
RESENHA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: O DESAFIO DA INTERAÇÃO¹

SANTOS, Lucy Woellner dos; ICHIKAWA, Elisa Yoshie; SENDIN, Paulo Varela; CARGANO, Doralice de Fátima (Organizadores). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002. 273p.

Maria Amalia Gusmão Martins²

Impossível falar deste livro sem mencionar o *Fórum Gestão da Integração Ciência, Tecnologia e Sociedade*, que contextualiza a sua gênese, assim como impossível se torna falar do Fórum sem mencionar o contexto de sua realização, ou seja, as comemorações de 30 anos do Instituto Agrônomo do Paraná – Iapar.

Comemorações desse tipo, em organizações de pesquisa agropecuária de grande porte, como é o Iapar, incluem fatalmente o lançamento de uma cultivar, variedade ou publicação técnica – invólucros tradicionais para as mais recentes tecnologias geradas pela pesquisa – num evento que trará invariavelmente incluídos em seu programa um dia-de-campo, discursos, uma ou mais palestras e, para abrir ou encerrar, um coquetel.

A pequena equipe multidisciplinar encarregada dos festejos de aniversário do Iapar decidiu inovar. Optou por complementar o seu programa social, marcado pelo bom-gosto e presenças ilustres, com um bem organizado fórum de discussões, com duração de dois dias, e o lançamento do livro *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação*, objeto desta resenha.

Inicialmente pensada como simples veículo para os conteúdos a serem discutidos no Fórum, a coletânea ganhou forma de livro e passou a merecer

¹ Aceito para publicação em outubro de 2002.

² Engenheira agrônoma, Doutora em Sociologia, Técnica da Secretaria de Apoio aos Sistemas Estaduais, Embrapa/SSE, Brasília, DF. E-mail: amalia.martins@embrapa.br

cuidados editoriais esmerados a partir do momento em que tais conteúdos foram avaliados e aos mesmos se somaram duas participações externas, de autores da comunidade de CTS de outros países. Ou seja, ao convidar o pequeno grupo de gestores de C&T e intelectuais acadêmicos da melhor estirpe para discutir as relações entre Ciência, Tecnologia, Inovação e Sociedade, os organizadores da publicação ainda não tinham em mente a publicação deste livro.

Trata-se de uma coletânea, com 273 páginas, organizada em oito capítulos assinados por diversos autores, dentre esses, alguns que, hoje, são referência ao se falar de gestão de C&T no Brasil: José Antônio Lopez Cerezo³; Leonardo Silva Vaccarezza⁴; Carlos Henrique de Brito Cruz⁵; Ennio Candotti⁶; Guilherme Ary Plonski⁷; Amílcar Baiardi⁸; Renato Dagnino⁹; Lucy Woellner dos Santos e Elisa Yoshie Ichikawa¹⁰.

Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) enquanto área de conhecimento

Ainda que poucos saibam disso – e falamos aqui de um contingente privilegiado de pessoas, composto por pesquisadores, cientistas e tecnólogos, praticantes diretos ou gestores, atuando nos mais variados tipos de instituição de pesquisa, agências de fomento e escalões governamentais – o trinômio CTS é mais do que uma simples referência a três fatores afins interrelacionados. Ao contrário da familiar expressão C&T, que necessita ser “adjetivada” em função das diferentes áreas das quais é objeto – p.ex., C&T agropecuária, políticas de

³ Professor de Filosofia da Ciência na Universidade de Oviedo, Espanha.

⁴ Professor de Sociologia da Ciência e da Tecnologia na Universidade Nacional de Quilmes, Argentina.

⁵ Reitor da Universidade de Campinas – Unicamp –, e ex-presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp.

⁶ Professor do Departamento de Física, da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, ex-presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC, Presidente da International Union of Scientific Communicators – IUSC.

⁷ Professor da Escola Politécnica da USP e Superintendente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/SP.

⁸ Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas à Agricultura e do Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Bahia – UFBA.

⁹ Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica, do Instituto de Geociências da Unicamp.

¹⁰ Pesquisadoras do Grupo de Estudos em Inovação Tecnológica na Agricultura – Geita, vinculadas ao Instituto Agronômico do Paraná – Iapar.

C&T, gestão de C&T, etc – a expressão CTS traz em si a sua própria condição absoluta: trata-se de um campo de conhecimento cujo objeto são as relações entre a ciência, a tecnologia e o social¹¹.

