



John Ziman e a ciência pós-acadêmica: consensibilidade, consensualidade e confiabilidade

Verusca Moss SIMÕES DOS REIS
Antonio Augusto PASSOS VIDEIRA



RESUMO

Este artigo tem como objetivo discutir algumas das teses centrais do físico teórico e epistemólogo John Michael Ziman relativas à dimensão social da ciência. Ziman sustenta que, para um melhor entendimento das mudanças ocorridas na prática científica contemporânea, sobretudo das consequências geradas nas últimas décadas pelo que ele denominou de “ciência pós-acadêmica”, é necessária uma abordagem que inclua aspectos não somente filosóficos, mas também sociológicos e históricos. Segundo Ziman, a supervalorização, na ciência pós-acadêmica, de valores ligados a uma cultura gerencial tem como consequências, a curto prazo, a alteração do *ethos* mertoniano e dos princípios filosóficos utilizados historicamente pelos cientistas como ideais reguladores; e, a longo prazo, a redução da capacidade cognitiva da ciência de produzir “novos mapas” da realidade. Ao analisar alguns conceitos-chave da obra de Ziman, tais como “consensibilidade”, “consensualidade”, “conhecimento público” e “ciência pós-acadêmica”, esperamos debater a concepção de ciência desse autor, ainda pouco citado no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE • Ziman. Ciência pós-acadêmica. Consensibilidade. Consensualidade. Science studies.

INTRODUÇÃO

As transformações pelas quais a ciência passou ao longo do século xx têm sido passíveis de diversas interpretações conceituais, tais como: “ciência finalizada” (Schäfer, 1983); “ciência pós-normal” (Funtowicz & Ravetz, 1993); “modo 2” (Gibbons *et al.*, 1994); “ciência pós-acadêmica” (Ziman, 1996c; 2000); “capitalismo acadêmico” (Slaughter & Leslie, 1997); “sistemas de inovação” (Smits & Kuhlmann, 2004) e “tripla hélice” (Etzkowitz & Leydesdorff, 1998; Leydesdorff & Meyer, 2006). Essas perspectivas procuram compreender tanto as alterações internas à prática científica quanto as suas consequências para a relação da ciência com a sociedade. As diversas correntes metateóricas que surgiram neste período, na filosofia, na sociologia e na história da

ciência, passaram a incorporar em suas análises domínios até então considerados como sendo “externos” ao componente epistêmico-metodológico da ciência. O esvanecimento da distinção entre contexto da descoberta e da justificação fez com que essas novas correntes nos *science studies* rompessem com uma “visão recebida” (Suppe, 1977) ou “visão padrão” (Scheffler, 1967) em filosofia da ciência, de inspiração empirista e positivista, que havia mantido o seu papel como legitimadora de uma concepção de ciência que se dizia espelho da “racionalidade científica” (Kuhn, 1962; Feyerabend, 1975; Rorty, 1988 [1979]).

O campo dos *science studies* surgiu a partir desse marco histórico e teórico. Por um lado, os questionamentos trazidos à ciência por parte da sociedade, ainda que não fossem novos, ganharam maior legitimidade. Por outro, tornou-se mais visível e influente a percepção dos estudiosos da atividade científica (aqui incluímos história da ciência, filosofia da ciência e sociologia da ciência) de que uma abordagem tradicional, eminentemente internalista, não mais conseguiria compreender e explicar a atividade científica, tampouco propor soluções para a já estremecida relação entre ciência e sociedade, sem recorrer às análises consideradas como externalistas, que incluem aspectos sociológicos, históricos e políticos.

Os avanços ocorridos no campo da metateoria, desde a segunda metade do século xx, são o resultado, pelo menos para autores como o físico e epistemólogo da ciência John Michael Ziman (1925-2005), *fellow of the Royal Society* desde 1967, de mudanças oriundas da prática científica. Este artigo tem como objetivo central mostrar, a partir de uma discussão das principais teses de Ziman, que as alterações ocorridas no modo de produção da ciência contemporânea têm implicações filosóficas, históricas e sociais que alteraram as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Ziman, 1996b; 2000).

Ziman cunhou o conceito “ciência pós-acadêmica” (Ziman, 2000; 1996c) para designar o surgimento de um novo modo de produção na ciência contemporânea, no qual há a submissão de valores (sociais e epistêmicos), oriundos de uma cultura acadêmica (realizada nas universidades e institutos de pesquisa, normalmente estatais), por valores ligados a uma cultura industrial e burocrática (Ziman, 2000, p. 82). Por outro lado, Ziman utiliza o conceito “ciência pós-industrial” para designar as transformações ocorridas nas últimas décadas na ciência realizada em empresas ou que seguem o modelo P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) que substituíram a “competição pelo ‘mercado’ por um ‘comando gerencial’” (Ziman, 2000, p. 81). Ziman mostra que a ciência pós-acadêmica incorporou valores da ciência pós-industrial, sobretudo o *ethos* PLACE (proprietário, local, autoritário, encomendado (*commissioned*) e especializado), bem como uma concepção epistemológica limitada, que toma o conhecimento como sendo somente conhecimento instrumental (Ziman, 2003). Logo, para Ziman, a ciência pós-acadêmica surgiu a partir de valores que a ciência acadêmica incorporou da ciência

pós-industrial. Em outras palavras, a ciência pós-acadêmica é um somatório das culturas partilhadas pelas ciências acadêmica e pós-industrial.

Ziman não estava sozinho na empreitada de diagnosticar o surgimento de um novo modo de produção na ciência contemporânea, ou nos seus termos, de “ciência pós-acadêmica”. Ele está inserido no grupo de autores, tais como Gibbons *et al.* (1994), Schäfer (1983), Funtowicz e Ravetz (1993), Ravetz (1971), Etzkowitz e Leydesdorff (1998), dentre outros da nova vertente dos *science studies*, que têm procurado compreender as consequências das transformações ocorridas na prática científica, que se acentuaram nos anos 1980, quando passou a existir uma maior interação entre universidade, indústria e governos (cf. Hessels & Lente, 2008). Ziman, ao longo de sua trajetória como estudioso dos aspectos sociais da ciência e criador de políticas científicas, passou a ser um interlocutor, sobretudo, dos autores do chamado “modo 2” de produção de conhecimento (cf. Reis & Videira, 2010). Quanto a esses últimos, Ziman defendeu mais diretamente, em seu último livro, (*Ciência na sociedade civil*) *Science in civil society* (2007), que a ciência pós-acadêmica é, na realidade, uma espécie de somatório do que Gibbons *et al.* (1994) denominaram por “modo 1” (o que, para Ziman, é ciência acadêmica) com o “modo 2” (que, para Ziman, é a ciência pós-industrial). Sendo assim, a ciência pós-acadêmica, para Ziman, não é sinônimo de “modo 2”, mas sim um somatório do “modo 1” com “modo 2” de produção (Ziman, 2007, p. 116-46). Segundo Ziman, se fossemos seguir a terminologia utilizada por Gibbons *et al.* (1994), haveria a necessidade de uma investigação mais aprofundada, no sentido de criar-se uma nova categoria “modo 3”, como sinônimo de ciência pós-acadêmica (Ziman, 2007, p. 146).

Pretendemos, a partir de uma análise de conceitos caros a Ziman, tais como “consensibilidade”, “consensualidade”, “conhecimento público”, “coletivização” e “ciência pós-acadêmica”, discutir as teses centrais presentes no trabalho desse autor, ainda tão pouco conhecido no Brasil.¹ Acreditamos que o ineditismo deste trabalho se justifique não somente pelo fato de Ziman ser ainda pouco citado em trabalhos em língua portuguesa, mas especialmente por ele ter percebido, como herdeiro de seu próprio tempo, que as transformações históricas alteravam a prática científica, contribuindo para o surgimento de uma nova concepção de ciência. Tais reflexões mostram que Ziman conseguiu dialogar com as questões contemporâneas relativas a ciência e sociedade que, por sua vez, transcendiam os aspectos formais da sua pesquisa em física teórica.

Ziman defende a tese de que esse novo modo de fazer pesquisa – que começou a surgir a partir da consolidação da *big science* e dos sistemas de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), e que levou, no final dos anos 1970 (Ziman, 2000, p. 68), à instauração de

¹ Ainda que Ziman possua três livros traduzidos para o português, percebemos ao longo de nossa pesquisa que ele é muito pouco mencionado em textos no Brasil.

um novo regime de produção pós-acadêmico – está suplantando a tradição de uma cultura acadêmica, que teria como base princípios filosóficos (busca da verdade, da universalidade e da objetividade, ainda que como ideais reguladores) e sociológicos (calcados no *éthos* mertoniano [Merton, 1973a, p. 267]), substituindo-a por uma outra tradição de pesquisa, centrada em princípios gerenciais. Ziman compreende esse novo modo de produção do conhecimento científico como tendo seu motor em um “processo de coletivização” (Ziman, 1983) da prática científica, cujas alterações remontam a mudanças no sistema de pesquisa oriundas da Segunda Guerra Mundial, que, entretanto, não se confundem com os sistemas de *big science* e de P&D, como veremos ao longo do texto.

Mudanças percebidas por Ziman na sua própria prática de pesquisa, que se tornaram comuns em sua época, levaram-no a se preocupar com os aspectos sociais da ciência e a pensar a relação destes com os princípios filosóficos, tradicionalmente considerados necessários para o adequado entendimento da natureza da ciência. O nosso autor sempre procurou mostrar a existência de uma relação entre o enfraquecimento do *éthos* mertoniano e os princípios filosóficos responsáveis pelo estabelecimento da ciência como empreendimento cognitivo com grande sucesso epistêmico (cf. Reis, 2010b). Esses princípios filosóficos, que funcionam como ideais reguladores, possuem um caráter cooperativo, sem, contudo, abrir mão de uma concepção de realismo (cf. Reis, 2010b; 2012; Ziman, 2000, p. 316-2). Ziman não procura estabelecer um fundamento último para nossa crença na ciência. Diferentemente da tradição (racionalista ou empirista) clássica, ele não defende que exista somente um único método de acesso à “verdade”. Para ele, a confiabilidade do conhecimento científico reside no caráter social dessa instituição, cujos membros compartilham de uma mesma cultura (entendida, grosso modo, como um conjunto de valores, epistêmicos ou não, responsáveis pela unidade, mesmo que imperfeita, da comunidade científica) e que seguem os princípios da consensibilidade e da consensualidade (cf. Ziman, 2000, seção 2.8).

