

Ciência, Tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da Sociologia do conhecimento para a educação em Ciências

Alexandre Brasil Fonseca

Laboratório de Estudos da Ciência e Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde – NUTES/UFRJ. E-mail: abrasil@ufrj.br

Resumo: De que forma as ciências sociais podem auxiliar na discussão sobre o conhecimento científico e a aplicação tecnológica? Com o objetivo de discutir esta questão apresenta-se uma introdução sobre os principais autores da Sociologia do Conhecimento (SC), até seu desdobramento no que se convencionou chamar de Sociologia do Conhecimento Científico (SCC). Os estudos deste recente campo podem contribuir para uma melhor percepção do lugar da ciência na moderna sociedade, particularmente no contexto do ensino de ciências na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade. Salienta-se que a SCC sugere uma prática científica que seja múltipla, englobando vários atores em seu fazer e que considera os aspectos da realidade social na produção e na aplicação da ciência, aspectos que precisam ser incluídos na educação em ciências. Como conclusão e em relação ao caso brasileiro, esta recomendação deve redundar na compreensão do papel da interação da produção científica com o Setor Público. Um segundo importante aspecto refere-se a necessidade de uma formação e uma atuação constante e direcionada para o combate à desigualdade social existente no país. Do contrário, a ciência no Brasil ficará a desejar enquanto uma necessidade para a sociedade, representando apenas um luxo para poucos.

Palavras chave: Sociologia do conhecimento, perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade, educação em ciências.

Title: Science, technology and social inequality in Brazil: contributions from Sociology of Knowledge to science education.

Abstract: How can social sciences contribute to the discussion on scientific knowledge and technological application? It is presented an introduction of the main Sociology of Knowledge (SK) authors, until its unfolding so called Sociology of Scientific Knowledge (SSK). The studies in this recent field can contribute to a better perception of the role of science on the modern society, especially in the context of the teaching of sciences in Science-Technology-Society approach. Note that the SSK suggests a multiple scientific practice, one that involves several actors in its execution and takes into consideration the social aspects in the production and application of science, aspects that need to be included in the science education. To conclude, and related to the Brazilian situation, this recommendation should lead to the comprehension of the role of the interaction between scientific production and the Public Sector. A second important aspect is about the need of a continual formation and atuation

against social inequality present in the country. If not, science in Brazil will be less than it could be while a need of the society; it will only represent a luxury for few.

Keywords: Sociology of knowledge, Science-Technology-Society approach, science education.

Introdução

Para que serve o conhecimento científico? Em geral, as respostas para esta questão caracterizam-se pela valorização do papel da ciência e de seu lugar de destaque na moderna sociedade ocidental. Os avanços tecnológicos encurtaram as distâncias, prolongaram a vida humana e facilitaram a comunicação. Vivemos em meio a aviões cada vez mais rápidos, Internet, sofisticados aparelhos de diagnóstico, nanotecnologia e descobertas que nos remetem ao DNA.

Por outro lado, também temos outra visão que associa ciência com destruição e ambição. Uma interessante amostra dessas visões pôde ser observada no desfile das Escolas de Samba do Rio de Janeiro de 2005, no qual o tema mereceu algum destaque em seis dos quatorze enredos, expressando tanto percepções positivas como negativas da ciência¹. Em um interessante artigo, o físico Carlos Appoloni analisa estas diferentes menções e identifica a presença de estereótipos ao tratarem “tecnologia como sinônimo de ambição e a ciência como sinônimo de arrogância do homem e destruidora da natureza! Divulgação científica às avessas(...)” (Appoloni, 2005:3).

Neste contexto de popularização da ciência em que temos lado a lado visões conflitantes que ora a enaltecem como a solução das mazelas da sociedade e ora a tratam com desconfiança e preocupação, qual poderia ser a contribuição das ciências sociais para auxiliar na delimitação da ciência e de seu escopo no interior da sociedade? As produções dedicadas a perspectiva Ciência-Tecnologia e Sociedade, desenvolvidas por autores da área de educação em ciências, representam uma importante contribuição nesta discussão, especialmente ao sublinhar a necessidade da *alfabetização científico-tecnológica*² ou ainda o compromisso com uma formação para a

