

## **Sociologia da ciência: primeiras aproximações ao campo**

*Sociology of science: first approximations to the field*

Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi

Gabriela Zauith

Suzelei Faria Bello

Cintia Gomes

Rafaela Francisconi Gutierrez

Vera Aparecida Lui Guimarães

Camila Carneiro Dias Rigolin

### **Resumo**

Esse artigo realiza um exame preliminar do campo da Sociologia da Ciência, a partir do estudo das principais correntes teóricas dessa área de conhecimento. A metodologia adotada é de cunho bibliográfico e as etapas constaram de: a) estudo das principais obras e autores de referência no campo da Sociologia da Ciência, enfatizando as abordagens filosóficas e sociológicas da ciência; b) a "nova Sociologia da Ciência", baseada na visão de que o conhecimento científico não é mais analisado como o produto de um processo cognitivo privilegiado, mas resultado de práticas sociais e, portanto, um objeto passível de análise pela Sociologia; c) os estudos sociais da ciência e da tecnologia e o movimento CTS na América Latina, como reação acadêmica, administrativa e social ante a "concepção herdada" da ciência. O artigo finaliza com sugestões de uma agenda de pesquisas sobre o campo da Sociologia da Ciência no país, baseada no estudo dos grupos e linhas de pesquisa e da produção científica da área.

**Palavras-chave:** Sociologia da Ciência; Sociologia do Conhecimento Científico; Ciência, Tecnologia e Sociedade.

### **Abstract**

*This article provides a preliminary examination of the Sociology of Science from the study of the principal theories of this field. The methodology is based on bibliography and the steps consisted of: a) study of major reference works and authors in the field of sociology of science, emphasizing the philosophical and sociological approaches to science, b) the "new sociology of science" based on the view that scientific knowledge is not seen as the product of a privileged cognitive process, but the result of social practices and, therefore, an object to be analyzed by Sociology, c) Social Studies of Science and Technology and the movement in the CTS Latin America, as a reaction academic, administrative and social before the "inherited concept" of science. The article concludes with suggestions for a*

*research agenda on the Sociology of Science in Brazil, based on study groups and lines of research and scientific production in the area.*

**Keywords:** *Sociology of Science; Sociology of Scientific Knowledge; Science, Technology and Society.*

## **Introdução**

Os países desenvolvidos experimentaram, na segunda metade do século XX, um expressivo aumento do investimento público e privado em Ciência e Tecnologia, positivamente associado ao crescimento econômico de tais países. Essa constatação tem levado os países em desenvolvimento a buscar caminho semelhante. O desenvolvimento do conhecimento científico também possui um papel estratégico na sociedade contemporânea (RODRIGUES JR., 2001). Sabe-se, entretanto, que existem obstáculos importantes que precisam ser enfrentados, neste contexto particular. Para vencê-los, é necessário entender como se dá a geração de conhecimento científico e tecnológico, a apropriação econômica e social do conhecimento produzido e quais os condicionantes e as implicações econômicas e sociais deste processo.

A investigação e análise das dimensões sociais da produção, circulação e apropriação do conhecimento constituem o objeto de análise de diferentes disciplinas vinculadas a tradições historiográficas, econômicas, políticas, filosóficas, antropológicas ou sociológicas. Dentre estas últimas, Mattedi (2006) identifica: a Sociologia do Conhecimento; a Sociologia da Ciência e a Sociologia do Conhecimento Científico ou da Pesquisa Científica. As abordagens empregadas (portanto, também as nomenclaturas) variam, no entender de Beato Filho (1998), em função de estratégias de pesquisa que privilegiam níveis de análise distintos.

No campo da Sociologia da Ciência, algumas das referências mais antigas apresentam como aspecto central o viés normativo-estrutural, refletindo, de certa forma, uma concepção herdada da ciência cuja influência histórica pode ser buscada no Círculo de Viena - grupo formado no entreguerras cujo sistema filosófico identificava-se fortemente com os pressupostos do Positivismo Lógico (MARTÍNEZ ÁLVAREZ, 2004). Visão dominante até os anos sessenta, esta geração de pensadores caracteriza a ciência como um modo de conhecimento cumulativo e progressivo, unitário, neutro e idealmente isento de valores.

Por sua vez, a segunda geração da Sociologia da Ciência caracteriza-se, em linhas gerais, pela adoção de uma postura investigativa do enraizamento do conhecimento científico no mundo social. Rompendo a distinção entre social e científico, os autores filiados a esta corrente incluem o próprio conteúdo da ciência dentro do escopo da análise sociológica.