Averiguaremos as consequências dessa nova forma de se produzir conhecimento pós-acadêmico para a relação entre ciência e sociedade a partir das teses de Ziman. Na seção 1, mostraremos como os questionamentos advindos da sua prática como físico levaram Ziman a defender a tese de que só é possível compreender a natureza da ciência caso a vejamos como uma atividade eminentemente social e cooperativa. Na seção 2, analisaremos os conceitos de “consensibilidade” e “consensualidade” por ele cunhados e a relação destes com o grau de confiabilidade que a sociedade pode ter na ciência. Finalmente, na seção 3, abordaremos o surgimento da ciência pós-acadêmica, que se deu através do processo de coletivização da ciência, bem como as suas principais características e consequências para a relação entre ciência e sociedade.

1 OS ASPECTOS SOCIAIS DA CIÊNCIA SEGUNDO JOHN ZIMAN

Em poucas palavras, pode-se dizer que John Michael Ziman, nascido em 1925 em Cambridge (Reino Unido), foi um cientista que demonstrou profundo interesse pela ciência como instituição produtora de conhecimento, bem como por sua enorme capacidade de modificar a sociedade (cf. Berry & Nye, 2006). Físico teórico (doutorado em Oxford, 1952) e matemático de formação (graduado também em Oxford em 1949), ele pôde, ao longo de uma longa e bem-sucedida carreira acadêmica, elaborar e aprofundar os problemas relativos aos aspectos sociais da ciência, paralelamente ao seu desenvolvimento na física teórica.² É digno de nota observar que, diferentemente do que se poderia esperar segundo uma visão largamente difundida, Ziman começou a se interessar pela relação entre ciência e sociedade ainda quando atuava como físico, não esperando envelhecer, ou se aposentar, para se dedicar seriamente à relação entre ciência e sociedade.³ O seu interesse concomitante pela física e pelos aspectos sociais da ciência demonstra o entendimento que ele possuía da ciência como uma atividade social complexa, quer seja como produtora de conhecimento ou como produtora de visões de mundo.

Ziman interessava-se especialmente pela forma como a ciência é feita para além da bancada do laboratório, isto é, ele almejava entender as práticas sociais responsáveis pela configuração da ciência, inclusive daquela concepção que privilegia aspectos puramente epistêmicos. Nosso autor sempre defendeu a tese, sem que ele fosse o único a fazer isso, de que a prática científica implica, ou gera, concepções de ciência. Para entender como se dá essa implicação, seria fundamental investigar, analisar e compreender todo o processo pelo qual o conhecimento científico é produzido e justificado, ou seja, todas as relações sociais que estão imbricadas na prática da pesquisa. Em outros termos, seria preciso atacar os seguintes tópicos: a forma como o experimento é realizado; onde é feito; por quem; com que objetivos; como são publicados os resultados; qual o impacto destes na comunidade científica; como os pares respondem a esses resultados; como se alcança o consenso em torno de uma teoria; como funciona

² Durante sua carreira, Ziman lecionou e pesquisou nas seguintes instituições: Universidade de Cambridge (1952-1957), onde foi *Lecturer in Physics* e eleito *Fellow of King's College*; Universidade de Bristol (1964-1982), onde desenvolveu grande parte do seu trabalho de físico teórico e também sobre os aspectos sociais da ciência, além de formar um grupo de física teórica; a partir de 1982, após a sua aposentadoria de Bristol, antecipada em oito anos, Ziman passou a lecionar como professor visitante no departamento de estudos sociais e econômicos do *Imperial College* em Londres.

³ Alguns autores, como Fuller, alegam que certos cientistas, tais como Thomas Kuhn, entraram no campo relacionado aos aspectos sociais da ciência porque eram “mal equipados profissionalmente e não estavam dispostos a pesquisar em uma era de *big science*” (Fuller, 2000, p. 10).

o sistema de revisão por pares; como funciona o “colégio invisível”; entre outros (Ziman, 1979 [1968], p. 75).⁴ Em suas próprias palavras, “quando eu disse que a ciência era social, eu quis dizer que esse contexto inclui toda a rede de práticas epistêmicas e sociais onde as crenças científicas emergem e são sustentadas” (Ziman, 2000, p. x).

Sempre recorrendo a sua prática de cientista, nosso autor percebia que a ciência não era um empreendimento de um homem só. Tal qual uma orquestra, a ciência conseqüiria, como que a partir de alguns instrumentos, algumas vezes “desafinados”, tocar uma sinfonia. Desafinados porque o cientista, na tentativa de resolver os quebra-cabeças colocados pela natureza e também por seus pares, comete erros. A sua visão da ciência era de uma prática social que pode ser ilustrada como constituindo uma “produção social de histórias públicas” (Ziman, 2000, p. 232, grifo do autor): “A ciência é uma prática *social* que ocorre recorrendo a toda uma variedade de instituições formais e informais – grupos de pesquisa, redes de pesquisa, publicações científicas profissionais, comunidades especialistas e assim por diante.”

Ainda que Ziman defenda que a ciência seja uma atividade socialmente construída, ele se exime de entrar no debate em torno do significado do termo “construção social”, por acreditar que “o construtivismo se apresenta como um opositor direto do cientificismo, mas é frequentemente apresentado de forma tão dogmática quanto aquele” (Ziman, 2000, p. 232). Logo, ainda que não tenha tomado partido explícito na disputa da Guerra das Ciências (cf. Ziman, 2000, seção 8.3), nosso autor interessava-se pelo universo temático relativo à visão de ciência como um empreendimento social, formulando questões como as que se seguem. “De que maneira os cientistas transmitem seus ensinamentos, se comunicam, promovem, criticam, honram, dão ouvidos e patrocinam uns aos outros? Qual é a natureza da comunidade da qual eles fazem parte?” (Ziman, 1979 [1968], p. 13). Para a concepção tradicional de ciência, tais questões não seriam relevantes para o filósofo, atraindo, no máximo, a atenção de sociólogos, historiadores e psicólogos.

Na tentativa de responder às questões acima, Ziman investigou as relações sociais existentes nas diversas ligações estabelecidas entre os cientistas, as teorias por eles produzidas, a rede de pesquisa, a sociedade e, finalmente, os processos pedagógicos presentes no ensino de ciências (Ziman, 1980). Em uma das conferências ministradas pela BBC, intitulada “A ciência é social” (Ziman, 1981a [1960]), ele apresenta sua visão sobre a atividade científica como instituição social e justifica a tese de que “uma verdade científica é uma afirmação publicamente aceita por especialistas” (Ziman,

4 “Longe de representar a soma de pesquisas individuais e independentes e uma permanente compilação de inumeráveis fatos, observações e teorias sem ligação uns com os outros, o conhecimento científico é o produto social conjunto dos membros desses ‘colégios invisíveis’, que se relacionam através das citações com que se distinguem uns dos outros, ainda que raramente se encontrem frente a frente” (Ziman, 1979 [1968], p. 75).

1981a, p. 27), mostrando que a ciência funciona como uma instituição social de forma cooperativa. Mas, para que isso ocorra, além de obedecer às prescrições tradicionais de método científico, fazer experimentos, verificar os dados, formular teorias e confirmar as predições, é necessário que também exista um enorme processo de produção e reavaliação entre pares. Em vista do que foi afirmado, pode-se dizer que, na visão de Ziman, é a cooperação que torna a ciência uma atividade social:

Em outras palavras, existe, na ciência, uma atividade permanente de criticismo, de reconfirmação e reavaliação. Um trabalho científico é raramente um relatório de um questionamento solitário; ele é profundamente enraizado em outros trabalhos sobre o assunto. Seu conteúdo não se torna uma verdade científica até que tenha passado pela fornalha da avaliação crítica e seja aceito por todos (ou quase todos) os outros pesquisadores da área. Ele é incorporado ao “cânone” da ciência, e aparecerá como “fato”, sem comentários especiais, em todos os livros (Ziman, 1981a, p. 28).

Segundo Ziman, para tentarmos compreender a interação social entre os cientistas, é preciso que atentemos para o que eles fazem e como o fazem. Deve-se levar em conta a prática científica, que, segundo o nosso autor, “é uma atividade altamente consciente, deliberada e racional” (Ziman, 1979 [1968], p. 15). Ao defender tais características da atividade científica, ele se afasta, cômico desse seu movimento, de alguns sociólogos da ciência, como Barnes (1974, 1977), Bloor (1976), Collins (1985), Collins & Yearley (1992) e Collins & Pinch (1993). Ainda assim, ele reconhece que a consciência e a racionalidade da prática científica não podem ser obtidas através da leitura, mesmo que atenta e repetida, de livros de metodologia científica. Aprende-se a prática da ciência fazendo ciência em interação contínua com cientistas mais velhos e experimentados; interação esta que, por sua vez, estabelece-se a partir do interesse pela resolução de problemas teóricos e experimentais: “O fato é que a pesquisa científica, ao contrário do conteúdo teórico de qualquer ramo da ciência, é uma arte prática, que não se aprende nos livros, e sim através da imitação e da experiência” (Ziman, 1979 [1968], p. 23).

Ziman percebe que o sucesso, acumulado ao longo dos três últimos séculos, do empreendimento da ciência como instituição produtora de conhecimento sobre o mundo não reside no fato da existência de um “método” que garanta acesso ao “real”, mas sim no fato de ser ela mesma uma atividade *coletiva e cooperativa*.

Se você quer compreender por que razão a ciência funciona tão extraordinariamente bem como um meio de descobrir a verdade inesperada sobre o mundo,

você deve ver nela mais do que uma multidão de pesquisadores de sucesso [i.e. famosos]. Ela é uma instituição social altamente organizada na qual o conhecimento é construído através de um processo deliberado de cooperação intelectual (Ziman, 1981a, p. 31).