¹ A seguir trechos dos enredos selecionados por Appoloni (2005) em seu artigo: **Império Serrano**: “O homem, com sua ambição / Trouxe a tecnologia / Fez mal uso da razão / De mãos dadas com a ganância / (.....) O Homem com a sua sapiência / Transformou tudo em ciência / Maltratando a minha natureza / É muito lixo jogado aos ventos / Usou o átomo sem consciência”. **Manguieira**: “O mundo gira, avança a tecnologia / A ciência fez o homem acreditar / Que a vida é uma fonte de energia pra sonhar (...) / Pois a energia é o nosso desafio / E o nosso desafio é aqui”. **Unidos da Tijuca**: “O homem pensou / Que o planeta era somente seu / Pro futuro ele projetou / Dominar a natureza, que um dia o acolheu / Alerta pro mundo atual / Imagem, terror irreal / Humanos dominados pelo mal”. **Tradição**: “Brasil, meu Brasil, meu Brasil se faz presente / Elevando a economia nacional / Cana-de-açúcar e café / Pro mundo foi genial / Hoje tem soja e tradição no Carnaval”. **Vila Isabel**: “O barão de Mauá se fez pioneiro / Na construção naval / Que volta a soprar de cada estaleiro / Ventos à indústria nacional”. **Portela**: “Dando à juventude um novo amanhã / Saúde, corpo forte, mente sã / Combater o HIV / E toda epidemia que aparecer / Preservar a natureza / Ver o bem vencer o mal”.

² Sobre o uso deste termo cabe a ponderação proposta por Charbel El Hani (Sepúlveda & El Hani, 2006), professor da Universidade Federal da Bahia, para quem este popularizado termo seria equivocado, já que a situação análoga mais próxima a este processo de aprendizagem não seria o da alfabetização, mas sim o da apropriação de uma segunda língua. Contexto de comparação que evoca ricas e interessantes perspectivas e considerações.

cidadania que deve perpassar o ensino como um todo e, especificamente, no caso das ciências (Pereira dos Santos & Mortimer, 2002 e Bazzo, 1998).

Para esta reflexão, de caráter introdutório e com o objetivo de contribuir na reflexão destas questões, nos voltaremos para os autores que vêm se aventurando na área da sociologia do conhecimento científico, sublinhando em nossa abordagem o aspecto crítico e relativizador que tão bem caracterizam as chamadas *ciências moles* e que podem contribuir no debate sobre o papel da C&T no Brasil, como também nas reflexões relacionadas à educação em ciências. Inicialmente apresentamos uma introdução em que situamos o surgimento e os principais autores da sociologia do conhecimento científico.

Ciência e sociologia do conhecimento

Em livro publicado originalmente em 1998 e com tradução para o português em 2000, os italianos Franco Crespi e Fabrizio Fornari apresentam uma *introdução a sociologia do conhecimento*. Esforço que se inicia na Renascença tardia do século XVI e avança até o final do século XX. São 400 anos de história e um sem número de pensadores, filósofos, historiadores e cientistas sociais que são evocados com o objetivo de se apresentar um amplo arcabouço do que se convencionou chamar de sociologia do conhecimento (SC).

O primeiro a utilizar o termo SC (*wissenssoziologie*) foi o filósofo alemão Max Scheler (1874-1928) em texto de 1926. A SC de Scheler tinha como objetivo “o estabelecimento de uma antropologia filosófica que transcendesse a relatividade dos pontos de vista específicos histórica e socialmente localizados” (Berger & Luckmann, 1991:20). A preocupação que norteia a SC é a busca da gênese social do saber, as relações entre o pensamento humano e o contexto social do qual surge. Dentre os autores clássicos da sociologia todos apresentam contribuições e análises que vieram a ser utilizadas no escopo da SC. Do próprio início da sociologia é importante ressaltar a contribuição de Marx ao argumentar que a “consciência do homem é determinada por seu ser social”, como também suas reflexões sobre ideologia e sobre estrutura/superestrutura. Quando pensamos em SC o foco principal é exatamente a relação entre o SABER e as ESTRUTURAS SOCIAIS.

Por ocasião da publicação de seu “tratado de sociologia do conhecimento”, em 1966 nos Estados Unidos, Berger e Luckmann – inspirados em boa parte na fenomenologia de Schultz – salientaram a adoção de duas “ordens de marcha” que nos remetem novamente a sociologia clássica. Primeiramente com Durkheim ao “considerar os fatos como coisas” e num segundo momento com Weber lembrando que o “objetivo do conhecimento é o complexo de significados subjetivos da ação”. Pressupostos importantes para o desenvolvimento de uma SC e que, ao lado das contribuições presentes em Marx, representam os fundamentos desta área das ciências sociais nas abordagens clássicas.

É com Karl Mannheim (1893-1947) que se tem a elaboração do que se entenderia como a base teórica da SC no interior das ciências sociais. Em 1931 foi publicado dicionário na Alemanha no qual Mannheim foi o

responsável pelo verbete *wissenssoziologie*. Ele a apresenta como uma das mais novas áreas da sociologia, a qual, enquanto teoria, “procura analisar a relação entre conhecimento e existência” e enquanto pesquisa, “busca traçar as formas tomadas por esta relação no desenvolvimento intelectual da humanidade” (Mannheim, 1986: 286).

