dogmáticos e militantes que reivindicam-se da ciência encontram-se em certos ramos da biologia (e menos na física ou na química), recebendo o apoio de muitos filósofos analíticos. Em um de seus últimos escritos, inacabado, e publicado postumamente, Ziman torna claro que considerava os domínios da vida, da consciência e da cultura como três domínios relativamente autônomos. Trata-se de um escrito para uma coletânea sobre Gaia, assunto evitado pelos cientistas mais ortodoxos (cf. Ziman, 2007).

²² Proprietário, Local, Autoritário, *Commissioned* (no sentido de encomendado) e Especialista.

economizante e capitalizante do modo de produção do conhecimento científico, em nome das necessidades econômicas de um mundo globalizado. A concorrência entre investigadores e coletivos de investigadores, nessas condições, passa também pela mídia, em que a publicidade, e os golpes de publicidade, parecem contar cada vez mais nos anúncios de descobertas científicas.

Note-se que se os ideais clássicos representados pelo CUDOS têm sido abalados na ciência, o mesmo está acontecendo em todas as profissões liberais que partilhavam *grosso modo* esses ideais. Todas as profissões liberais tendem a estar em crise, assim como o papel e estatuto dos acadêmicos, dentro do quadro global. Essa crise geral das profissões liberais, e do próprio *ethos* do profissionalismo liberal genericamente falando (delineado, por exemplo, por Parsons (1937), como gozando de uma certa autonomia em relação às formas burocráticas e mercantis, como uma espécie de terceiro setor societal), deve-se a fatores tecnológicos, tecnoepistêmicos (como a fragmentação crescente das especialidades) e econômicos, semelhantes aos que têm remodelado a ciência, tanto factuais como ideológicos, organizacionais, socioculturais e mesmo políticos (por exemplo, a assimilação de “pacientes” a “consumidores”, com todas as suas implicações éticas e psicológicas, deve-se, em parte, às imposições estatais, em particular na Inglaterra). O caso mais flagrante é, talvez, o da medicina na era do complexo tecnomédico-industrial, quando certas correntes de pensamento consideram a tradição multissecular do Juramento Hipocrático obsoleta. Mas a “medicina pós-hipocrática” ainda não subordinou todo o mundo, como a “ciência pós-acadêmica” ainda não subsumiu toda a ciência.

Hoje, a questão mais saliente não é até que ponto a democracia e a tecnoeconomia de mercado podem se tornar mais universalistas, “comunistas” etc., aproximando-se do núcleo axionormativo duro da ciência acadêmica, embora haja movimentos que pugnem para a gratuidade de certos bens de informação, partilha de conhecimentos inovadores e maior comunalização do conhecimento científico. A questão mais premente tem a ver com as implicações da tendência-mestre para a “endogenização” da ciência na economia de mercado, pelo menos em um grau e com uma extensão sem precedentes nos últimos cem anos (“endogenização” que já ocorreu com a tecnologia, pelo menos substancialmente). Significa isto que a ciência, ou pelo menos setores-chave como a biotecnologia, seria não só geradora de conhecimentos de aplicação técnica potencial, como também orientada crescentemente para e pelo mercado (cf. Mirowski & Sent, 2002; Mirowski, 2004; Pestre, 2003; Krimsky, 2003; Thackray, 1998). A análise da incorporação da ciência pós-acadêmica na economia de mercado é um assunto para uma sociologia pós-construtivista da ciência e da tecnologia, em estreita colaboração com uma filosofia da ciência e da tecnologia pós-pós-moderna.☉

José Luís GARCIA

Pesquisador do Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa, Portugal.

jlgarcia@ics.ul.pt

Hermínio MARTINS

Pesquisador da Universidade de Oxford, Inglaterra,
e do Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa, Portugal.

ABSTRACT

Since the 1980s, we have witnessed the strengthening of the ties between science, the industrial world and also political power and private economical interests. At the core of this process are the changes in the means of production of knowledge, in the nature of its institutions, in the epistemology and its relation to the world. The modern relation between scientific knowledge and the industrial sphere has been reversed and, more than assisting technology and the industry, science is today determined by them. It is in this elective affinity that the change in knowledge, university labs and other organisations is revealed. As a result of the transformation of science into a large-scale bureaucratic organisation devoted to the production sphere, during and after World War II, the new corporate technoscience arises. In the present paper some of the modifications in the production of science are discussed, based on the emblematic example of the new biotechnologies, which simultaneously indicate and promote the new scientific ethos.