No Brasil, pode-se dizer que as primeiras aproximações ao campo têm como referências pioneiras os estudos sobre a historiografia contemporânea da ciência. Dentre essas, destaca-se a contribuição dada em 1955 por Fernando de Azevedo com a organização em dois volumes do livro **As**

**ciências no Brasil** (AZEVEDO, 1994), renovada na obra de Simon Schwartzman (1987) que tem como centro de suas preocupações a identificação do lugar da comunidade científica, seus valores e sua cultura na sociedade. Nesta vertente, são identificados os obstáculos que dificultam o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Para este autor, o marco fundador da comunidade científica brasileira está no advento das universidades, local onde se dá o início da profissionalização da atividade científica brasileira (VERGARA, 2004).

Algumas décadas depois, é possível verificar a institucionalização da área no país, materializada pelo número de publicações associada ao crescimento de recursos humanos formados (mestres e doutores) em diferentes programas de pós-graduação que abordam este referencial, seja como linha de pesquisa, seja como tema central de pesquisas.

Uma vez constatado o crescimento e a consolidação do campo, este artigo tem por objetivo realizar um exame preliminar do campo da Sociologia da Ciência, a partir do estudo das principais correntes teóricas dessa área de conhecimento. Para tanto, serão examinados autores e obras que constituem referências seminais da Sociologia da Ciência, sem entrar na complexidade do debate concernente aos fatores sociológicos colocados em jogo, uma vez que não é viável apresentar de maneira exaustiva todas as abordagens possíveis.

A metodologia adotada é de cunho bibliográfico e as etapas constaram de: a) estudo das principais obras e autores de referência no campo da Sociologia da Ciência, enfatizando as abordagens filosóficas e sociológicas da ciência; b) a “nova Sociologia da Ciência”, baseada na visão de que o conhecimento científico não é mais analisado como o produto de um processo cognitivo privilegiado, mas resultado de práticas sociais e, portanto, um objeto passível de análise pela Sociologia; c) os estudos sociais da ciência e da tecnologia e o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na América Latina, como reação acadêmica, administrativa e social ante a concepção herdada da ciência.

Neste sentido, nas seções seguintes, apresentam-se: as referências precursoras do campo, vinculadas à Filosofia e Sociologia do conhecimento; o ponto inflexão representado pelos autores identificados com o que se convencionou chamar de “Nova Sociologia da Ciência”; a ressonância destas concepções na América Latina, que tem no movimento CTS um de seus principais vetores; d) sugestões, nas considerações finais, para futuros trabalhos relativos à inserção e atuação dos pesquisadores vinculados ao campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade, no país.

## **Os antecedentes histórico-sociais: a ciência e a tecnologia sob as lentes de pensadores, governos e a sociedade**

O interesse pela ciência e pela crítica que o exame da produção do conhecimento científico suscita sobre si mesmo remonta a constituição da investigação epistemológica sobre o conhecimento (MATTEDI, 2007).

Na visão de Schwartzman (1984), a Sociologia do Conhecimento, quase toda ela desenvolvida a partir do marxismo, foi uma das grandes

tentativas de estabelecer uma ciência da ciência. O autor comenta que, para Marx, a vida social se organizaria a partir do trabalho e da apropriação social de seu produto. Esta seria a infraestrutura sobre a qual as outras criações humanas - a religião, a arte, a moral, o direito, o conhecimento - se apoiariam. Assim, para entender a ciência moderna é necessário perceber que ela faz parte do capitalismo e tem por objetivo garantir seu crescimento e sua continuidade (SCHWARTZMAN, 1984).

Os estudiosos do campo da Sociologia do Conhecimento, “longe de ficarem restritos à análise sociológica da esfera cognitiva, têm se dedicado à análise de toda gama de produtos intelectuais – filosofias, ideologias, doutrinas políticas e pensamento teológico”, o que leva a sociologia do conhecimento, em todas estas áreas, “a tentar relacionar as idéias que constituem seu foco de estudo ao contexto sócio-histórico em que são produzidas e recebidas” (LIEDKE FILHO, 2003, p.218).

Nesta tradição, para Karl Mannheim (1893-1947), figura central no campo da Sociologia do Conhecimento, a análise da produção do conhecimento se inicia pelo esforço de entender a situação intelectual de seu próprio tempo, vinculada a seu contexto social (MATTEDI, 2006).

Adormecida até a década de 1940, a Sociologia do Conhecimento foi redescoberta por Robert Merton (1910-2003), cuja contribuição é decisiva para o reconhecimento e consolidação da Sociologia da Ciência enquanto campo de estudos e para o entendimento da atividade científica institucionalizada nas sociedades modernas. Sua concepção de ciência, essencialmente normativa, propõe a visão da comunidade científica como um grupo social diferenciável por uma série de normas não escritas que compõem o *ethos* científico (MERTON, 1970). Tais normas - universalismo, ceticismo organizado, desinteresse e comunismo – que são legitimadas com base em valores institucionais e internalizadas pelos cientistas, expressam-se enquanto imperativos ideais que orientam as ações e comportamento destes.