Analisar a *relação* e descrever a *formação* no processo do conhecimento, estas são as duas direções propostas e que vão balizar boa parte dos estudos que se circunscrevem nesta área das ciências sociais. Na mesma época em que Mannheim, inspirado tanto pelo marxismo como pelo neokantismo e pela fenomenologia, conclui suas obras sobre o tema³ é que Robert Merton (1911-2003) ingressa na Universidade de Havard e dá início aos seus estudos voltados para o que se convencionou chamar de sociologia da ciência.

Para Mannheim o principal objetivo de seu trabalho era a elaboração de “uma crítica global da concepção iluminista da razão tendo como pressuposto básico a idéia do condicionamento histórico do conhecimento” (Ferreira & Brito, 1994: 135). Merton vai além e, como crítico e seguidor de Mannheim, também baseado em elaborações de Durkheim, propõe – dentro de sua abordagem estrutural-funcionalista – o desenvolvimento de uma Sociologia do Conhecimento Científico (SCC), diferenciando-se especialmente ao defender a viabilidade de se incluir entre os objetos a serem estudados tanto as ciências da natureza como também as matemáticas em oposição ao seu mentor. Merton não exclui nenhuma área do saber da possibilidade de passagem pelo crivo sociológico.

Em seus estudos iniciais, aos quais voltaria em 1970 com um olhar crítico, Merton estabeleceu uma SC especialmente preocupada em entender “como a ciência se afirmou no século XVII e se mantém como a principal instituição promotora de cultura” (Lima, 1994: 169). Sua atenção em relação ao conhecimento vai além do contexto das descobertas, propondo-se também a observar seus conteúdos.

Mannheim e Merton são figuras iniciais e centrais no estabelecimento da sociologia do conhecimento e da ciência, pouco sendo produzido nos anos subseqüentes, inclusive pelos próprios autores. Foi Thomas Kuhn (1922-1996), um físico interessado nas ciências sociais, que na década de 1960 trouxe perspectivas inovadoras neste campo do conhecimento e estabeleceu uma “nova filosofia da ciência” a partir da publicação de seu livro “As estruturas das Revoluções Científicas”, o qual foi definido por Alberto Oliva como “o grande *best-seller* da história da epistemologia”.

Após a sacudida que o trabalho de Kuhn causou entre historiadores e filósofos da ciência tivemos também o estabelecimento de abordagens da sociologia mais consistentes e elaboradas que representaram importantes avanços diante do inicialmente proposto por Mannheim e Merton. O escopo deste texto apenas nos permite indicar alguns aspectos gerais destes trabalhos mais recentes, os quais podem ser divididos em dois grandes grupos: macro e micro sociológicos.

³ Devido a uma migração forçada para a Inglaterra em 1933, direciona seus estudos para o tema do planejamento social.

Em ambos os casos já se encontra superada a limitação que se auto-impôs Mannheim. Como nos lembra Portocarrero (1994), não é mais preciso operar nos extremos, ou seja, em uma abordagem internalista inspirada em Bachelard voltada somente para a análise da racionalidade científica ou numa perspectiva externalista, segundo os passos de Kuhn, onde se observa a produção científica em seus contextos sociais. Não é preciso escolher entre comunidade e conteúdo. É possível avançar nestes dois espaços na atual produção da SCC.

Ainda na década de 1970 é que David Bloor publica seu livro e dá origem a posteriormente conhecida Escola de Edinburgo, fazendo parte do grupo Barry Barnes e mais recentemente John Henry. Com livros que buscam explicitar uma abordagem, esses autores fundamentam-se na proposta de Bloor de se adotar um "Programa Forte" na SCC baseado em quatro princípios: causalidade; imparcialidade; simetria; e reflexividade. Em seu desenvolvimento também remetem aos estudos da linguagem de Wittgenstein oferecendo bem mais do que uma atualização à abordagem de Mannheim e posicionando-se numa perspectiva macro-sociológica de estudo da ciência.

Na década de 1980 desenvolvem-se abordagens que afirmam o espaço de uma micro-sociologia e que também buscam somar em suas análises conhecimentos provenientes da antropologia. São os estudos de laboratório e que possuem em Bruno Latour o principal representante. Em seu livro "A vida de laboratório" ele dedica-se por vários meses a acompanhar o dia-a-dia dos cientistas em seu principal *habitat*, seguindo o corolário etnográfico e produzindo material por intermédio do qual discute a "tribo dos cientistas" e o ciclo de credibilidade em que estão inseridos.