KEYWORDS • Corporate technoscience. Biotechnology. Knowledge capitalization.
Post-academic science. New scientific ethos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, R. *Data, instruments and theory: a dialectical approach to understanding science*. Princeton: Princeton University Press, 1985.
- ANSCOMBE, E. *Intention*. Oxford: Basil Blackwell, 1957.
- BAIRD, D. *Thing knowledge: a philosophy of scientific instrumentation*. Berkeley: University of California Press, 2004.
- BARBER, B. *Science and the social order*. Glencoe, Ill.: Free Press, 1952.
- BOWRING, F. *Science, seeds and cyborgs. Biotechnology and the appropriation of life*. London/New York: Verso, 2003.
- BROWN, P. *Toxic exposures: contested illnesses and the environmental health movement*. New York: Columbia University Press, 2007.
- BUKHARIN, N. et al. (Ed.). *Science at the crossroads*. London: Kniga, 1931.
- CODE, L. *Epistemic responsibility*. Hanover: University Press of New England, 1987.
- EGAN, M. *Barry Commoner and the science of survival: the remaking of American environmentalism*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2007.
- ETZKOWITZ, H. *MIT and the rise of entrepreneurial science*. London: Routledge, 2002.
- GALISON, P. *How experiments end*. Chicago: The University of Chicago Press, 1987.
- . *Image and logic: the material culture of microphysics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

- GALISON, P. & HEALEY, B. *Big science: the growth of large-scale research*. Stanford: Stanford University Press, 1992.
- GALLIE, W. B. *Philosophy and the historical understanding*. London: Chatto and Windus, 1964.
- GARCIA, J. L. As tecnociências da vida e as ameaças do eugenismo e da pós-humanidade. In: _____. et al. *4 olhares sobre a cultura*. Barreiro: Cooperativa Cultural Popular Barreirense, 2006a. p. 31-41.
- _____. Biotecnologia e biocapitalismo global. *Análise Social*, 41, 181, p. 981-1009, 2006b.
- _____. Rumo à criação desenhada de seres humanos? Notas sobre justiça distributiva e intervenção genética. *Configurações*, 2, p. 89-101, 2006c.
- GIBBONS, M. et al. *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage, 1994.
- GIERYN, T. *Cultural boundaries of science: credibility on the line*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999.
- GREGO, J. Virtue epistemology. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 2004. Disponível em: <<http://plato.stanford.edu/entries/epistemology-virtue/>>. Acesso em: 28 fev. 2008.
- GROSS, D. apresentação na conferência "The Future of Physics", Kavli Institute for Theoretical Physics, 2004.
- HAGSTROM, W. O. *The scientific community*. New York: Basic Books, 1965.
- HESSEN, B. The social and economic roots of Newton's *Principia*. In: BUKHARIN, N. et al. (Ed.). *Science at the crossroads*. London: Kniga, 1931. p. 147-212.
- HO, M.-W. *Genetic engineering: dream or nightmare? The brave new world of bad science and big business*. Bath: Gateway Books, 1998.
- HUGHES, J. *The Manhattan Project. Big science and atom bomb*. Cambridge/Toronto: IconBooks, 2000.
- HULL, D. L. & RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- JERÔNIMO, H. A peritagem científica perante o risco e as incertezas. *Análise Social*, 41, 181, p. 1143-65, 2006.
- KRIMSKY, S. *Biotechnics and society: the rise of industrial genetics*. Westport: Praeger, 1991.
- _____. *Science in the private interest. Has the lure of profits corrupted biomedical research?* Oxford: Rowman & Littlefield, 2003.
- KRIMSKY, S.; ENNIS, J. G. & WEISSMAN, R. Academic-corporate ties in biotechnology: a quantitative study. *Science, Technology and Human Values*, 16, 3, p. 275-87, 1991.
- KRIMSKY, S.; ROTHENBERG, L. S.; STOTT, P. & KYLE, G. Financial interests of authors in scientific journals: a pilot study of 14 publications. *Science and Engineering Ethics News*, 2, 4, p. 395-410, 1996.
- LANG, T. & HEASMAN, M. *Food wars: the global battle for mouths, minds and markets*. London: Earthscan, 2004.
- MACHLUP, F. *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton: Princeton University Press, 1973.
- MARTINS, H. Aceleração, progresso e *experimentum humanum*. In: _____. & GARCIA, J. L. (Ed.). *Dilemas da civilização tecnológica*. Lisboa: Imprensa das Ciências Sociais, 2003. p. 19-77.
- _____. Ciência, medicina e guerra: experimentos com humanos, guerra biológica e medicina tanatocrática. *Revista de Comunicação e Linguagens*, 38, p. 23-53.
- MERTON, R. Science, technology and society in seventeenth century England. *Osiris*, 4, 2, p. 360-632, Jan. 1938.
- _____. Science and technology in a democratic order. *Journal of Legal and Political Sociology*, 1, p. 115-26, 1942. Reeditado como The normative structure of science. In: _____. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1973. p. 267-78.
- _____. *Social theory and social structure*. Glencoe, Ill.: Free Press, 1949.
- MIDGLEY, M. (Org.). *Earthly realism: the meaning of Gaia*. Exeter: Imprint Academic, 2007.