Sendo assim, a racionalidade da ciência não reside no fato de ela ser meramente *episteme*, como afirmavam as correntes metateóricas afinadas com as tradições positivista e popperiana (Ziman, 1981a, p. 32), uma vez que o cientista utiliza, na prática da pesquisa, atitudes intelectuais e comportamentos que não estão nos manuais e que foram aprendidos na convivência com os outros cientistas. A ciência não é “um domínio autônomo de conhecimento, governado por regras imutáveis” (Ziman, 1981a, p. 32), mas uma forma de se fazer “negócio intelectual” (Ziman, 1981a, p. 32) em uma comunidade cooperativa livre, onde todos não somente possuem poder de veto como aprendem a exercê-lo. De forma ilustrativa, Ziman compara a atividade social da ciência com o mercado de ações:

O preço de uma certa ação em um determinado dia não é fixado por ninguém individualmente, apesar de esta ser influenciada por grandes compradores e vendedores. O valor de verdade de uma teoria científica também não é predeterminado pela genialidade de seu descobridor, mas depende do preço que os outros cientistas darão a ela. Na ciência, assim como no mercado de ações, um indivíduo é levado a ser absolutamente justo e honesto porque os benefícios a longo prazo são maiores do que os ganhos imediatos com a fraude. Mas a honestidade não protegerá nenhum de nós, individualmente, de erros de julgamento. A longo prazo, o preço de mercado é o único preço justo. Pode ser que existam outros meios, que não os do mercado de ações, para manter saudável a economia da nação. Eu duvido que exista algum instrumento melhor para obtenção de conhecimento confiável sobre o mundo do que uma comunidade livre e cooperativa de cientistas (Ziman, 1981a, p. 32).

Fatores que foram tradicionalmente considerados extralógicos, por determinadas visões em filosofia da ciência aparentadas à visão recebida, não depõem contra a racionalidade da ciência.⁵ Tanto a cognição pessoal como a intersubjetividade, que in-

⁵ A relação entre fatores considerados como lógicos (predição, experimentação, observação, matematização etc.) e os extralógicos (aspectos sociais, políticos e econômicos) é um caro assunto à filosofia da ciência, no já tradicional problema da dicotomia fato-valor. A forma como os valores alteram (ou não) o conteúdo das teorias científicas tem sido debatida por diversos autores contemporâneos, sobretudo a partir dos novos modos de produção na ciência contemporânea. Cf. Feenberg, 2009; Lacey, 1998, 2003, 2008, 2010; Oliveira, 2008; Schor, 2007; Cupani, 1998.

cluem elementos como a empatia, têm o mesmo peso de componentes primários (cf. Ziman, 2000, p. 107). Isso não invalida o experimento pois, mesmo na observação mais rigorosa, existe uma grande quantidade de diversidade, difícil de ser eliminada dos fatos empíricos, tendo em vista que “até mesmo o mais rigoroso protocolo observacional e o mais sofisticado instrumento são produtos da mente dos seus usuários” (Ziman, 2000, p. 93; cf. Ziman, 2000, cap. 5). Assim, todo o conhecimento científico é moldado e limitado pelo poder da mente humana, na medida em que a pesquisa não tem como estar livre de todo elemento pessoal, nem pode ser completamente mecanizada ou regulada socialmente com perfeição (cf. Ziman, 2000, p. 102). Sendo assim, não há a possibilidade completa de eliminação de vieses, tendências ou preconceitos, uma vez que toda observação está impregnada de teoria (cf. Hanson, 1979), tornando a busca pelo conhecimento um embate codeterminado pelo contexto de “conhecimento pessoal ou tácito” possuído pela comunidade de cientistas em questão (cf. Polanyi, 1958).⁶

Ziman afirma que a tentativa realizada por uma visão tradicional em filosofia da ciência, para a qual ele adota a denominação de Lenda (cf. Kitcher, 1993), caracterizada pela tentativa de construir uma concepção de ciência livre do elemento pessoal (ou seja, subjetivo), não favorece o entendimento da prática científica (Ziman, 2000, p. 17). Ele argumenta que, para superarmos a carência de entendimento advinda de uma perspectiva filosófica que dá demasiada ênfase aos aspectos epistêmicos, torna-se necessário o emprego de um modelo que abarque não somente uma interpretação filosófica, como também outra interpretação, oriunda da sociologia e da psicologia (Ziman, 2000), sem que ocorra a concessão de privilégios a um desses dois domínios. Tal perspectiva, que Ziman denomina de “naturalista”, englobaria várias disciplinas, como a filosofia, a sociologia e a psicologia (Ziman, 2000, p. 6-8).

A importância concedida à natureza social da ciência, como pretende o nosso autor, não é um tema particularmente novo. Contudo, apesar de muitos historiadores, sociólogos e filósofos da ciência já o terem pesquisado, por volta de 1960 era surpreendentemente pequeno o material disponível sobre os aspectos sociais da ciência.⁷ Segundo ele, foi somente em 1962, com a publicação de uma coleção de artigos sob o nome *Sociologia da ciência*, editada por B. Barber e W. Hirsch (1962), que tal campo de pesquisa começou a formar sua identidade.

Na visão de Ziman, autores tais como J. D. Bernal (1939), C. P. Snow (1995 [1959]), M. Polanyi (1958), J. Ravetz (1971), J. Bronowski (1979) e J. Ben-David (1971) aponta-

⁶ Alberto Oliva (2001) também defende que o entendimento, ao menos das ciências sociais, requer uma teoria que interprete outra, tendo em vista que estamos sempre falando a partir de algum referencial teórico e vivemos em um mundo de fatos “pré-interpretados”.

⁷ Ziman (1979, p. 14) cita Kuhn (historiador), Shils (sociólogo), Polanyi (filósofo-cientista), Patrick Meredith (psicólogo).

vam, já a partir do início da segunda metade do século xx, que, além do conhecimento científico ser socialmente produzido, ele possui uma importante função social. Cada um desses autores teria mostrado, a sua maneira, que as condições materiais – necessidade de mão de obra especializada, desenvolvimento tecnológico, financiamento da pesquisa – sob as quais o conhecimento científico é produzido possuem consequências éticas, políticas e culturais e que, portanto, há a necessidade de se pensar as implicações do conhecimento gerado, uma vez que ele não produz um bem em si mesmo.

Uma coisa é fugir aos perigos da ciência aplicada. Outra, mais difícil, mais exigente em termos de qualidades humanas e a longo prazo muito mais enriquecedora para todos nós, é fazer o bem simples e manifesto que a ciência aplicada colocou em nosso poder (Snow, 1995 [1959], p. 127).

Assim, a esperança ingênua positivista, que entendia a ciência como portadora de um único método de acesso à verdade, cujo avanço científico-tecnológico traria o bem-estar para a humanidade, teve seus alicerces estremecidos já a partir da Primeira Guerra Mundial, alcançando a sua derrocada com a utilização da bomba atômica nos estertores da Segunda Guerra. A partir de então, tornou-se cada vez mais claro que não seria mais possível ao cientista manter a postura de que a sua atividade profissional não tem implicações sociais. Tornava-se inviável ser físico isolando-se das questões sobre os possíveis malefícios da tecnologia – “o lado negro da física” (Ziman, 1995, p. 394) –, reiterando a afirmativa de Bernal: “o cientista como cidadão não é em primeiro lugar um cientista, somente em segundo” (*apud* Ziman, 1995, p. 347).

A partir do término da Segunda Guerra Mundial, os argumentos contra a ciência se agravaram e, apesar do grande avanço quantitativo e tecnológico (cf. Price, 1963), a ciência teve que ser feita mediante diversas justificativas de financiamento. A atividade científica passou a ser financiada em larga escala pelos governos nacionais, devendo, em vários estágios da sua realização, prestar contas à sociedade. Contemporaneamente, é fácil perceber a relevância do tema da relação entre ciência e sociedade, uma vez que as discussões concernentes a essa questão estão presentes na mídia, no parlamento⁸ e até mesmo nos tribunais.⁹ Outros temas subjacentes a essa complexa relação

⁸ Nos Estados Unidos, a partir de 1980, a lei *Bayh-Dole* permite que as universidades detenham patentes de investigações financiadas pelo governo (cf. Thursby & Thursby, 2003). Segundo Mowery *et al.* (2004, p. 1), há pouca evidência que suporte favoravelmente os resultados dessa lei.

⁹ Também nos Estados Unidos, em 2010, foi noticiado o caso da empresa do setor de biotecnologia, *Myriad Genetics*, no qual a justiça quebrou a patente relativa à descrição e ao isolamento de um gene ligado ao câncer, alegando que o DNA, sendo produzido pela natureza, não pode ser patenteado. Em agosto de 2011, a empresa ganhou o direito de patente (cf. Pollack, 2011).

se relacionam à forma como o conhecimento é produzido e justificado, ao domínio da técnica e, finalmente, à forma como esse conhecimento chega à sociedade, quer seja através de usos frutíferos – como no caso de avanços na saúde, sistemas geradores de energia e conhecimento da natureza da matéria – ou possíveis maus usos, que geram prejuízo para o bem-estar da humanidade – como no desenvolvimento de armas e a degradação ambiental. No âmbito da prática da pesquisa, é sempre fundamental salientar a forma como esta é organizada e gerida, o que requer uma complexa máquina burocrático-administrativa que envolve editais de pesquisa, financiamento, relatórios de produtividade, controle contábil, demanda por publicação (cf. Waters, 2006). Também estão presentes os aprendizados, formais e sociais, dos profissionais, cientistas e técnicos, ou seja, dos especialistas envolvidos na produção e disseminação do conhecimento científico-tecnológico. Assim sendo, a comunicação científica possui uma importância fundamental, quer seja na formação do cientista, na validação de teorias ou no sistema de revisão por pares. Não obstante, no que tange à outra faceta da relação entre ciência e tecnologia com a sociedade, temos os comitês de políticas científicas, o entendimento público da ciência e a divulgação científica.