Também voltada para a *lab life* temos a produção de Karin Knor-Cetin, a qual tem uma abordagem que tem sido definida como construtivista e que tem como referência a compreensão de que o produto da ciência deve ser entendido a partir das práticas que o construíram. Observar e discutir o cotidiano dos laboratórios, percebendo este espaço como uma arena transepistêmica é a sugestão de Knor-Cetina em seu "The manufacture of knowledge" de 1982. Abordagens como estas são especialmente úteis para pensarmos a produção científica brasileira, ponto que desenvolveremos de forma inicial no próximo tópico.

Em relação às possíveis e diferentes perspectivas teóricas existentes, é fundamental para o objetivo da SCC ter em mente que a ciência sempre é "feita a três". Não há um processo inerte e separado em que cientista e natureza interagem dialogicamente resultando na produção da ciência. Nessa relação sempre haverá outros atores e é essencial que nas análises sobre a ciência haja um olhar que considere não só o sujeito/cientista e o seu objeto de estudo, mas também as interações e relações que se estabelecem neste processo de produção de verdade científica.

Ciência: para que?

O papel da ciência na atualidade não é mais entendido como a busca de domínio do mundo, mas sim salvaguardá-lo, em um contexto em que o conhecimento científico ainda representa uma forma de poder que é

entendido como uma prática social, econômica e política e um fenômeno cultural mais do que um sistema teórico-cognitivo (Portocarrero, 1994). A ciência está no cotidiano e vem merecendo, cada vez mais, um atento olhar das ciências sociais no sentido de extrair a compreensão de sua extensão e de seu lugar na sociedade e na história.

Ampla levantamento realizado em quatro países (Argentina, Brasil, Uruguai e Espanha – Vogt & Polino, 2003) salienta a prevalência de uma percepção positiva da ciência por parte da opinião pública. Porém, curiosamente, a pesquisa liderada por Vogt e Polino dão pouca importância para o tema da relevância social, focando apenas no imaginário desta entre a população. Os temas abordados foram quatro: desenvolvimento institucional da cultura científica; relevância das experiências de participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia; percepção e consumo de fontes de informação; percepção do risco associado a ciência e tecnologia; e imaginário social sobre ciência e tecnologia.

A questão da assimetria social aparece na pesquisa, p. ex., quando perguntaram aos entrevistados se consideravam a Internet uma tecnologia que aumentava as desigualdades sociais. Entre os brasileiros, 56% concordaram com esta afirmação ao mesmo tempo que 92% admitem ser a Internet uma “verdadeira revolução na vida cotidiana” (op. cit.: 151). Avanço tecnológico que não é franqueado a todos.

Em setembro de 2003 o jornal Folha de S. Paulo publicou interessante artigo que tinha a seguinte manchete: *Boom tecnológico amplia abismo social na Índia*. (Coelho, 2003: A27). O texto da reportagem salientava que o surto tecnológico vivido pelo país ampliou as desigualdades sociais ao garantir riqueza apenas para uma pequena parte do país.

Enfim, como nos lembra o questionamento feito pelo físico e filósofo argentino, radicado no Canadá e atuante na área de filosofia da ciência, Mário Bunge ao perguntar-se qual seria o papel da ciência em nossas desiguais sociedades. Qual seria a distância entre apenas uma prática de luxo ou efetivamente uma real necessidade para o bem coletivo? (Capozoli, 2001).

Em artigo, Falcão & Cerqueira (2004) se perguntam se “seria possível fazer pesquisa científica sem relacioná-la com um perfil social imediato que cerca o pesquisador?”. A questão que eles salientam ao discutir o ensino e a formação em ciência é até que ponto é possível (e aceitável!) se fazer pesquisa científica sem estabelecer compromissos sociais?

Uma possível resposta para este questionamento pode ser encontrada na definição de desenvolvimento apresentada pelo físico Moysés Nussenzveig (1994: 73):

O desenvolvimento se define quase exclusivamente em termos da capacidade de geração autônoma do conhecimento, da capacidade de disseminá-lo e da capacidade de utilizá-lo. Esta é a verdadeira diferença entre os países cujos cidadãos são capazes de realizar plenamente o seu potencial como seres humanos e aqueles que não têm esta capacidade.

Em sociedades desiguais teríamos a constatação da ausência de capacidade de utilização da ciência. Capacidade que passa pelo caminho apontado pelo economista Amartya Sen (2000, p. ex.) em suas discussões sobre qualidade de vida e que entende essa ausência de capacidade tanto por motivos relacionados à formação/educação; como também pela falta de acesso físico aos bens, a qual é permeada pela não oportunidade e por um menor tempo de vida e pelas condições estruturais.