É com essa perspectiva que Merton se dedica aos estudos sobre as relações interativas entre os cientistas, focalizando a distribuição dos papéis sociais dos produtores do conhecimento, a natureza do sistema de recompensas (materiais e simbólicas), as formas de competitividade e os meios de divulgação/publicação do conhecimento (KROPF; LIMA, 1999).

Ao comentar a visita que Ben-David fez ao Brasil em 1976, Schwartzman (1987) assinala que este via a ciência moderna como um fenômeno cultural ligado aos sistemas educacionais e intelectuais. Também aponta que a contribuição de Ben-David foi elucidar as relações profundas e complexas que se estabelecem entre os sistemas científicos e educacionais.

A trajetória de formação do próprio campo da Sociologia da Ciência é pontuada por dois momentos distintos, cujo ponto de inflexão ocorre após a 2ª. Guerra Mundial. São eles: a) os temas e linhas de pesquisas tratadas entre 1920 e 1939, período em que o clima de desilusão com a cultura científica decorrentes da 1ª. Guerra Mundial e da depressão econômica abalou a crença de que a ciência conduziria sempre ao progresso da humanidade e; b) as abordagens desenvolvidas após a 2ª. Guerra Mundial até os nossos dias.

Schwartzman (1984) assinala que após a 2ª. Guerra Mundial desenvolveu-se, em vários países, a ideia de que a pesquisa científica precisava ser incentivada, planejada e utilizada como fator de desenvolvimento econômico e social. O autor comenta que em muitos destes países, foram criados ministérios, conselhos e centros nacionais de ciência e tecnologia. Assinala ainda que este objetivo, desde os anos 1920, já vinha sendo buscado pela União Soviética e ganhou grande expressão no Ocidente graças ao trabalho do físico inglês J. D. Bernal, que em 1939, havia publicado um influente texto, **A função social da ciência**, no qual apontava o poder da atividade científica nas transformações sociais.

Na mesma época, do outro lado do Atlântico, o sociólogo Robert Merton volta-se para a abordagem da estrutura social da ciência, tomando como foco a questão das normas e valores que permitem caracterizá-la como instituição social. É também nesta perspectiva que, na direção oposta a Bernal, Merton (1970) mantém-se afastado da ideia de orientação política da comunidade científica: a “boa ciência” teria condições de se manter íntegra, livre e independente, graças ao cumprimento de seus valores institucionais, o que a colocaria acima de qualquer forma de conflito social e tornaria possível a realização da suposta causa final da ciência, ou seja, a melhoria da sociedade.

Por sua vez, após a 2ª. Guerra, a ciência e a tecnologia passam a ser consideradas a chave para o progresso técnico e para a prosperidade econômica. Enquanto aliviavam as necessidades materiais e disponibilizavam instrumentos de geração de riqueza e bem estar, a ciência e a tecnologia obtinham a sua legitimidade social. Nos países industrializados, sobretudo nos EUA, é característica desta época a difusão de um padrão de intervenção pública calcado na criação de agências nacionais de fomento à ciência e uma grande preocupação de estruturar a formação de recursos humanos e a pesquisa acadêmica. Este é o “período-auge” dos grandes programas tecnológicos, conhecidos como *big science*. Tais programas representavam a tradução de importantes escolhas feitas pelo Estado e vinculavam-se, preferencialmente, a atividades ou setores associados a objetivos nacionais militares, de segurança ou de prestígio nacional.

A partir dos anos 1960, uma mudança profunda no modelo de política científica e tecnológica nos países desenvolvidos começa a se delinear. A demonstração dos efeitos destrutivos da utilização de certas tecnologias, como a nuclear, inaugura uma reflexão nova e angustiada sobre a técnica no mundo Ocidental. Nesse contexto Hans Jonas, em texto escrito em 1976, mostra a necessidade do ser humano refletir e agir com cautela sobre o poder da tecnociência e propõe um *princípio responsabilidade* acerca da prática científica e de suas aplicações. Jonas (2006) referia-se ao imperativo de uma ética para a civilização tecnológica e apelava para que os indivíduos e instituições assumissem suas responsabilidades na condução do projeto científico-tecnológico.

Brooks (1986) denomina esta fase de “o período das prioridades sociais”. Esta se caracterizou pela transição de um sentimento coletivo de euforia quanto à capacidade da ciência de resolver problemas da sociedade, para uma crescente “desilusão”, ou mesmo revolta contra a

ciência, ao menos contra a *big science*. Instauram-se as críticas ao gasto público em atividades com a finalidade de expandir a fronteira tecnológica.