Segundo Lopez Cerezo (pp.6-7), o ponto-chave, nos estudos de CTS, é a apresentação da ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma, mas como um processo ou produto inerentemente social, em que os elementos não técnicos (por exemplo, valores morais, convicções religiosas, interesses profissionais, pressões econômicas, etc.) desempenham um papel decisivo em sua gênese e consolidação.

O livro que resenhamos é mais do que uma simples coletânea de artigos sobre a interação entre ciência, tecnologia e sociedade, assinados por vários autores e reunidos num volume. Houve da parte de seus organizadores¹² o cuidado na contextualização da CTS enquanto campo do conhecimento, desde sua gênese, nos anos 70, a partir da sociologia da ciência iniciada por Robert Merton nos anos 30, do enfoque de John Bernal sobre a relação ciência e poder, na mesma época, e da contribuição de Derek de Solla-Price, alguns anos mais tarde.

Nos dois primeiros capítulos¹³, o tema é introduzido para aqueles leitores ainda não iniciados.

Os estudos e programas CTS vêm sendo elaborados, desde o seu início, em três grandes direções (López Cerezo, pp.9-10):

- a) No campo da “pesquisa”, como uma alternativa à reflexão tradicional da filosofia da ciência e da sociologia da ciência, a partir dos trabalhos de Barnes, Bloor, Latour e Woolgar, entre outros.

¹¹ Podemos assumir aqui a ressalva de Vaccarezza, no Capítulo 2, ao reservar o conceito de campo às “funções estritamente cognitivas que levam a cabo os distintos cultores da reflexão sobre as relações entre a ciência, a tecnologia e o social”.

¹² Os organizadores deste livro são pesquisadores do grupo Geita – Grupo de Estudos em Inovação Tecnológica na Agricultura, vinculados ao Instituto Agrônomo do Paraná – Iapar, à Universidade Estadual de Londrina – UEL e à Universidade Estadual de Maringá – UEM. O Geita foi criado em 1995, com a proposta de constituir-se em um fórum interinstitucional de discussões, pesquisas e estudos sobre processos de gestão em Ciência e Tecnologia no setor agrícola.

¹³ *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos* e *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na América Latina*, assinados respectivamente por José Antônio Lopez Cerezo e Leonardo Silva Vaccarezza.

- b) No campo das “políticas públicas”, em defesa de uma regulamentação pública da C&T, ao promover a criação de diversos mecanismos democráticos facilitadores da abertura dos processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas.
- c) No campo da “educação”, com o aparecimento, em numerosos países, de programas e conteúdos CTS nos currículos secundários e universitários.

Uma característica fundamental – pelo menos teórica – do campo CTS é a sua constituição multidisciplinar. Em determinadas regiões do campo podem estar se formando perspectivas inter ou transdisciplinares, mas isso não é generalizado em todo o campo (Silvio Vaccarezza, pp.67-68). Todavia, o campo CTS contém uma variedade de objetivos e problemas de análise: inovação, políticas, construção de saberes, etc.

Se na Europa e nos Estados Unidos os estudos de CTS têm como elementos do seu contexto maior de análise uma comunidade científica quantitativamente expressiva e há séculos estruturada, produtos de C&T quase que automaticamente incorporados¹⁴, fortes investimentos públicos e privados em C&T e sociedades mais igualitárias, sabemos que o mesmo não acontece na América Latina, tampouco no Brasil, ainda que os nossos indicadores científicos e tecnológicos sejam, em geral, mais altos do que os dos demais países da região.

Segundo López Cerezo, a origem do movimento CTS na América Latina se encontra na reflexão da C&T como uma competência das políticas públicas. De tal modo, mesmo sem fazer parte de uma comunidade consciente, a ser identificada como CTS, esta se configurou como um pensamento latino-americano em política científica e tecnológica.

Mas é preciso considerar que, embora o campo CTS mereça as mesmas definições tanto no Hemisfério Sul quanto no Norte, alguns pontos necessitariam ser discutidos e esclarecidos ao se tratar do movimento CTS na América Latina. Silvio Vaccarezza, no Capítulo 2¹⁵, levanta as seguintes questões:

“de que ciência e tecnologia estamos falando quando nos referimos à América Latina?”

¹⁴ Seja esta uma incorporação quase que imediata ao sistema de produção do conhecimento, na forma de apropriação de resultados de pesquisa científica ou pré-tecnológica, seja uma incorporação de resultados tecnológicos pelo sistema produtivo.

¹⁵ Seu artigo dá foco a essas duas questões e contextualiza, numa análise retrospectiva, diferentes vertentes dos estudos CTS na América Latina.