Na defesa da participação da ciência no embate das desigualdades sociais os especialistas afirmam a necessidade de investimento no "tripé de desenvolvimento" que contempla em seus vértices a educação ao lado da produção de C&T, a qual seria alavancada e aplicada graças a uma eficiente política econômica industrial (indústria-educação-conhecimento).

O caminho geralmente sugerido, conforme modelos existentes em outros países, considera fundamental o fato de que as instituições de pesquisa não devem permanecer isoladas e visto como essencial a existência de vínculo com o setor produtivo. Ao celebrar essas cooperações, estas instituições se tornarão mais relevantes graças à obtenção de maior apoio e de mais recursos.

Essa tem sido uma percepção difundida dentro da comunidade científica, situação que é lida como chave para o aumento da utilidade social da ciência a partir da intensificação das relações entre o setor produtivo e as instituições científicas e tecnológicas. Neste contexto uma primeira pergunta que precisa ser feita é até que ponto esta integração é efetivamente viável.

Não é possível se esquecer que, em tempos de globalização, os setores de pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas concentra-se em alguns centros e pequenas empresas optam pela compra de pacotes tecnológicos já fechados. Assim, a demanda por investimentos em P&D por parte de empresas privadas em países menos desenvolvidos não é grande e é insuficiente para absorver o potencial de pesquisa dos centros acadêmicos quando este é expressivo, caso da realidade brasileira.

Diante desta constatação, o sociólogo Simon Schwartzman (2003) propõe alternativas para uma maior relevância social da ciência no contexto brasileiro. Para ele, em países em desenvolvimento, o principal parceiro e usuário potencial do conhecimento gerado pela pesquisa não é o setor privado, mas sim o público. Portanto, devemos assumir o fato que o Setor Público é o principal parceiro e a partir desta constatação é que devem ser pensadas a C&T e a P&D no Brasil. Em suas palavras (p. 363):

Quando existe uma interação bem estabelecida entre as instituições de pesquisa e o setor público, verificam-se importantes benefícios para ambos. Com apoio científico e tecnológico mais consistente, as políticas públicas podem se tornar mais eficientes e eficazes; com uma vinculação mais próxima a atividades de interesse público, setor de pesquisa se fortalece, obtendo mais reconhecimento, legitimidade e recursos, atraindo mais talentos e competência.

Como a comunidade científica percebe esta sugestão de solução para um maior impacto social da C&T? Na busca de caracterizar o ambiente científico

brasileiro, podemos salientar três pontos percebidos por Kriegger e Galembek (1996): 1) Perenidade de um estéril conflito entre os defensores da “pesquisa básica” e da “pesquisa aplicada”; 2) A falta de vínculos constantemente renovados entre pesquisadores universitários e profissionais de empresas; 3) A existência de muitos argumentos de rejeição mútua, entre profissionais de empresas e pesquisadores universitários.

Um primeiro entrave para a proposta apresentada por Schwartzman esbarra nas diferentes concepções acerca da pesquisa. De um lado a concepção de pesquisa básica, a qual ocorre na esfera acadêmica e que deve ser “pura e desinteressada”. De outro lado, a percepção da pesquisa aplicada que precisa ser orientada para determinados fins e geralmente engloba uma concepção de lucro/retorno. Dentro dessa divisão, são estabelecidos papéis para os agentes de C&T. Nesse sentido, no Quadro 1 temos o que se espera dos agentes geralmente vistos como participantes desta relação:

| | |
|-----------------------|--|
| - GOVERNO | |
| • | Induzir |
| • | Financiar |
| • | Gerenciar e aplicar – políticas públicas |
| - UNIVERSIDADE | |
| • | Formar pessoal qualificado |
| • | Criar ciência básica |
| • | Colaborar com indústria e governo |
| - EMPRESAS | |
| • | Investir na criação de tecnologia |
| • | Fazer pesquisa aplicada |
| • | Ganhar competitividade |
| • | Demandar pessoal qualificado |

Quadro 1.– Papel dos agentes de C&T (Fonte: Cruz, 1997).

Uma primeira constatação necessária refere-se ao fato de que a divisão entre pesquisa básica e aplicada já não é mais sustentável nos dias de hoje. A percepção de uma “ciência pura” sempre foi uma reivindicação vista com cuidado pela SCC e que depois de Kuhn tem ainda mais dificuldades de sustentação. Porém, a disseminação dessa compreensão acarreta conseqüências para a formação dos pesquisadores, especialmente em relação a inadequação destes para o Setor Produtivo. Nesse contexto é que se impõe uma maior reflexão de como se dá a produção do conhecimento científico, com a necessidade de se reconhecer que na atualidade o mesmo não pode ser mais entendido de forma linear. O Quadro 2 nos sugere uma nova compreensão:

| Modo 1 (linear) | Modo 2 (não-linear) |
|---|--|
| O conhecimento básico é produzido antes e independente de aplicações. | O conhecimento é produzido no contexto das aplicações. |
| Organização da pesquisa de forma disciplinar | Transdisciplinaridade |
| Organizações de pesquisa homogêneas | Heterogeneidade e diversidade organizacional |
| Compromisso estrito com o conhecimento: pesquisadores não se sentem responsáveis pelas possíveis implicações práticas de seus trabalhos | "accountability" e reflexividade: pesquisadores se preocupam e são responsáveis pelas implicações não-científicas de seu trabalho. |