O Congresso americano passa a escrutinar mais intensamente os programas tecnológicos e a exigir que estes comprovem a geração de retornos econômicos. Ao mesmo tempo, a política científica e tecnológica é chamada a responder a desafios mais imediatos que surgiam para a sociedade, como na área de saúde e energia. Também datam deste período o início das discussões a respeito dos “limites do crescimento” e os impactos da ciência e tecnologia sobre o meio ambiente.

É nesse contexto, em 1962, que o físico Thomas Kuhn publica o clássico **A estrutura das revoluções científicas**, obra que explora os condicionantes sociais de produção do conhecimento científico como forte elemento de formação do consenso dentro da comunidade científica. Nesta tradição, o desenvolvimento da ciência e as mudanças em suas teorias e paradigmas são interpretados em termos das mudanças das condições e interesses sociais. A noção de paradigma proposta por Kuhn é, por sua vez, herdeira direta do conceito de “pensamento coletivo” proposto por Ludwik Fleck (1896-1961), médico e biólogo de origem polonesa. Na visão de Löwy (1994, p.12), Fleck percebe a ciência como “uma atividade coletiva complexa, que deve ser estudada por filósofos, historiadores, sociólogos e lingüistas”, e propõe, dessa forma, um vasto programa de “epistemologia comparada”. A autora ainda assinala que a percepção de Fleck a respeito da produção dos fatos científicos “apóia-se no estudo das práticas de laboratório e supõe a existência de grupos profissionais preestabelecidos, consolidados pela socialização de um estilo de pensamento específico” (LÖWY, 1994, p.12).

Além da noção kuhniana de paradigma, pode-se dizer que as proposições de Fleck acerca da dinâmica de produção de conhecimento são também precursoras do conceito de *épistème* - de Michel Foucault - e de abordagens posteriores no campo da Sociologia da Ciência, tais como o Programa Forte, o Relativismo e a Sociologia da Tradução, descritas no item a seguir.

### **O ponto de inflexão: uma nova Sociologia da Ciência**

Desde a década de 1970, a Sociologia da Ciência modificou-se drasticamente. Neste período surgem e consolidam-se novos programas de pesquisa que, influenciados pela grande repercussão do pensamento de Kuhn, afastaram-se do pensamento de pesquisadores como Robert K. Merton e Derek John de Solla Price, e consolidaram uma nova maneira de compreender a ciência: o conhecimento científico não é mais analisado como o produto de um processo cognitivo privilegiado. Ele passa a ser considerado o resultado de práticas sociais e, portanto, um objeto passível de análise pela Sociologia.

Portanto, saem de cena as descrições normativas sobre a comunidade científica e intensificam-se as pesquisas que procuram investigar, sistematicamente, as atividades, os julgamentos e interpretações dos cientistas, a partir de uma perspectiva sociológica (SPIESS; BENNERTZ,

2009). Não apenas as formas de organização da comunidade científica, mas o próprio conteúdo do conhecimento científico e as práticas internas da ciência passam a ser o foco de interesse dos cientistas sociais (KNORR-CETINA; MULKAY, 1983). Muitos pesquisadores, de diversas tradições teóricas, fizeram parte deste movimento, contribuindo para sua institucionalização e disseminação, culminando com a grande visibilidade e importância do campo multidisciplinar conhecido como *Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia* (ESCT), que atualmente compreende diversas iniciativas editoriais, institucionais e de pesquisa.

Mattedi (2006) identifica três matrizes teóricas principais na gênese destas abordagens/linhas de pesquisa:

(I) “Escola de Edimburgo”, que tem seu principal expoente em David Bloor, posteriormente seguido por Barry Barnes, Donald MacKenzie e Steven Shapin. O quadro de referência surge a partir dos trabalhos propostos por David Bloor (filósofo e matemático) no Seminário de Estudos sobre Ciências de Edimburgo, no início dos anos 1970, cujo objetivo declarado era romper com as leituras externalistas e meramente retrospectivas da História das Ciências, em que mais nada havia a explicar (em termos de contexto social) quando um cientista “descobria” uma verdade da natureza. Em sua obra mais referenciada, **Knowledge and social image** (1971), Bloor recusa o uso trans-histórico das caracterizações de “verdadeiro” e “falso”, sugerindo que o historiador da ciência seja simétrico e imparcial. A descrição sócio-histórica é essencial para explicar o verdadeiro e o falso, e como são construídos os êxitos e os fracassos científicos: o emprego exitoso de um conceito, inclusive na comunidade científica, é resultado de um conjunto de contingências.