- MIROWSKI, P. & SENT, E. M. *Science bought and sold: essays in the economy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.
- MIROWSKI, P. *The effortless economy of science*. Durham, NC: Duke University Press, 2004.
- MITROFF, I. *The subjective side of science: a philosophical inquiry into the psychology of the Apollo Moon scientists*. Amsterdam: Elsevier, 1974.
- MOORE, K. *Disrupting science*. Princeton: Princeton University Press, 2007.
- NOWOTNY, H.; SCOTT, P. & GIBBONS, M. *Re-thinking science. Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge: Polity Press, 2001.
- PARSONS, T. *The structure of social action*. New York: McGraw Hill, 1973.
- PESTRE, D. *Science, argent et politique. Un essai d'interprétation*. Paris: INRA, 2003.
- POPPER, K. *The logic of scientific discovery*. London: Hutchinson, 1959 [1935].
- RAVETZ, J. *Scientific knowledge and its social problems*. Oxford: Oxford University Press, 1974.
- RHEINBERGER, H. J. *Toward a history of epistemic things: synthesizing proteins in the test tube*. Stanford: Stanford University Press, 1997.
- SCHNAIBERG, A. *The environment: from surplus to scarcity*. Oxford/New York: Oxford University Press, 1980.
- SCHUMPETER, J. *The theory of economic development*. Oxford/New York: Oxford University Press, 1934 [1912].
- SHAPIN, S. Ivory trade. *London Review of Books*, 25, 17, p. 15-19, 2003.
- SMOLIN, L. *The trouble with physics: the rise of string theory, the fall of a science, and what comes next*. Boston: Houghton Mifflin, 2007.
- STOKES, D. *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*. Washington: Brookings Institution Press, 1997.
- STORER, N. *The social system of science*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1966.
- THACKRAY, A. (Org.). *Private science: biotechnology and the rise of the molecular sciences*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1998.
- VEBLEN, T. *The higher learning in America*. New York: B. W. Huebsch, 1919.
- VICEDO, M. The human genome project. Towards an analysis of the empirical, ethical and conceptual issues involved. In: HULL, D. L. & RUSE, M. (Ed.). *The philosophy of biology*. Oxford: Oxford University Press, 1998. p. 494-521.
- WOIT, P. *Not even wrong: the failure of string theory as a search for unity in physical law*. New York: Basic Books, 2007.
- WOOTTON, D. *Bad medicine: doctors doing harm since Hippocrates*. Oxford: Oxford University Press, 2006.
- ZIMAN, J. *Real science: what it is and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- _____. The challenging, inspiring, irreducible pluralism of Gaia. In: MIDDLEY, M. (Org.). *Earthly realism: the meaning of Gaia*. Exeter: Imprint Academic, 2007. p. 10-1.