Independentemente das controvérsias históricas geradas pelo avanço do conhecimento científico, pode-se afirmar que, até a Segunda Guerra Mundial, prevaleceu uma visão da ciência como portadora de uma racionalidade unívoca, ou seja, a ciência era vista como uma atividade humana superior a outras formas de conhecimento, isso porque, além de se considerar o método da ciência como a única via de acesso ao “real”, havia a esperança de que o desenvolvimento científico e tecnológico traria o bem-estar para a humanidade. Contudo, após o uso de bombas atômicas, tal posição foi colocada em xeque e a sociedade começou a exigir que os avanços científicos se dessem com responsabilidade social (cf. Ziman, 1982; 1998). Por um lado, a sociedade questionava os malefícios gerados pelo mau uso do conhecimento científico, uma vez que ela não queria financiar algo que poderia ser usado contra si própria, passando a buscar meios de regulamentar a produção e o uso da ciência; por outro, os cientistas viram a sua autonomia ser questionada enfaticamente. A ciência, como instituição social produtora de conhecimento, passou a se defender dos constantes ataques e justificar a sua credibilidade mediante questionamentos do tipo: como avaliar o impacto do avanço científico? Como confiar nas teorias e nos produtos da ciência quando são os próprios especialistas quem as avaliam? Em outras palavras: “deve-se acreditar na ciência?” (Ziman, 1996a, p. 9). Na próxima seção mostraremos, ainda que de maneira breve, a resposta positiva que Ziman elaborou sobre os fundamentos de nossa crença na ciência.

2 A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DE ZIMAN

Os estudos de Ziman acerca da natureza social da ciência fizeram com que ele percebesse que muitas das descrições de ciência elaboradas por metacientistas – fossem eles filósofos, historiadores ou sociólogos – não correspondiam inteiramente a sua prática de físico. Tornava-se então necessária uma investigação sobre a própria natureza da ciência, ainda que ele considerasse uma resposta à questão “o que é a ciência?” tão presunçosa quanto tentar descobrir o sentido da própria vida (cf. Ziman, 1979 [1968], p. 17).

Para Ziman, a “ciência é, inegavelmente, um produto consciente da humanidade, com suas origens históricas bem documentadas, um escopo e um conteúdo bem definidos; além do mais, [ela] conta com praticantes e expoentes reconhecidamente profissionais” (1979 [1968], p. 17). Cabe, portanto, uma análise dos atributos que são específicos à ciência, ou seja, das características que a tornam diferente de outras formas de conhecimento, tais como a filosofia, a tecnologia ou a poesia. Torna-se necessário substituir a pergunta sobre um critério de demarcação por outras que têm as seguintes formulações:

Quais os pontos em que essas formas de conhecimento são *dessemelhantes* entre si? Quais são os atributos específicos da ciência? Quais os critérios para o estabelecimento de linhas de demarcação que a diferenciem da filosofia, da tecnologia ou da poesia? (Ziman, 1979 [1968], p. 18, grifo do autor).

Na tentativa de responder a essas questões, Ziman elabora uma concepção de ciência construída em torno da capacidade de a ciência comunicar seus resultados no seu interior (entre os cientistas) e no seu entorno (com a sociedade), enfatizando o seu caráter cooperativo e social na máxima “ciência é conhecimento público” (Ziman, 1979 [1968], p. 24). Isso não faz com que ele considere que qualquer informação publicada seja conhecimento, muito menos conhecimento científico. O que ele defende posteriormente, em *O conhecimento confiável: uma exploração dos fundamentos para a crença na ciência*, é que “a ciência tem como meta a obtenção máxima possível de consenso em torno de uma teoria” (Ziman, 1996a [1978], p. 18), devendo os cientistas publicar os resultados experimentais, ainda que parciais, pois isto propicia que a crítica seja feita por seus pares, possibilitando a correção de erros eventuais.

Qualquer pessoa pode fazer uma observação, ou criar uma hipótese, e se ela dispuser de recursos financeiros poderá mandar imprimir e distribuir o seu trabalho para que outras pessoas o leiam. O conhecimento científico é mais do que

isso. Seus fatos e teorias têm de passar por um crivo, por uma fase de análises críticas e de provas, realizadas por outros indivíduos competentes e desinteressados, os quais deverão determinar se eles são bastante convincentes para que possam ser universalmente aceitos. O objetivo da ciência não é apenas adquirir informação, nem enunciar postulados indiscutíveis; sua meta é alcançar um consenso de opinião racional que abranja o mais vasto campo possível (Ziman, 1979 [1968], p. 24).

Para Ziman, as teorias que resistem ao crivo da comunidade científica, através do ceticismo organizado, passam a fazer parte dos “arquivos científicos” (Ziman, 2000, p. 35). Neste ponto, ele se aproxima de Popper (1989), para quem o conhecimento científico avança através da manutenção de uma postura crítica tanto em relação ao próprio trabalho quanto ao de seus pares.

Segundo nosso autor (Ziman, 1996a [1978], p. 18), devemos distinguir entre uma mensagem consensível, que é aquela “com potencial para vir a contribuir para um consenso”, e uma afirmação consensual, que foi “plenamente testada e objeto de um acordo universal”. Mariconda (1996) classifica o princípio de consensibilidade, ou seja, das hipóteses que almejam o consenso, como uma tese epistemológica, e o princípio de consensualidade, ou seja, das teorias que já alcançaram um consenso, como uma tese metodológica ou axiológica. Sendo assim, a consensibilidade é condição de possibilidade para que se busque a meta do consenso, ou seja, a consensualidade, fazendo com que haja muito mais informação consensível do que consensual (Ziman, 1996a [1978], p. 18). A consensibilidade é, para Ziman, uma “condição necessária para qualquer comunicação científica” e deve estar calcada em uma “linguagem inequívoca”, que requer a observação e a experimentação, na qual a matemática é desejável, mas não essencial (Ziman, 1996a [1978], p. 29). O importante é que a consensibilidade se assenta em uma habilidade natural da nossa cognição, a saber: a capacidade de reconhecer padrões. Em suas próprias palavras:

(...) suporemos que o conhecimento científico se distingue dos demais artefatos intelectuais da sociedade humana pelo fato de seu conteúdo ser consensível. Com isso quero dizer que cada mensagem não deve ser obscura ou ambígua a ponto de seu receptor ficar incapacitado de dar-lhe um consentimento sincero ou opor-lhe objeções bem fundamentadas. A meta da ciência, além disso, é alcançar o grau máximo de consensualidade (Ziman, 1996a [1978], p. 18).

Neste ponto, Ziman se distancia tanto do positivismo lógico quanto do racionalismo crítico. Para os integrantes do Círculo de Viena, as teorias que passaram pelo

crivo da exigência dos verificadores em potencial são consideradas como *verdadeiras* ou *verificadas*; para Popper, as que resistiram ao ceticismo organizado na tentativa de falseamento são consideradas *corroboradas*. Cabe notar que Ziman sustenta que o falsificacionismo de Popper é uma estratégia correta, mas taticamente indefensável (Ziman, 1996a, p. 95). Por sua vez, nosso autor diz que as teorias que passaram pelo crivo da comunidade científica são consideradas *consensuais*. Diferentemente desses representantes de uma visão recebida em filosofia da ciência, para Ziman o que está em jogo não é somente o conteúdo de verdade de uma teoria, já que não é possível alcançá-la indubitavelmente, mas sim os critérios de aceitação de uma teoria pela comunidade científica e como esta se organiza para alcançá-los. Logo, se nossa crença na ciência não possui mais como fundamento a possibilidade de se alcançar um conhecimento verdadeiro do mundo, como ainda assim é possível conhecer? De que modo podemos obter um conhecimento confiável e objetivo?

Segundo Ziman, uma vez que não há a possibilidade de um conhecimento sem sujeito conhecedor, ou, o que é o mesmo, sendo impossível o conhecimento do “ponto de vista de Deus”, também não é possível que exista uma objetividade para alcançá-lo. Para ele, *a objetividade é socialmente construída*, pois é produto de uma ação “cooperativa” (Ziman, 1996a, p. 146) e, portanto, vulnerável ao erro.

(...) o tema da *confiabilidade* do conhecimento científico tornou-se uma séria questão intelectual. Deixada de lado a doutrina ingênua segundo a qual toda ciência é necessariamente *verdadeira* e todo conhecimento *verdadeiro* é necessariamente científico, vemos que a epistemologia – a teoria dos “fundamentos do conhecimento” – não é apenas uma disciplina filosófica acadêmica. De maneira bem prática, em questões de vida e de morte, nossas bases de decisão e de ação podem vir a depender da compreensão do que a ciência pode nos dizer e de quanto podemos acreditar nisso (Ziman, 1996a [1978], p. 13).

É exatamente o fato de a ciência possuir um “mecanismo” social, produzido através de uma objetividade cooperativa, que possibilita que Ziman compare metaforicamente o conhecimento científico com um “mapa”. Da mesma forma que um mapa pode ser elaborado por um indivíduo ou grupo de indivíduos (topógrafos), toda teoria científica é uma imagem construída coletivamente a partir de dados obtidos em experimentos sobre o que ela representa.

A objetividade da ciência bem estabelecida é, portanto, comparável à de um mapa bem feito, traçado por uma grande companhia de topógrafos que percorreram o mesmo terreno por muitas rotas diferentes. Em um primeiro momento, esse

mapa pode parecer não estar de acordo com o pequeno pedaço de mundo que vemos por nós mesmos; mas com a experiência de viagens e ausência de indícios contrários muito óbvios, acabamos aceitando seus traços característicos. Com o tempo, ele passa a emprestar sua aparência a nossa imagem de mundo. A concordância assim alcançada entre nossa representação mental do ambiente e todos os nossos movimentos nele é a própria essência da relação entre a crença bem fundamentada e a ação. Essa é a base para a nossa confiança de que vivemos em um ambiente “objetivo” cuja existência independe de nossas percepções e concepções (Ziman, 1996a [1978], p. 147).

Segundo o nosso autor, *as teorias científicas são como mapas*, porque, além de ambos abstraírem, classificarem e simplificarem inúmeros fatos, toda asserção feita a respeito de uma teoria pode ser aplicada a um mapa, já que ambos são representações de uma suposta “realidade”. Ziman acrescenta ainda que *todo mapa também é uma teoria*, já que funciona como uma forma de analisar as características metacientíficas das mais recônditas teorias científicas. Logo, segundo Ziman, os “modelos padrões” na física de partículas elementares são utilizados por um cientista da mesma forma que utilizamos um mapa do metrô, ou seja, como um guia para nossa ação, visto que o mapa representa características dos objetos.

Tal como um mapa, o conhecimento científico pode ser falível e, portanto, “redesenhado”. Isso quer dizer que o valor de verdade da teoria não corresponde literalmente ao que ela pretende descrever, mas reside na variedade de fenômenos que ela torna claro ou sugere (Ziman, 2000, p. 150). A visão de um realista ingênuo, que tende a acreditar na possibilidade da existência de um mapa fidedigno da realidade ou um mapa de tudo, constituiria um absurdo, uma vez que um mapa em uma escala 1:1 seria a própria realidade.