(II) “Escola de Bath”, capitaneada por Harry Collins, um dos idealizadores do *Empirical Program of Relativism* (EPOR), seguido das colaborações posteriores de Trevor Pinch e David Travis. Esta abordagem interessa-se em observar o não-codificado: o “saber-fazer” e os saberes tácitos dos cientistas. Considera que os consensos científicos encobrem considerações múltiplas e heterogêneas e que as condições das quais emergem um acordo são amplamente contingentes, desta forma, o consenso científico surge da negociação e do debate. Metodologicamente, a abordagem caracteriza-se pelo empirismo a toda prova: somente os dados observáveis parecem dignos de interesse. Os atores são apreendidos somente através de suas ações observáveis e de suas tomadas de posições públicas, daí toda explicação em termos de mentalidades ou de psicologia ser rejeitada. Realizou estudos empíricos tomando como exemplo tanto as *hard sciences* (ciências físicas), quanto as áreas marginais, como a Parapsicologia.

Em síntese, os estudos de controvérsias, característicos do EPOR, permitem observar as influências dos fatores extra científicos nos processos de elaboração de teorias científicas. Na mesma linha Trevor Pinch e Wiebe Bijker propõem a abordagem conhecida como *Social Construction of Technology* (SCOT), na segunda metade da década de oitenta, cujo pilar é a noção de que a tecnologia é socialmente construída. Um artefato tecnológico é um objeto que requer explicação, porque sua forma final e sua difusão se originam da aceitação/negociação de uma série de atributos

pelos grupos sociais envolvidos ou interessados em sua construção. A mudança tecnológica não deriva de uma trajetória natural, mas expressa as necessidades de grupos que influenciam seu processo de construção e da habilidade dos inovadores em considerarem essas necessidades na concepção e confecção do artefato. Estes pressupostos são explicitados em um dos trabalhos mais conhecidos destes autores, o estudo de caso da trajetória de desenvolvimento e “fechamento” do modelo atual de bicicleta (SHINN; RAGOUET, 2008; MATTEDI, 2006).

(III) “Etnografia da Ciência”, quadro interpretativo formado a partir dos estudos de Michel Callon e Bruno Latour no *Centre de Sociologie de L'innovation* da *École Normale de Mines de Paris*, associada à colaboração de dois autores de língua inglesa, John Law e Michel Lynch. Tais trabalhos partem de uma metodologia etnográfica dos estudos de laboratório, cujas obras de referência são **Laboratory life: the social construction of scientific facts** (LATOURE; WOOLGAR, 1979) e **The manufacture of knowledge** (KNORR-CETINA, 1981). Esta última autora é a proponente do conceito de arenas transepistêmicas, uma combinação de pessoas e argumentos, que fogem da classificação “científico e não-científico” (HOCHMAN, 1994, p. 226-7). A “Escola de Paris” está fortemente associada à abordagem teórica conhecida como Sociologia da Tradução (CALLON; LATOUR, 1991; CALLON; LAW, 1997). Trata-se de um quadro de interpretação das práticas científicas que rompe com as polarizações entre natureza e sociedade, contexto de descoberta e contexto da justificação, interno e externo (MACHADO, 2006).

Ainda que seja um quadro interpretativo frequentemente referenciado, cumpre ressaltar que a abordagem ator-rede é alvo de críticas por, aparentemente, desconsiderar a dimensão política e as assimetrias de poder em suas análises. Para alguns, a superação desta lacuna é possível a partir da adoção do conceito de “campo científico” identificado como um campo social semelhante a outros, no qual agem as relações de forças, de interesses e de estratégias específicas. Para exercer o monopólio da competência científica neste campo, os pesquisadores entregam-se a uma luta que tem a particularidade de não poder ser resolvida senão por outros pesquisadores, uma vez que o reconhecimento de um cientista passa por seus pares, que são igualmente seus concorrentes (BOURDIEU, 2004).

## O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

Para finalizar esta sistematização das diversas correntes em Sociologia da Ciência, apresentamos o que Martínez Álvarez (2004) chama de “Movimento Internacional de Estudos sobre CTS”, movimento que se define precisamente na década de 1960 e associado à aparição de uma reação acadêmica, administrativa e social ante a “concepção herdada” da ciência, ou legado positivista.

De acordo com Lamo de Espinosa et al. (1994, p.486), essa “concepção herdada” seria pautada pelas seguintes visões: a) a ciência descobre um mundo objetivo e independente das opiniões dos cientistas; b) existe um critério estrito de demarcação entre ciência e outras formas de

conhecimento; c) o progresso da ciência ocorre por acumulação do conhecimento científico; d) a observação e a teoria são coisas completamente distintas; e) só a observação e a experimentação servem de fundamento para hipótese e teorias; f) as provas das teorias só são adquiridas pela indução; g) os conceitos e termos utilizados na tarefa científica são precisos e invariáveis; h) os contextos do descobrimento e da justificação são distintos; i) existe uma só ciência unificada capaz de dar conta do mundo real.