Quadro 2.– Modos de produção do conhecimento científico. (Fonte: Gibbons, Trow, Scott et al. *apud* Schwartzman (2003)).

É cada vez maior a compreensão de que o conhecimento se estrutura em rede, a qual é expressa emblematicamente na forma como a Internet se conforma e que tem, inclusive, orientado a conformação de novos currículos (Maia, 2004). A afirmação da transdisciplinaridade é outro elemento que tem sido valorizado, constituindo parte importante da atual produção científica e acarretando a criação de novas áreas resultantes da reunião de distintas disciplinas. Essas novidades têm promovido maior variabilidade de temas e abordagens e também se identifica, por parte dos pesquisadores, uma postura de maior compromisso social ao lado de exigências e controles estabelecidos pela sociedade e pela própria comunidade científica.

Além de entendermos a produção científica conforme este modelo chamado de não-linear, também é importante ressaltar que a dicotomia Setor Público/Setor Produtivo é cada vez menos significativa no contexto brasileiro. Se observarmos as despesas da União em C&T no ano de 2000 encontraremos que a maior parte dos recursos (42%) foi destinada a pesquisa aplicada e em segundo lugar, com 32%, temos a formação de recursos humanos. O percentual destinado a pesquisa básica é pequeno. Não se sustenta, tanto na prática quanto na teoria, a separação entre estas duas esferas do fazer científico. O fato é de que o governo já atua no setor produtivo e diante desta constatação, espera-se que experiências que sigam os modelos exitosos como a Far-Manguinhos ou o INEP sejam cada vez mais replicados.

Um exemplo dessa compreensão foi a implementação dos Fundos Setoriais como política de governo para C&T em 2001. Formados a partir de recursos provenientes de taxas cobradas de empresas estatais privatizadas estes fundos tem três objetivos principais: 1) Ampliação e estabilidade: aumentar os recursos destinados à C&T e garantir seu fluxo constante; 2) Enfrentamento das desigualdades regionais; e 3) Incentivo à geração de conhecimento e inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais. Objetivos que se buscam a partir do envolvimento de universidades, centros de pesquisa e o Setor Produtivo. A partir desta proposta espera-se que haja significativo aumento dos investimentos em C&T, os quais deverão englobar em sua estrutura dois aspectos: 1) a consciência da necessidade de se fazer ciência diretamente relacionada com a realidade social de desigualdade existente no país; 2) a abertura para uma prática científica que seja múltipla.

Estes aspectos têm sido incluídos na educação em ciências dentro da perspectiva CTS em que se busca a integração entre educação científica, tecnológica e social. A tecnologia, como sublinha Pacey (apud Pereira dos Santos & Mortimer, 2002), deve ser entendida e estudada se considerando seus três aspectos: técnico, organizacional e cultural. Perspectiva múltipla que encontra respaldo nas formas em que se estabelece e se compreende a C&T.

Conclusão: para além da “hélice tripla”

A comunidade científica é formada por arenas transepistêmicas nas palavras de Knorr-Cetina ou mesmo *networks* como salienta Latour. É preciso termos em mente a reunião de diversos interesses, atores e circunstâncias em torno dos fatos científicos. A sociologia os entende a partir de processos sociais, e que como tais estão eivados de aspectos culturais, econômicos e políticos. Não podem ser restringidos ou vistos meramente como uma produção do conhecimento humano a partir de técnicas avançadas e lógicas específicas. Nesse sentido concordamos com Trigueiro (2001) quando ele propõe levar a sério essa concepção da SCC e indica a necessidade de irmos ainda mais além da recente e badalada interpretação de C&T que engloba e articula em sua atuação Estado-Universidade-Empresas (Leydesdorff & Zkowitz, 1996). Nas palavras do autor:

Uma múltipla articulação, de enésimo grau, entre instituições e organizações da sociedade, sendo o enésimo ou a ênupla um indicativo de um número bastante grande - "n" - de elementos ou instituições articuladas. Por que apenas três elementos articulados? Por que não explorar muitas outras formas e tipos de combinações, que passam pelas organizações mais conhecidas, aquelas mencionadas como típicas, mas também por inúmeras outras organizações - não-governamentais e não-empresariais -, por diversos movimentos sociais e vários outros atores, incluindo as inúmeras comunidades científicas nacionais (dos biólogos, físicos, sociólogos, historiadores e de muitos outros, em suas especializações e subdivisões), as quais assumem papel preponderante na dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico brasileiro (Trigueiro, 2001: 30-31).