De acordo com Ziman, o que o possibilita usar a “metáfora do mapa” para representar a construção social do conhecimento científico é a habilidade humana de reconhecer padrões. Segundo ele, o realismo do senso comum (Ziman, 1996a [1978], p. 163) está calcado no desenvolvimento psicológico e linguístico, na percepção e na cognição “que nos garante, portanto, uma região de *consensibilidade*, de uma estrutura categorial inequívoca e universal que cobre pelo menos uma parte do mundo natural” (Ziman, 1996a [1978], p. 163).

Nosso autor conclui que acreditamos na ciência não somente por causa do seu poder preditivo – apesar de as ciências naturais serem mais consensíveis e consensuais do que as sociais –, mas porque ela gera mapas da realidade que podem ser usados como guias para a ação, apesar de falíveis. Ziman defende que nenhuma metaciência gera bons mapas. Sendo assim, um cientista que procura resolver quebra-cabeças em

sua área não procurará respostas junto aos filósofos da ciência, da mesma forma que uma pessoa querendo tomar uma decisão prática em sua vida não consultará os manuais de sociologia. A construção de tais mapas, portanto, requer um conhecimento prático, que muitas vezes o metacientista não possui (cf. Ziman, 1996a [1978], p. 246).

Ziman dá especial destaque à prática científica, bem como acredita que para entendermos essa atividade devemos levar em conta diversas abordagens metodológicas. Por tais razões, nosso autor partilha de alguns dos princípios dos *science studies*,¹⁰ dentre eles a visão da ciência não mais como um sistema produtor de teorias, mas como uma prática de intervenção no mundo (cf. Mendonça & Videira, 2004; Videira, 2005). Ziman, que publicou uma obra de introdução aos *science studies* (1984), acreditava que a compreensão da ciência implica o uso de critérios sociológicos, filosóficos, psicológicos e históricos, sem que um tipo de critério seja mais relevante do que os demais.

O surgimento de tal corrente metainterpretativa remonta aos anos 1970, quando a querela ocorrida entre a filosofia da ciência tradicional e a nova filosofia da ciência, acerca principalmente da questão internalismo *versus* externalismo, abriu espaço para novas perspectivas de debate. De maneira geral, essas novas abordagens passaram a dar uma ênfase maior à prática científica, sem levar em conta as rígidas fronteiras que tradicionalmente demarcavam as disciplinas.

A postura metodológica de Ziman o aproxima da visão partilhada pelos *science studies* de que, para que possamos compreender as transformações sofridas nos últimos anos na prática científica, precisamos incluir em nossas análises uma abordagem interdisciplinar que mescle de forma harmônica áreas como filosofia da ciência, história da ciência e sociologia da ciência. Um dos pontos nos quais nosso autor se distancia dos *science studies* é em relação ao estudo empírico de caso, traço forte nessa perspectiva mas que nunca foi desenvolvido por Ziman.

Após essa breve exposição sobre a concepção de ciência de Ziman – calcada na noção de um conhecimento produzido publicamente e de forma cooperativa, na qual os pares, através do ceticismo organizado, constroem socialmente a objetividade na busca pela obtenção máxima possível de consenso –, mostraremos a seguir, na última seção deste trabalho, as relações desse conceito com as mudanças ocorridas no modo de produção da ciência contemporânea.

¹⁰ Dentro da perspectiva dos *science studies*, destacam-se autores tais como T. Lenoir; P. Galison; S. Shapin e S. Shaffer; C. Smith e M. N. Wise; I. Hacking; N. Cartwright; B. Latour e S. Woolgar. Cf. Mendonça & Videira, 2004.

3 CIÊNCIA PÓS-ACADÊMICA: UM NOVO MODO DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO NA CIÊNCIA CONTEMPORÂNEA

Um novo modo de produção de conhecimento científico consolidou-se, segundo Ziman, no final da década de 1970, oriundo das mudanças provocadas por uma nova forma de organização da prática científica que remonta ao que ele conceituou como “coletivização da ciência” ou “processo de coletivização” (Ziman, 1983). A coletivização partilha características com outros modelos de pesquisa, como *big science* e P&D (pesquisa aplicada que pode ser realizada tanto por empresas quanto pelo estado ou pelas universidades, normalmente com um fim comercial; cf. Ziman, 2000), mas não se confunde com eles. Nosso autor apontava, já em 1983, que a ciência estava sendo transformada “de uma comunidade individualista em um empreendimento coletivo homogêneo, cobrindo todos os tipos de pesquisa, da acadêmica à tecnológica” (Ziman, 1983, p. 1). Para ele, a questão central no que diz respeito à coletivização é que a tarefa de organização da ciência deixa de ser uma atividade individual e passa a ficar nas “mãos de grupos organizados” (Ziman, 1983, p. 6). Em tempos de ciência pós-acadêmica, haveria uma impossibilidade de a ciência ser feita de forma individual: “(...) eu prefiro dizer que a ciência foi *coletivizada*, indicando com isso que o tradicional individualismo da pesquisa acadêmica foi decisiva e irreversivelmente limitado” (Ziman, 1983, p. 6).

Segundo Ziman, a ciência aplicada, que já se desenvolvia no século XIX em pequenos laboratórios, sofisticou-se enormemente por volta de 1930 em instituições maiores e mais elaboradas, tais como “os Bell Telephone Laboratories, o Institut Pasteur e o Royal Aircraft Establishment” (Ziman, 1995, p. 339). No entanto, esses são exemplos embrionários das mudanças no modo de produção da ciência que apontam para o surgimento de um processo de coletivização (cf. Ziman, 1995, p. 337-57; 1983) no qual a pesquisa feita em larga escala com objetivos utilitaristas torna “o individualismo tradicional do modo de pesquisa acadêmico decisiva e irreversivelmente limitado” (Ziman, 1995, p. 344):

A coletivização da ciência não alterou somente a função social *externa* da ciência. Ela também alterou a sociologia *interna* do mundo da pesquisa. Dois efeitos podem ser observados. Houve uma mudança na profissão e no papel social do trabalhador científico individual, bem como houve uma mudança na distribuição dos riscos e das responsabilidades na pesquisa de inovação (Ziman, 1983, p. 7).

Ziman defende que o processo de coletivização da ciência atenuou a distinção entre pesquisa pura e aplicada e fundiu duas tradições de pesquisa em uma só.¹¹ A ciência pura e a aplicada desenvolveram-se historicamente seguindo normas de conduta distintas. Se, por um lado, a ciência aplicada, baseava-se em um modelo instrumental, por outro, a ciência pura, considerada como um modo de produção de conhecimento não instrumental, espelhava-se em uma cultura de tradição acadêmica (Ziman, 2007, p. 68-91).

Em *A força do conhecimento: a dimensão científica da sociedade*, Ziman mostra como as mudanças ocorridas no processo de produção do conhecimento científico, a partir da coletivização da ciência, transformaram uma atividade que tinha sua força centrada na produção individual em uma atividade de equipe, ou seja, coletiva, atrelada à produção industrial e altamente dependente da tecnologia. Ele afirma ainda que “os ganhos, que o cientista pode ter eventualmente obtido com o avanço técnico, resultam em perdas em alcance intelectual e nos prazeres da procura” (Ziman, 1981b [1977], p. 254).

De acordo com o nosso autor, no início do século XVII, poucos eram os cargos profissionais e assalariados ligados à pesquisa. Assim, quem não possuía dinheiro de família, ou não conseguia encontrar um mecenas, precisava desempenhar outra atividade remunerada. A maior parte dos cientistas trabalhava individualmente, mas com o passar do tempo houve uma organização em torno de comunidades científicas, culminando em um processo de profissionalização e institucionalização da atividade científica. De qualquer forma, ainda não havia naquela época, a necessidade de especialização que temos atualmente.

A filosofia natural consistia essencialmente num passatempo obsessivo, ao qual podia dedicar-se qualquer pessoa, fosse médico, professor, sacerdote, monge, aristocrata, ou mesmo comerciante, do mesmo modo que hoje em dia qualquer um pode dedicar-se ao alpinismo ou ao xadrez. Numa época em que muitos membros das classes média e alta dispunham realmente de tempo de sobra para o lazer, pesquisar constituía uma atividade quase inteiramente amadorística, realizada apenas por poucos entusiastas com um grau de instrução um pouco mais elevado, ou dotado de maior curiosidade intelectual (Ziman, 1981b, p. 59).

Foi somente a partir do surgimento das academias científicas, ou sociedades de estudos especializados, que se “pôde passar a encarar a ciência como uma *atividade social organizada*” (Ziman, 1981b, p. 63). A fundação da *Accademia dei Lincei* (Itália,

¹¹ Em sua tese, Juri Castelfranchi (2008, p. 83) faz uma introdução ao conceito de “ciência pós-acadêmica” e mostra que Ziman funde duas tradições de pesquisa (“pura” e “aplicada”) em uma só.

1603) e, posteriormente, da *Royal Society of London* (1662) e da *Académie des Sciences* (Paris, 1666), teve um importante papel no processo de institucionalização da prática científica, pois “os sábios já não eram indivíduos isolados, agora faziam parte de um grupo socialmente reconhecido”, tornando assim “as novas academias centros responsáveis pela *comunicação* dos conhecimentos científicos” (Ziman, 1981b, p. 63).

No século XVIII, a ciência já havia crescido consistentemente, acabando por tornar-se, nos oitocentos, inteiramente acadêmica. Foi na Alemanha do século XIX que a atividade científica se tornou completamente profissional e cooperativa. Por volta de 1870, a ciência já se encontrava ligada às universidades, e poucos pesquisadores ainda mantinham a sua prática como um *hobby*, exceção feita àqueles que habitavam países pouco desenvolvidos cientificamente. Nessa época, o critério para a contratação de um cientista já estava relacionado aos resultados de sua pesquisa individual ou realizada em grupos pequenos. Assim, “pela primeira vez, considerava-se a capacidade e originalidade científica como a qualificação primordial para as promoções acadêmicas” (Ziman, 1981b, p. 72).