O Movimento Internacional de Estudos sobre CTS criou as bases do que hoje denominam "nova visão social da Ciência e da Tecnologia", a qual, ainda hoje, luta por superar as limitações da primeira.

Embora não trate de desenvolver uma análise de todos e de cada um dos representantes mais ilustres deste "Movimento Internacional de Estudos sobre CTS", no Quadro 1, estão listados os principais autores e programas representativos deste movimento.

<b>Programas e/ou correntes</b>	<b>Principais representantes / Características</b>
Programa Empírico do Relativismo, Programa Forte Etnografia da Ciência	D. Bloor, B. Barnes, Mackenzie, Shapin, H. Collins, Pinch, Harvey, Pickering, K. Knorr-Cetina, S. Woolgar, Mulkay, J. Law, B. Latour, M. Callon. Dedicam-se aos estudos sistemáticos das micro-estruturas ou comunidades científicas e às análises com base na perspectiva de rede de atores.
Escola Francesa	G. Bachelard, P. Thuillier, E. Morin, L. Althusser, M. Foucault. Predomínio do enfoque historicista, lógico e filosófico no estudo da ciência e tecnologia.
Reação acadêmica e social	Rachel Carson, Isaiah Berlin, C. P. Snow, I. Illich, A. Tofler, T. Roszak, R. Rorty, Nowotny. Ocupam-se do impacto ético, ambiental e político da atividade científico-tecnológica, especialmente na América do Norte.
Escola de Frankfurt	T. W. Adorno, M. Horkheimer, H. Marcuse, E. Fromm, J. Habermas. De projeções filosóficas similares, mas com teorias diferentes, formularam ideias sobre a natureza social da ciência e da tecnologia.
Tradição "ex-socialista"	Vernaski, Lênin, Hessen, Richta, Kedrov, Sadovski. Movem-se em um marco explicativo interdisciplinar com fundamentos marxistas.
Pensadores latino-americanos	Mario Bunge, Hebe Vessuri, Amilcar Herrera, Celso Furtado, Xavier Polanco, Leite López, Luis Camacho, Jorge Sábato, aprofundaram análises sobre o desenvolvimento científico-tecnológico adequando-as ao contexto latino-americano.
Tradição cubana	J. de la Luz Caballero, Enrique Varona, Carlos Rafael Rodrigues.
Filosofia humanista da tecnologia	Martin Heidegger, Jacques Ellul, K. Bath, C. Mitcham. Reafirmam o primado das humanidades sobre as tecnologias e o caráter desumanizador das tecnologias. Consideravam que o sistema de valores humanos deveria enfrentar os desafios do desenvolvimento tecnológico e regular o seu impacto social.
Filosofia analítica da tecnologia	Friedrich Detscher, F. Rapp, Mario Bunge, M. Quintanilla, K. Shrader-Frechette. Marcada pelo otimismo ante o desenvolvimento da tecnologia exaltam o valor desta como quintessência da ação racional.

Pensadores atuais	Stephen H. Cutcliffe, José A. López Cerezo, José L. Luján López, Javier Echeverría, Jorge Nuñez Jover, Tirso Saens, Anna Estany, Gustavo Bueno e outros que com sua obra são tributários do Movimento Internacional de Estudos sobre CTS.
-------------------	---

**Quadro 1 – Síntese dos principais programas e representantes da Sociologia da Ciência**  
**Fonte: Elaboração própria baseada em Martínez Álvarez (2004).**

Nos anos 1990, Vaccarezza (2002) assinala que os estudos de CTS na América Latina estão dirigidos às mudanças com relação ao pensamento dos anos 1970, nas quais vale a pena destacar, entre outras:

a) o conceito de CTS se converteu em uma marca de identidade para uma variedade de pesquisadores e especialistas, correspondente a distintas disciplinas e campos de interesse teórico e prático, constituindo uma comunidade de interesses cognitivos compostos por historiadores da ciência e tecnologia, sociólogos e antropólogos do conhecimento científico e da ciência e da tecnologia; economistas da inovação, pensadores e analistas das políticas de C&T e especialistas da administração e gestão da ciência e tecnologia.

b) o caráter acadêmico do trabalho intelectual da CTS, em que a universidade se constituiu no *locus* privilegiado onde se produz pensamento de CTS, contrastando com as primeiras décadas do movimento, nas quais predominava o organismo internacional, a consultoria etc.