Tanto na produção científica como na educação em ciências numa perspectiva CTS, parece-me que um primeiro e importante passo seja exatamente assumir esta postura múltipla proposta por Trigueiro. É preciso adotar uma agenda que contemple tanto este aspecto múltiplo da ciência, o qual coaduna diretamente com a compreensão não-linear de produção do conhecimento científico, ao lado de uma postura que seja socialmente comprometida. Passa pela educação e suas instituições (Universidade, outras IES, escolas, etc.) o papel de mediação entre Estado, empresas e sociedade em C&T, P&D; ao mesmo tempo que estas cumprem a sua especificidade que é auxiliar na formação de recursos humanos para a ciência e contribuir para a *alfabetização científico-tecnológica*, processos que precisam ser “aplicados” ao desigual contexto social brasileiro.

Livro organizado por Werthein e Cunha (2005) reúne sugestões e idéias de vinte e dois destacados cientistas de ações para uma ampla disseminação da ciência no Brasil. Questões como a falta de estrutura física e os baixos salários dos docentes do ensino médio foram várias vezes citadas, ao lado da constante afirmação da presença de uma massa de excluídos na sociedade. Ações estruturais de combate à desigualdade foram elencados e chama atenção a recomendação do médico Ivan Izquierdo (2005:133), para o qual o primeiro passo precisa passar necessariamente por “alfabetizar mais e melhor”, já que apenas “16% da população estão realmente em condições de ler sobre ciência”. Em outras palavras, não há no país um público-alvo para campanhas e ações voltadas para a disseminação da ciência, criar este público seria uma primeira e urgente tarefa.

O principal objetivo da C&T precisa ser o combate da desigualdade social e o mesmo precisa ser incluído nos cursos e currículos de todos os níveis de ensino. Exemplos como o da Índia, precisam ser constantemente lembrados e é preciso que não tenhamos uma visão ingênua ou romântica de que o simples avanço tecnológico redundará no efetivo combate das seculares desigualdades brasileiras. Uma estratégia que consideramos importante é de considerar efetivamente a contribuição da SCC ao se pensar C&T e PD&I na compreensão da necessidade de uma atuação múltipla, a qual no caso brasileiro também volta-se para uma maior coordenação com o Setor Público em função das específicas características históricas e do contexto internacional em que estamos inseridos. Gostaríamos de sugerir no Quadro 3 uma outra percepção do papel que vislumbramos como mais adequado para os agentes de C&T:

| |
|--|
| - GOVERNO |
| <ul style="list-style-type: none">• Induzir• Financiar• Regular, gerenciar e aplicar – políticas públicas |
| - UNIVERSIDADE |
| <ul style="list-style-type: none">• Formar pessoal qualificado e socialmente comprometido• Criar e fazer ciência básica e aplicada responsável• Mediar e colaborar com indústria, governo e sociedade |
| - EMPRESAS |
| <ul style="list-style-type: none">• Investir na criação de tecnologia socialmente responsável• Fazer pesquisa aplicada comprometida socialmente• Ganhar competitividade• Demandar pessoal qualificado |

Quadro 3.– Novo papel dos agentes de C&T.

Em negrito destacamos novos elementos que julgamos relevantes para se pensar a C&T no Brasil à luz de nosso contexto e das contribuições da SCC e que tem no enfoque CTS um importante aliado. Como afirmamos anteriormente, nossas ponderações caminham basicamente em duas direções. Resumidamente e como conclusão temos que, primeiramente, é fundamental a presença de uma ação consciente dos atores envolvidos na

produção de ciência de que vivemos num país profundamente desigual e de que caso não sejam estabelecidas ações específicas – tanto no ensino como na P&D – que considerem esta realidade, a ciência apenas servirá para ampliar o fosso social existente no Brasil.

Questão que passa pelas discussões feitas na área da educação em ciências, especialmente entre os que desenvolveram a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade. É preciso, por intermédio da educação em espaços institucionalizados como também em espaços não-formais, revistas de divulgação, programas de TV e rádio, eventos públicos, etc., disseminar um pensamento crítico que se estabeleça em oposição à “pseudo-autoridade científico-tecnológica” (Bazzo, 1998) ainda tão em voga. Nesta direção, as pessoas terão maior capacidade para compreender as implicações ocasionadas pelo desenvolvimento tecnológico em seu cotidiano e, assim, poderão - de forma consciente - exercer o importante papel de controle social.