Ziman sustenta a tese de que as mudanças ocorridas a partir do processo de coletivização da ciência desde aproximadamente os anos 1950 (com o esforço de produção entre guerras e que remontam às publicações de autores como Bernal [cf. Ziman, 2000, p. 69; 1995, p. 337], por exemplo) produziram um profundo impacto no modo de produção da ciência, levando, no final da década de 1970, à consolidação de uma ciência pós-acadêmica (Ziman, 2000, p. 68).

Segundo nosso autor, ainda que não seja possível estabelecer uma data precisa para o surgimento da ciência pós-acadêmica, dado o seu caráter “não dramático” (Ziman, 2000, p. 68) de transição, é factível imaginar que “o conceito de um ‘novo regime’ ou ‘novo modo’ para a ciência já estava no ar no final dos anos 1960; mas as grandes mudanças somente começaram a ocorrer cerca de uma década depois” (Ziman, 2000, p. 68), ou seja, por volta do final dos anos 1970. Seis anos antes, Ziman (1994) já defendia que a ciência passava por um período de transição, ao contar de forma ficcional a história de uma cientista que viaja no tempo, retornando 30 anos no passado. Dessa forma, ele comparava a atividade científica de meados dos anos 1960 com a da década de 1990, defendendo que o grande desafio para a ciência seria o de lidar com os limites impostos para o seu crescimento. A busca por uma data precisa para tais transformações seria uma atividade pouco frutífera, tendo em vista que o fato de não ser uma mudança abrupta faz parte do surgimento de um modo pós-acadêmico (Ziman, 2000, p. 69).

Considerando a dificuldade de estabelecer uma data precisa para o surgimento da ciência pós-acadêmica, Ziman concentrou-se na análise das transformações por ela acarretadas. Segundo ele, podemos perceber as mudanças oriundas de uma ciência pós-acadêmica nas alterações no sistema de gestão da ciência; na maior necessidade

de controle contábil; na incorporação de princípios gerenciais; na urgência de resultados; nas demandas de pesquisa apresentadas pela indústria e pelo governo; na mudança das regras de financiamento; no utilitarismo; e, finalmente, na crescente e aparentemente inexorável burocratização das atividades da ciência (Ziman, 1994; 1995; 2000; 2007).

As consequências do surgimento de um novo modo de produção pós-acadêmico vão além do estreitamento de laços entre a ciência pura e aplicada, mas apontam igualmente para alterações sociológicas (no *éthos* da ciência) e, sobretudo, para seus princípios filosóficos, gerando a necessidade de se repensar a função social que a ciência desempenha (cf. Ziman, 1995, p. 337). A ciência aplicada sempre teve que lidar com pressões externas advindas da indústria e da sociedade. Contudo, o que ocorre nesse novo modo de produção, pós-acadêmico na visão de Ziman, é que sistemas como o P&D incorporaram as normas sociais ligadas a linhas gerenciais e de produção, que se chocam, por sua vez, com princípios ligados à ciência pura, ou a um modelo de ciência acadêmica, aquela realizada dentro dos muros universitários.

Com relação aos aspectos mais puramente sociológicos, Ziman mostrou que as normas do *éthos* mertoniano, tradicionalmente associadas à prática da ciência acadêmica, estavam sendo suplantadas por normas sociais, que têm como base princípios gerenciais. Para ele, o *éthos*, definido pelo sociólogo Robert Merton como sendo o “complexo de valores e normas ‘afetivamente tonalizados’” (Merton, 1973a, p. 268) que se consideram obrigatórios para o homem de ciência ou o conjunto de normas sociais não escritas – representado pelas normas sociais do Universalismo, Comunalismo (ou comunismo), Desinteresse e Ceticismo (*Scepticism*) Organizado – foi substituído por um outro, cujo princípio é Proprietário, Local, Autoritário, Encomendado (*Commissioned*) e Especializado (Ziman, 2000, p. 78). Na literatura os nomes dados às normas do *éthos* ficaram conhecidos pelo acrônimo CUDOS, significando aplauso ou prestígio, ou seja, o reconhecimento social que os cientistas obtinham na ciência acadêmica através dos resultados de suas pesquisas (cf. Kalleberg, 2007, p. 137); e, para Ziman, na ciência pós-acadêmica, os cientistas lutam por um lugar bem remunerado na hierarquia da administração, representado pelo acrônimo PLACE.

Se o conjunto de regras elencadas por Merton, que teria como objetivo principal a busca por um conhecimento universal, desinteressado, original e passível de críticas, não corresponde à realidade social da ciência, cabe-nos questionar, ainda que não pretendamos responder a tais perguntas neste trabalho, se a ciência pode sobreviver sem um *éthos* regulador. Se a resposta for afirmativa, surge uma outra pergunta: é preciso pensar um novo *éthos* para uma nova prática? Como seria esse novo *éthos*? Até que ponto será necessário fundamentar esse novo *éthos* na ética para que a ciência como instituição social não desapareça? Como então manter o *éthos* da ciência acadêmica,

que tem como base o ceticismo organizado, em uma ciência produzida coletivamente, dependente da técnica e do capital industrial?

No plano filosófico, podemos observar que uma das consequências da ciência pós-acadêmica é a perda de autonomia do cientista, bem como o enfraquecimento de seu comprometimento com os princípios de busca da “verdade”, universalidade e objetividade, aos quais resta, no máximo, a possibilidade de funcionar como ideais reguladores.

Uma vez que, para o nosso autor, a ciência é socialmente construída, tais princípios filosóficos devem possuir uma relação com o *éthos* mertoniano (cf. Reis, 2010a; 2010b). Ziman (2000) destaca que a norma do comunalismo relaciona-se com a da consensibilidade, visto que há uma confiança em observações e experimentos replicáveis; enquanto a norma do universalismo exige a busca por uma explicação unificada através da consensualidade. Como também há uma relação entre a norma do desinteresse e o ideal da objetividade (socialmente construída), existe uma ligação entre a norma da originalidade e as descobertas realizadas através de conjecturas e da serendipidade, ou seja, de descobertas feitas por acaso (cf. Ziman, 2000, p. 40; 1984, p. 66).¹² Finalmente, há uma relação entre o ceticismo organizado e a elaboração de testes e a justificação de teorias.

Tais alterações tanto no *éthos* da ciência quanto em seus princípios filosóficos apontam para uma crescente demanda da pesquisa industrial, dentro e fora da academia, em detrimento da pesquisa acadêmica, que é a antítese da pesquisa industrial. O objetivo da ciência industrial não é o da “busca de conhecimento em si”. Portanto, para Ziman, o perigo é que ocorra uma privatização (cf. Greenberg, 2007) do conhecimento acadêmico ou uma mercantilização (ou ainda comoditização) da ciência acadêmica, que deveria ter como base a noção de conhecimento público, tornando possível a credibilidade da ciência.¹³

¹² Ziman criticou Merton por não ter dado a devida importância à originalidade em sua versão inicial do *éthos* (cf. Ziman, 1984, p. 86) e a incluiu como uma quinta norma (Ziman, 2000, p. 40) por considerá-la importantíssima para a manutenção da capacidade da ciência de produzir conhecimento novo. Turner (2007) também ressalta que Ziman incluiu uma quinta norma (originalidade) e usa o “O” do acrônimo CUDOS para tal. Já Kalleberg afirma que a originalidade e a humildade são tão importantes para o *éthos* que propõe o acrônimo CUDOSH, no qual a originalidade estaria representada pelo “O” e a humildade pelo “H” (Kalleberg, 2007, p. 142). Merton investigou a questão da originalidade (1973b [1957], p. 286-324) e mais recentemente (Merton & Barber, 2004, p. 295) reconheceu a contribuição de Ziman por ter chamado sua atenção para essa questão. Para uma análise mais detalhada da reinterpretação de Ziman sobre o *éthos* mertoniano (cf. Reis 2010b, p. 47; 2011).

¹³ Diversos autores têm realizado estudos que apontam para os efeitos prejudiciais da incorporação de valores empresariais na gestão e organização da pesquisa acadêmica (Cf. Slaughter & Rhoades, 2004; Shulman, 1999; Krinsky, 2003; Healy, 2006; Resnik, 2007; Slaughter & Leslie, 1997; Mirowski & Sent, 2002 e Radder, 2010b). Serafim (2011) também utiliza o termo “comoditização” da ciência acadêmica.

Nesse novo modo de produção, o pós-acadêmico, a ciência acadêmica passa a ter uma relação estreita com a indústria, na medida em que as pesquisas estão sendo financiadas e geridas por capital privado, inclusive dentro da universidade, dando ensejo a uma ambivalência entre as normas da tradição acadêmica e os princípios de organização derivados da tradição industrial. Isso pode comprometer a busca pelo conhecimento público, ferindo a norma do comunalismo, pois as descobertas passam a não ser mais divulgadas, com o intuito de preservar a propriedade intelectual: “Os cientistas devem ser considerados como membros de uma comunidade transnacional *dedicada* à ‘busca da verdade’, ou eles são simples empregados governamentais e de organizações comerciais com objetivos práticos?” (Ziman, 1995, p. 337, grifo nosso).

Essas mudanças geram instabilidade em um dos mais importantes alicerces da ciência, o da autonomia, visto que os cientistas perdem a liberdade de propor problemas – não somente no plano individual, mas, sobretudo, no coletivo, já que integram uma equipe para resolver um determinado problema, cuja demanda se origina na indústria ou no laboratório (cf. Ziman, 1996b, p. 751-4) – e de gerir o tempo de sua pesquisa. Na ciência coletivizada, além de não ser mais dono do seu meio de produção (não se pode mais fazer ciência de forma individualizada e depende-se do recurso material do laboratório), o cientista não pode mais controlar o tempo necessário para chegar ao resultado desejado.

Outra consequência do surgimento da ciência pós-acadêmica seria a perda da estabilidade dos cargos acadêmicos, já que os cientistas trabalham em turnos, tal como empresas pequenas, produzindo para o mercado e obedecendo a sua demanda. Além disso, ocorre o abandono do sistema de revisão por pares, existente na ciência acadêmica, pelo controle de qualidade de pessoas, projetos e desempenho, no qual as habilidades empresariais recebem mais importância do que o ceticismo organizado, que é, na ciência acadêmica, a proteção real contra o erro.