c) contrariamente a produção de pensamento latino-americano dos anos 1970, que se construiu como discurso teórico-ideológico, o movimento atual revela uma maior incursão da investigação de tipo acadêmico.

d) o caráter mais profissional e especializado dos cultores do movimento CTS atual, contrariamente ao pensamento dos anos 1970, que foi cultivado principalmente por cientistas naturais que refletiram sobre sua atividade. Na atualidade, o campo CTS está, em grande medida, nas mãos de cientistas sociais e também economistas, psicólogos, historiadores e filósofos, que elegeram a C&T como campos de especialização.

e) o discurso contemporâneo da política científica e tecnológica, também contrariamente ao discurso dos anos 1970, tem sido marcado por novos parâmetros que refletem, de um lado, a mudança nas relações internacionais e, por outro, assumem noções elaboradas nos países desenvolvidos.

Em síntese, Vaccarezza (2002) aponta que as mudanças ocorridas no movimento CTS são as seguintes: complexidade temática, profissionalização; constituição mais integrada de uma comunidade intelectual de CTS; maior dependência intelectual das correntes de pensamento internacional sobre o tema; menor potencial de propostas sobre o papel e função da C&T para a resolução dos problemas da região.

## Considerações Finais

Procurou-se até aqui explicitar o panorama do campo de estudos no qual estão inseridas a Sociologia da Ciência, a Sociologia do Conhecimento Científico, os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia ou ainda, Ciência, Tecnologia e Sociedade. A título de conclusão, observa-se que a recente

trajetória de institucionalização e consolidação dos grupos de pesquisa em Sociologia da Ciência na América Latina sugere a necessidade de fazer uma reflexão sobre os usos e aplicações das correntes teóricas em Sociologia da Ciência, refletidas na produção científica destes distintos grupos e linhas de pesquisas. Nesta perspectiva, a análise empreendida por Beato Filho (1998) demonstra como a produção científica em sociologia da ciência tem se organizado em torno de estratégias que privilegiam níveis de análise distintos. O autor observa que, no nível micro, têm proliferado as análises que tratam das dimensões cotidianas e cognitivas da produção científica tais como a etnometodologia, o construtivismo, programa forte do conhecimento, os aspectos retóricos da atividade científica e assim por diante. No nível macro predominam estudos que tratam das dimensões mais institucionais da ciência, tais como políticas públicas para as áreas científicas e tecnológicas, a história das instituições de pesquisa científicas, a formação das comunidades acadêmicas e a origem e consolidação das disciplinas acadêmicas.

Beato Filho (1998) também aponta para uma tendência em curso: a emergência de estudos que privilegiam um nível intermediário de análise a partir de uma perspectiva organizacional da ciência. De forma análoga, Alcadipani e Tureta (2009) fazem referência à possibilidade de adoção do construtivismo social, especialmente a Teoria Ator-Rede como instrumento analítico crítico no âmbito dos estudos organizacionais. Para estes autores, tomar este nível intermediário de análise pode apresentar algumas vantagens em relação às estratégias convencionais presentes na Sociologia da Ciência. Uma destas possibilidades está vinculada à possibilidade de analisar os níveis micro e macro, bem como as dimensões propriamente cognitivas em contextos específicos de ação e a partir das consequências organizacionais que elas têm.

Estas observações apontam para um “transbordamento” ou apropriação dos referenciais teóricos originalmente concebidos no campo da Sociologia da Ciência por outras áreas de conhecimento, a exemplo da Educação, e dos Estudos Organizacionais. Neste sentido, e à guisa de sugestão, encerra-se este esforço de apresentação panorâmica dos principais referenciais teóricos em Sociologia da Ciência e CTS com a proposição de uma futura agenda de pesquisa que dê continuidade à reflexão sobre a formação do campo no Brasil, enfocando suas principais linhas de pesquisa, aderência a referenciais teóricos e tendências em produção científica.

## Referências

ALCADIPANI, R.; TURETA, C. Teoria ator rede e estudos críticos em Administração: possibilidades de um diálogo. **Cadernos EBAPE. BR**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, artigo 2, set. 2009.

AZEVEDO, F. de. (Org.) **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1994. 2 v.

BEATO FILHO, C. Posturas epistemológicas e prática científica: o enfoque organizacional na sociologia da ciência. **Episteme**, Porto Alegre, v. 3, n. 6, p. 39-51, 1998.

BERNAL, J. D. **The social function of science**. London: G. Routledge, 1939. 482 p

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência**: para uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Edunesp, 2004.

BROOKS, H. National Science Policy and Technological Innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. **The positive sum strategy**. Washington D.C.: National Academy Press, 1986. p. 118-167.