Em segundo lugar, essa compreensão de uma ciência que seja socialmente comprometida deve também passar por uma postura inclusiva para o conjunto da sociedade. Numa postura de abertura e de efetiva interação com atores que estejam além dos agentes clássicos. A necessidade de serem abertas novas frentes de diálogo e da criação de novos espaços de reflexão e gestão é algo mister e que encontra, por exemplo, nas questões relacionadas à Lei de Biossegurança um exemplo contundente da necessidade e da importância de se envolver maior parcela da sociedade civil organizada e dos cidadãos para que possamos caminhar firmemente para um contexto de maior equidade social, vivência democrática e cidadã.

Referências bibliográficas

- Appoloni, C. R. (2005). Carnaval & Ciência. *Jornal de Londrina*, 8 de fev., p. 3.
- Bazzo, W. A. (1998). *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: EDUFSC.
- Berger, P.; Luckmann, T. (1991). *A construção social da realidade*. Petrópolis: Vozes.
- Capozoli, U. (2001). Livro Verde pode ampliar conceito de política científica. *Comciência*, 24. En <http://www.comciencia.br/>.
- Coelho, L. (2003). Boom tecnológico amplia abismo social na Índia. *Folha de S. Paulo*, 21 de set., p. A27.
- Crespi, F. & Fornari, F. (2000). *Introdução à sociologia do conhecimento*. Bauru: EDUSC.
- Cruz, C. B. (1997). *O investimento nacional em ciência e tecnologia: uma análise comparativa*. En <http://www.ifi.unicamp.br/~brito/artigos/investnac>.
- Falcão, E.; Cerqueira, R. (2004) A formação científica e a desativação do interesse pelo outro: a responsabilidade da Universidade. *JC e-mail*, 2525, p. 1.

Ferreira, L.; Brito, N. (1994). Os intelectuais no mundo e o mundo dos intelectuais: uma leitura comparada de Karl Mannheim e Pierre Bourdieu. En V. Portocarrero (org.), *Filosofia, história e sociologia das ciências* (pp. 133-150). Rio de Janeiro: Fiocruz.

Izquierdo, I. A. (2005). Aumentando o conhecimento popular sobre a ciência. En J. Werthein; C. Cunha (orgs.), *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. (pp. 129-136). Brasília: Unesco; Instituto Sangari.

Krieger, E.; Galembeck, F. (1996). A capacitação brasileira para pesquisa. En S. Schwartzman (ed.), *Ciência e Tecnologia no Brasil- vol.3* (pp. 23-48). Rio de Janeiro: FGV.

Kuhn, T. (2003). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva.

Leydesdorff, L.; Zkowitz, H. (1996). Emergence of a triple helix of university -industry- government relations. *Science and Public Policy*, 23/5, 279-286.

Lima, N. (1994). Valores sociais e atividades científicas: um retorno à agenda de Robert Merton. En V. Portocarrero (org.), *Filosofia, história e sociologia das ciências* (pp. 151-174). Rio de Janeiro: Fiocruz.

Maia, J. (2004). O currículo no ensino superior em saúde. En N. Batista; S. Batista (orgs.), *Docência em saúde: temas e experiências* (pp. 102-133). São Paulo: Senac.

Mannheim, K. (1986). *Ideologia e utopia*. Rio de Janeiro: Guanabara.

Nussenzeig, M. (1994). Para que ciência no Brasil? En VVAA, *C&T alicerces do desenvolvimento* (p. 69-78). Distrito Federal: CNPq.

Pereira dos Santos, W.; Mortimer, E. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, 2/2. En http://www.fae.ufmg.br:8080/ensaio/v2_n1/wildsoneduardo.PDF

Portocarrero, V.(org.) (1994). *Filosofia, história e sociologia das ciências*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

Sen, A. (2000). *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Cia das Letras.

Sepúlveda, C.; El-Hani, C. N. (2006). Apropriação do Discurso Científico por Alunos Protestantes de Biologia: Uma Análise à Luz da Teoria da Linguagem de Bakhtin. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11/1, 1-26.

Schwartzman, S. (2003). A pesquisa científica e o interesse público. *Revista Brasileira de Inovação*, 2, 362-395.

Trigueiro, M. (2001). A comunidade científica, o Estado e as universidades, no atual estágio de desenvolvimento científico tecnológico. *Sociologias*, 6, 30-50.

Vogt, C.; Polino, C. (2003). *Percepção pública da ciência: resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: Ed. da Unicamp; Fapesp.

Wertheim, J.; Cunha, C. (orgs.) (2005). *Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas*. Brasília: Unesco; Instituto Sangari.