Para o nosso autor, a ciência, inclusive aquela realizada nas universidades, está se desviando do modo acadêmico amplamente estabelecido e sendo “complementada ou até superada por um novo modo de produção de conhecimento” (Ziman, 2000, p. 59). Não é uma dificuldade local e passageira que se resolve com políticas científicas ou com mais dinheiro no sistema de pesquisa. Ironicamente, ele diz que isso é mais do que um defeito na função administrativa da ciência, visto que o que está acontecendo é uma mudança radical em sua estrutura.

Hoje em dia a ciência é tratada como um instrumento de política, servindo a interesses materiais do governo e do comércio. Tradicionalmente, entretanto, ela também tem importantes funções sociais não instrumentais, tais como a criação de cenários críticos e visões de mundo, o estímulo de atitudes racionais e a re-

produção de praticantes “esclarecidos” e especialistas independentes. A transição da ciência acadêmica para a pós-acadêmica ameaça o desempenho destas funções, que são inconsistentes com modos estritamente instrumentais de produção de conhecimento. Em particular, a objetividade especializada é negada pelo inter-relacionamento entre interesses políticos e comerciais. Nós não podemos voltar ao antigo modelo acadêmico de ciência, mas precisamos considerar como manter os seus papéis vitais não instrumentais (Ziman, 2003, p. 17).

Uma das teses centrais de Ziman é a de que o abandono tanto do *éthos* mertoniano quanto dos princípios filosóficos que historicamente nortearam a atividade científica pode gerar debates a respeito da credibilidade da ciência como empreendimento produtor de conhecimento confiável sobre o mundo.¹⁴ A sociedade continua tendo motivos para acreditar ou duvidar dessa instituição social. O que nos cabe é questionar que tipo de ciência nós queremos: globalizada e orientada pelo mercado, ou orientada pelo conhecimento, inerente a uma “sociedade livre pluralista” (Ziman, 2000, p. 330), que possibilite ampliar as fronteiras de nosso mapa do mundo? A resposta a tal questão depende da resposta dada a duas outras: (1) como queremos viver? (2) Quanto estamos dispostos a pagar pelo modo de vida que desejamos?

Ziman não discutiu essas últimas questões, ao menos explicitamente, limitando-se a defender a necessidade de reconhecermos que o preço que já estamos pagando para manter uma sociedade baseada no consumo de produtos altamente sofisticados sob o ponto de vista tecnológico é excessivo. Ainda que a ciência seja atualmente peça fundamental na engrenagem que mantém em funcionamento esse sistema econômico dos dias de hoje, tal situação não se deve a sua natureza, mas sim a um desenvolvimento histórico que, até onde é possível perceber, é contingente, donde passível de transformações.

¹⁴ Reis defende em outros trabalhos (Reis, 2010b; 2011) que há uma tendência de retorno ao problema do *éthos* mertoniano (cf. Ziman, 1996b, 2000; Cupani, 1998; Krimsky, 2003; Kalleberg, 2007; Resnik, 2007; Barnes, 2007; Sztompka, 2007; Langley & Parkinson, 2009; Radder, 2010a; Garcia & Martins, 2009; Cicerone, 2010), inclusive por parte de autores que o tinham criticado duramente (Barnes, 2007), não somente como uma forma de compreender as consequências trazidas por uma ciência pós-acadêmica, mas também para pensar soluções normativas. É fato que tais autores acabam tendo que enfrentar de alguma forma as críticas que as normas mertonianas haviam recebido nos anos de 1960/70.

CONCLUSÃO

Ao longo de toda a sua carreira de ensino e pesquisa em física do estado sólido nas principais universidades da Inglaterra, Ziman manteve o interesse nos assim chamados aspectos sociais da ciência. Tendo acompanhado as transformações na prática científica, sobretudo na física, a partir da Segunda Guerra Mundial, ele estava preocupado não somente com as potencialidades do conhecimento produzido pela ciência, mas, tal como outros cientistas de seu tempo (Snow, Bernal, Einstein, Heisenberg, só para citar alguns), percebia a relação existente entre as concepções de ciência e a capacidade de alterar visões de mundo. Formulador de uma percepção sofisticada sobre a (estreita e imbricada) relação entre ciência e política, Ziman não somente seguiu esses ideais como criador de políticas científicas e defensor dos direitos humanos, mas também fez parte do surgimento dos *science studies* na Inglaterra, pois acreditava que, naquele período, havia a necessidade de elaboração de uma nova forma de interpretação e entendimento da atividade científica, que, diferentemente da “visão recebida” em filosofia da ciência, incorporasse em suas análises metainterpretativas aspectos sociológicos, políticos, filosóficos e psicológicos. Por ter uma visão ampla sobre a atividade científica, Ziman estava interessado na elaboração de um programa de ensino de ciências que, ao seguir as teses centrais das novas correntes de estudos sociais da ciência, reformulasse concepções positivistas e fundacionistas sobre o conhecimento científico.

Nosso autor possui uma vasta produção bibliográfica tanto em física como em aspectos sociais da ciência, tendo publicado durante dez anos seguidos nas duas áreas concomitantemente. Podemos dizer que, ao longo de quarenta anos de pesquisa sobre os aspectos sociais da ciência, Ziman esteve fascinado pelos fundamentos da nossa crença na ciência, bem como pelo que torna o conhecimento produzido nas universidades tão especial. Ele percebeu que as transformações trazidas por uma ciência pós-acadêmica teriam consequências tanto para a prática da ciência (novas formas de organização e gestão) quanto para os princípios sociológicos (*éthos* da ciência) e epistemológicos (busca da verdade e da objetividade como um ideal regulador).

Ziman preocupou-se em elaborar um novo conceito – ciência pós-acadêmica – que ilustrasse as transformações que via ocorrer na ciência e na universidade de seu tempo, pois percebia que a disputa por um conceito que melhor definisse as recentes mudanças na prática científica não era somente uma mera quimera metodológica, mas implicava, fundamentalmente, uma adoção tácita de uma visão sobre a relação entre ciência e sociedade. Finalmente, uma vez que as diversas concepções descritivas implicam normas relativas à interface ciência e sociedade, o físico inglês sempre defendeu a necessidade de cientistas, políticos e leigos preocuparem-se – em conjunto –

com o surgimento de uma ciência pós-acadêmica, que diminuiria nossa capacidade cognitiva de criar novos mapas do mundo. Ziman, em suma, jamais deixou de acreditar na força e na relevância do conhecimento “puro” e acadêmico, o que o torna um defensor da necessidade de a ciência ter um *éthos* próprio, mantendo algumas tradições caras à cultura acadêmica. ☞

Verusca Moss SIMÕES DOS REIS

Laboratório de Cognição e Linguagem,
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
Rio de Janeiro, Brasil.
verusca.reis@uenf.br

Antonio Augusto PASSOS VIDEIRA

Departamento de Filosofia,
Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasil.
guto@cbpf.br

John Ziman and post-academic science: consensibility, consensus, and reliability

ABSTRACT

The main objective of this article is to discuss some of the central theses on the work of the physicist and epistemologist John Michael Ziman concerned with the social dimension of science. Ziman supports the thesis that in order to have a better understanding of the recent changes in scientific practice, especially the consequences brought by a new mode of knowledge production, in the last decades, which he names “post-academic”, it is necessary a new methodological approach is necessary that includes, not only philosophical aspects, but also sociological and psychological ones. According to Ziman, one of the consequences of the overvaluation of a managerial culture in post academic science is, in the short term, the deflation of the Mertonian *ethos* and also of the philosophical principles which were historically shared amongst scientists as regulatory ideals; and in the long run, the major consequence of post-academic science would be the reduction of cognitive capacity of science to produce “new maps” of the world. By the analysis of some key-concepts in Ziman’s work, such as “consensibility”, “consensuality”, “public knowledge” and “post-academic science”, we aim to make the Brazilian reader acquainted with his conception of science.

KEYWORDS • Ziman. Post-academic science. Consensibility. Consensuality. Science studies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBER, B. & HIRSCH, W. (Ed.). *The sociology of science*. New York: Free Press of Glencoe, 1962.
- BARNES, B. *Scientific knowledge and sociological theory*. London: Routledge, 1974.
- . *Interests and the growth of knowledge*. London: Routledge, 1977.
- . Catching up with Robert Merton: scientific collectives as status groups. *Journal of Classical Sociology*, Los Angeles, 7, p. 179-92, 2007.
- BEN-DAVID, J. *The scientist's role in society: a comparative study*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1971.
- BERNAL, J. D. *The social function of science*. Massachusetts: The MIT Press, 1939.
- BERRY, M. & NYE, M. *Biographical Memoirs of Fellows of Royal Society*, 52, p. 479-91, 2006. Disponível em: <<http://rsbm.royalsocietypublishing.org/content/52/479.full.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2009.
- BLOOR, D. *Knowledge and social imagery*. London: Routledge, 1976.
- BRONOWSKI, J. *Ciência e valores humanos*. Belo Horizonte/São Paulo: Itatiaia/Edusp, 1979.
- CASTELFRANCHI, J. *As serpentes e o bastão: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*. Tese (Doutorado em Sociologia). Campinas, SP, 2008. Disponível em: <<http://cteme.files.wordpress.com/2009/06/castelfranchijuri.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2011.
- CICERONE, R. J. Insuring integrity in science. *Science*, 327, 5966, p. 624, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/327/5966/624.full>>. Acesso em: 16 mar. 2011.
- COLLINS, H. M. *Changing order*. London: Sage, 1985.
- COLLINS, H. M. & PINCH, T. J. *The golem: what you should know about science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- COLLINS, H. M. & YEARLEY, S. Epistemological chicken. In: PICKERING, A. (Ed.). *Science as practice and culture*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.
- CUPANI, A. A propósito do “ethos” da ciência. *Episteme*, Porto Alegre, 3, 6, p. 16-38, 1998.
- ETZKOWITZ, H. & LEYDESORFF, L. The endless transition: A “triple helix” of university – industry – government relations. *Research Policy*, 29, 2, p. 109-23, 1998.
- FEENBERG, A. Ciencia, tecnología y democracia: distinciones y conexiones. *Scientia Studia*, São Paulo, 7, 1, p. 63-81, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662009000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 dez. 2011.
- FEYERABEND, P. K. *Against method: outline of an anarchistic theory of knowledge*. London: New Left Books, 1975.
- FULLER, S. *Thomas Kuhn: a philosophical history for our times*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000.
- FUNTOWICZ, S. & RAVETZ, J. Science for the post-normal age. *Futures*, 25, p. 735-55, 1993.
- GARCIA, J. L. & MARTINS, H. O *ethos* da ciência e suas transformações contemporâneas, com especial atenção à biotecnologia. *Scientia Studia*, São Paulo, 7, 1, p. 83-104, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-31662009000100005&script=sci_arttext>. Acesso em: 16 mar. 2011.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. & TROW, M. *The new production of knowledge*. London: Sage Publications, 1994.
- GREENBERG, D. S. *Science for sale: the perils, rewards, and delusions of campus capitalism*. Chicago: Chicago University Press, 2007.
- HANSON, N. R. Observação e Interpretação. In: MORGENBESSER, S. (Org.). *Filosofia da ciência*. Tradução L. Hegenberg & O. S. da Mota. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1979.
- HEALY, D. *Let them eat prozac. The unhealthy relationship between the pharmaceutical industry and depression*. New York: New York University Press, 2006.
- HESSLS, L. K. & LENTE, H. V. Re-thinking new knowledge production: a literature review and a research agenda. *Research Policy*, 37, p. 740-60, 2008.