CALLON, M.; LATOUR, B. Introduction. In: \_\_\_\_\_. (Orgs.). **La science telle qu'elle se fait**: une anthologie de la sociologie des sciences de la langue anglaise. Paris : La découverte, 1991. p. 7-36.

\_\_\_\_\_; LAW, J. L'irruption des non-humains dans les sciences humaines: quelques leçons tirées de la sociologie des sciences et techniques. In: REYNAUD, B. (Ed.) **Les limites de la rationalité**. Tome 2: Les figures du collectif. Paris: La Découverte, 1997. p. 99-118.

HOCHMAN, G. A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTOCARRERO, V. (Org.). **Filosofia, História e Sociologia das Ciências**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994.

JONAS, H. **O princípio responsabilidade**: ensaio para uma ética para a civilização tecnológica. Tradução de Marijane Lisboa e Luiz Barros Mantez. Rio de Janeiro: Contraponto, Editora PUC-Rio, 2006.

KNORR-CETINA, K. D. **The manufacture of knowledge**: an essay on the constructivist and contextual nature of science. New York: Pergamon Press, 1981.

\_\_\_\_\_; MULKAY, M. Introduction: emerging principles in Social Studies of Science". In: \_\_\_\_\_. **Science Observed**: perspectives on the Social Study of Technology. London/Beverly Hills/New Delhi: Sage Publications, 1983.

KROPF, S. P.; LIMA, N. T. Os valores e a prática institucional da ciência: as concepções de Robert Merton e Thomas Kuhn. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 3, p. 565-81, nov. 1998/fev. 1999.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LAMO DE ESPINOSA, E.; GONZÁLEZ GARCÍA, J. M.; TORRES ALBERO, C. **La sociología del conocimiento y de la ciencia**. Madrid: Alianza, 1994.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life: the social construction of scientific facts**. Beverly Hills: Sage, 1979.

LIEDKE FILHO, E. D. Sociologia brasileira: tendências institucionais e epistemológico-teóricas contemporâneas. **Sociologias**. Porto Alegre, n. 9, p. 216-245, jan. 2003.

LÖWY, I. Ludwik Fleck e a presente história das ciências. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 1, n. 1, p. 7-18, jul.- out., 1994.

MACHADO, C. J. S. A invenção científica segundo o modelo da sociologia dos cientistas e os Social Studies of Science. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v. 58, n. 3, jul./set. 2006.

MARTÍNEZ ÁLVAREZ, F. El movimiento de estudios CTS: su origen e tradiciones fundamentales. **Revista Humanidades Médicas**, v.4, n.10, p.1-33, enero/abr., 2004.

MATTEDI, M. A. **Sociologia e conhecimento: introdução à abordagem sociológica do conhecimento**. Chapecó: Argos, 2006.

MATTEDI, M. A. A sociologia da pesquisa científica: o laboratório científico como unidade de análise sociológica, **Teoria & Pesquisa**, São Carlos, UFSCar, v. 16, n. 2, jul./dez. 2007.

MERTON, R. K. **Science, technology and society in Seven-theenth Century England**. New York: Harper and Row, 1970.

RODRIGUES JR., L. Sociologia do conhecimento: aspectos clássicos e contemporâneos. In: BAUMGARTEN, M. **A era do conhecimento: matrix ou ágora**. Porto Alegre/Brasília: Ed. Universidade/Ed. UnB, 2001. p. 45-59.

SCHWARTZMAN, S. A ciência da ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 11, p. 54-59, mar./abr., 1984.

\_\_\_\_\_. Universidade e ciência observadas por Ben-David: introdução ao texto de Joseph Ben-David. **Ciência Hoje**, v. 7, n. 37, p. 68, nov. 1987.

SHINN, T; RAGOUET, P. **Controvérsias sobre a ciência: por uma sociologia transversalista da atividade científica**. São Paulo: Associação Filosófica Scientia Studia, Editora 34. 2008.

SPIESS, M. R.; BENNERTZ, R. Dos estudos sociais da ciência e tecnologia aos estudos sobre expertise e experiência: introduzindo o pensamento de Harry Collins. **Teoria & Pesquisa**, São Carlos, UFSCar, v. 18, n. 1, p. 221-225, ago.2009.

VACCAREZZA, L. S. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na América Latina. In: SANTOS, L. W. dos et al (Orgs.). **Ciência, tecnologia e sociedade**: o desafio da interação. Londrina: IAPAR, 2002. p. 42-82.

VERGARA, M. de R. Ciência e modernidade no Brasil: a constituição de duas vertentes historiográficas da ciência no século XX. **Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 22-31, jan./jun. 2004.