- KALLEBERG, R. A reconstruction of the ethos of science. *Journal of Classical Sociology*, 7, 2, p. 137-60, 2007.
- KITCHER, P. *The advancement of science: science without legend, objectivity without illusions*. New York: Oxford University Press, 1993.
- KRIMSKY, S. *Science in the private interest: has the lure of profits corrupted biomedical research?* Oxford: Rowman & Littlefield, 2003.
- KUHN, T. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.
- LACEY, H. *Valores e atividade científica*. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.
- _____. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? *Scientiae Studia*, São Paulo, 1, 2, p. 121-49, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662003000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 dez. 2011.
- _____. Aspectos cognitivos e sociais das práticas científicas. *Scientiae Studia*, 6, 1, p. 83-96, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662008000100004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 dez. 2011.
- _____. *Valores e atividade científica II*. São Paulo: Editora 34, 2010.
- LANGLEY, C. & PARKINSON, S. Science and the corporate agenda: the detrimental effects of commercial influence on science and technology. *Scientists for Global Responsibility*, United King, 2009. Disponível em: <www.sgr.org.uk/>. Acesso em: 3 mar. 2010.
- LEYDESORFF, L. & MEYER, M. Triple helix indicators of knowledge based innovation systems: introduction to the special issue. *Research Policy*, 35, 10, p. 1441-9, 2006.
- MARICONDA, P. R. Pode-se acreditar na ciência? *Jornal de Resenhas*, 14, 1996.
- MENDONÇA, A. L. O. & VIDEIRA, A. A. P. Instituinto os science studies. *Episteme*, Porto Alegre, 19, p. 149-58, 2004.
- MERTON, R. K. The normative structure of science. In: _____. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: The University of Chicago Press, 1973a [1942]. p. 267-80.
- _____. Priorities in scientific discovery. In: _____. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press, 1973b [1957]. p. 286-324.
- MERTON, R. K. & BARBER, E. *The travels and adventures of serendipity: a study in sociological semantics and the sociology of science*. New Jersey: Princeton University Press, 2004.
- MIROWSKI, P. & SENT, E. *Science bought and sold: essays in the economy of science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2002.
- MOWERY, D. C.; NELSON, R. R.; SAMPAT, B. N. & ZIEDONIS, A. A. (Ed.). *Tower and industrial innovation: university-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act*. Stanford: Stanford University Press, 2004.
- OLIVA, A. À espera da ciência. Um mundo de fatos pré-interpretados. *Episteme*, Porto Alegre, 13, p. 17-43, 2001.
- OLIVEIRA, M. B. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. *Scientiae Studia*, São Paulo, 6, 1, p. 97-116, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662008000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 dez. 2011.
- POLLACK, A. Despite gene patent victory, myriad genetics faces challenges. *The New York Times*, Aug. 24, 2011. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2011/08/25/business/despite-gene-patent-victory-myriad-genetics-faces-challenges.html?pagewanted=all>>. Acesso em: 17 dez. 2011.
- POLANYI, M. *Personal knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul, 1958.
- POPPER, K. R. *Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul, 1989.
- PRICE, D. J. de S. *Little science, big science – and beyond*. New York: Columbia University Press, 1963.

- RADDER, H. Mertonian values, scientific norms, and commodification of academic research. In: _____. (Ed.). *The commodification of academic research: science and the modern university*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2010a. p. 231-58.
- RADDER, H. (Org.) *The commodification of academic research: science and the modern university*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 2010b.
- RAVETZ, J. R. *Scientific knowledge and its social problems*. Oxford: Clarendon Press, 1971.
- REIS, V. M. S. Qual é o valor do conhecimento? O *ethos* científico e a privatização do conhecimento. In: MARTINS, R. de A.; LEWOWICZ, L.; FERREIRA, J. M. H.; SILVA, C. C da & MARTINS, L. A. P. (Org.). *Filosofia e história da ciência no Cone Sul*. Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul, 2010a. p. 626-38.
- _____. *O problema do ethos científico no novo modo de produção da ciência contemporânea*. Tese (Doutorado em Filosofia). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010b.
- _____. O retorno ao *ethos* mertoniano na ciência pós-acadêmica de John Ziman. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, 2, p. 194-210, 2011.
- _____. A lenda cognitiva na filosofia da ciência segundo John Michael Ziman. In: MACHADO, C. de A.; MENDONÇA, A. L. de O.; MIGUEL, L.; ARAUJO, P.; REIS, V. M. S.; GIL, D. S. S. & VIDEIRA, A. A. P. (Org.). *Perspectivas contemporâneas em filosofia da ciência*. 1. ed. Rio de Janeiro: Eduerj, 2012. v.1, p. 185-214.
- REIS, V. M. S. & VIDEIRA, A. A. P. Transdisciplinarietà y filosofia de la ciencia? Una solución posible al problema de la privatización del conocimiento. In: PELÁEZ, A. & SUÁREZ, R. (Org.). *Observaciones filosóficas en torno a la transdisciplinarietà*. México: Anthropos Editorial/Universidad Autónoma Metropolitana, 2010. p. 147-74.
- RESNIK, D. B. *The price of truth. How money affects the norms of science*. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- RORTY, R. *A filosofia e o espelho da natureza*. Lisboa: Dom Quixote, 1988 [1979].
- SCHÄFER, W. (Org.). *Finalization in science: the social orientation of scientific progress*. New York: Reidel/Dordrecht, 1983. (Boston Studies in the Philosophy of Science, 77).
- SCHEFFLER, I. *Science and subjectivity*. Indianapolis: The Bobbs-Merrill Co., 1967.
- SCHOR, T. Reflexões sobre a imbricação entre ciência, tecnologia e sociedade. *Scientiae Studia*, São Paulo, 5, 3, p. 337-67, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662007000300004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 dez. 2011.
- SERAFIM, M. P. O processo de mercantilização das instituições de educação superior: um panorama do debate nos EUA, na Europa e na América Latina. *Avaliação*, 16, 2, p. 241-65, Jul. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772011000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 fev. 2012.
- SHULMAN, S. *Owing the future*. Boston: Houghton Mifflin, 1999.
- SLAUGHTER, S. & LESLIE, L. L. *Academic capitalism: politics, policies, and the entrepreneurial university*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1997.
- SLAUGHTER, S. & RHOADES, R. *Academic capitalism and the new economy*. Baltimore: Johns Hopkins, 2004.
- SMITS, R. & KUHLMAN, S. The rise of systematic instruments in innovation policy. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1, 1-2, p. 4-32, 2004.
- SNOW, C. P. *As duas culturas e uma segunda leitura: uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica*. São Paulo: Edusp, 1995 [1959].
- SUPPE, F. Historical background to the received view. In: _____. (Org.). *The structure of scientific theories*. Urbana: University of Illinois Press, 1977. p. 6-15.
- SZTOMPKA, P. Trust in science: Robert K. Merton's inspirations. *Journal of Classical Sociology*, Los Angeles, 7, p. 211-20, 2007.

- THURSBY, J. G. & THURSBY, M. C. University licensing and the Bayh-Dole Act. *Science*, 301, 5636, p. 1052, 2003.
- TURNER, S. Scientific norms and counternorms. *The Blackwell encyclopedia of sociology*. Boston: Blackwell, 2007. p. 4109-12. Disponível em: <<http://www.sociologyencyclopedia.com/>>.
- VIDEIRA, A. A. P. A filosofia da ciência sob o signo dos *science studies*. *Abstracta*, Niterói, 2, p. 70-83, 2005.
- WATERS, L. *Inimigos da esperança: publicar, perecer e o eclipse da erudição*. São Paulo: Edusp, 2006.
- ZIMAN, J. *Conhecimento público: a dimensão social da ciência*. Tradução R. R. Junqueira. São Paulo: Edusp, 1979 [1968].
- _____. *Teaching and learning about science and society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.
- _____. *Puzzles, problems and enigmas: occasional pieces on the human aspects of science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981a [1960].
- _____. *A força do conhecimento: a dimensão científica da sociedade*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1981b [1977].
- _____. Social-responsibility of scientists. *Interciencia*, 7, p. 265-72, 1982.
- _____. The Bernal lecture: the collectivization of science. *Proceedings of the Royal Society of London*, 219, p. 1-19, 1983.
- _____. *An introduction to science studies: the philosophical and social aspects of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- _____. *Prometheus bound*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- _____. *Of one mind: the collectivization of science*. New York: AIP Press, 1995. (Masters of Modern Physics Series, 16).
- _____. *O conhecimento confiável: uma exploração dos fundamentos para a crença na ciência*. Campinas: Papirus, 1996a [1978].
- _____. Is science losing its objectivity? *Nature*, 382, p. 751-4, 1996b.
- _____. Postacademic science: constructing knowledge with networks and norms. *Science Studies*, 9, 1, p. 67-80, 1996c.
- _____. Why must scientists become more ethically sensitive than they used to be? *Science*, 282, p. 1813-4, 1998.
- _____. *Real science: what it is and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- _____. Non-instrumental roles of science. *Science and Engineering Ethics*, 9, 1, p. 17-27, 2003.
- _____. *Science in civil society*. Exeter: Imprint-Academic, 2007.