“que status damos à expressão América Latina como marco ou unidade de reflexão, ou, em outros termos, em que medida resulta legítimo pensar na América Latina como objeto unitário?”

São questionamentos oportunos também quando nos referimos a uma C&T brasileira: de que ciência e tecnologia estamos falando quando nos referimos ao Brasil? Em que medida resultaria legítimo pensar o Brasil como conjunto homogêneo?

Os artigos deste livro, de modo geral, refletem esse cuidado, estando sempre os seus autores alertas para o fato de que a dinâmica de funcionamento do sistema de C&T num país como o Brasil deve estar necessariamente pautada por políticas que, mesmo objetivamente orientadas para o alcance de patamares tecnológicos competitivos, dentro nos padrões internacionais, considerem em suas propostas as especificidades múltiplas do social brasileiro.

Ciência, tecnologia e sociedade: os desafios da interação

Ao tratarmos das perspectivas para uma interação entre C&T e Sociedade, não estamos falando de perspectivas de futuro para a CTS enquanto campo, mas dos ângulos de visualização a partir dos quais a integração entre ciência, tecnologia e sociedade possa ser concebida ou pensada, ou, ainda, o modo como problemas tecnológicos reais possam ser enfrentados numa determinada conjuntura.

Os artigos que se seguem aos dois primeiros textos contextualizantes do livro enfocam a questão da interação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade sob perspectivas diversas: enquanto objeto da História da Ciência – no artigo de Amílcar Baiardi sobre o financiamento da pesquisa; enquanto objeto de análise política – no artigo de Renato Dagnino; enquanto elemento essencial de um sistema nacional de produção de conhecimento científico e tecnológico – no artigo de Carlos Brito Cruz; e enquanto objeto de reflexão sociológica e filosófica – nos artigos de Ary Guilherme Plonski e Ennio Candotti. O último artigo do livro – assinado por Lucy Woellner dos Santos e Elisa Ishikawa, também organizadoras da coletânea – apresenta os principais modelos encontrados na literatura para explicar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a evolução desses modelos e a necessidade da ampliação de suas bases decisórias para uma maior participação pública na ciência.

Quando Brito Cruz – em A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa – apresenta a radiografia da C&T brasileira (traduzida em seus indicadores de produção científica e tecnológica) e faz um paralelo entre esta e a radiografia da C&T americana ou coreana, é para argumentar que, além de haver poucos cientistas e engenheiros atuantes em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), apenas um percentual muito reduzido destes trabalham para a indústria, sendo essa uma das razões pelas quais a competitividade tecnológica da empresa brasileira é pequena, o que se verifica pelo número de patentes brasileiras registradas nos Estados Unidos. Sendo pequeno o investimento do setor privado em P&D, o contingente de cientistas e engenheiros é reduzido e o esforço do poder público na formação de recursos humanos qualificados acaba sendo pouco efetivo em termos de benefícios econômicos e sociais. O autor aponta como o grande desafio da P&D no Brasil de hoje a criação de um ambiente que estimule a empresa ao investimento no Conhecimento para aumentar a sua competitividade.

Ainda sobre a relação Pesquisa–Produção, Renato Dagnino – em A Relação Pesquisa–Produção: em busca de um enfoque alternativo – analisa as razões pelas quais a dinâmica convencional de exploração do conhecimento científico e tecnológico liderada pelos países centrais não contempla os interesses dos países periféricos no que concerne à satisfação de suas necessidades sociais e de infra-estrutura, à agregação de valor aos seus produtos primários, à geração de empregos e à sustentabilidade ambiental, entre outras.

No artigo intitulado Apoio à pesquisa: uma visão histórica e as especificidades das Ciências Agrárias, Baiardi fala das formas de apoio ao trabalho científico e tecnológico, numa retrospectiva histórica que reporta o leitor há quarenta e sete séculos, para trazê-lo de volta ao século 17, durante a vigência da ocupação holandesa no Nordeste, onde a sustentação do trabalho científico no Brasil tem sua origem. A questão da sustentação e financiamento do empreendimento científico e tecnológico é, para este autor, um tema bastante conhecido, tendo sido objeto de sua pesquisa de pós-doutorado junto ao Istituto e Museo di Storia della Scienza (IMSS), em Florença.

Sociedade: a grande ausente

Incluem-se na coletânea duas abordagens pouco convencionais, presentes nos artigos de Guilherme Ary Plonski e de Ennio Candotti. Poder-se-ia dizer que seus textos analisam, pelo avesso, o tema já infinitamente abordado do conhecimento, chamando o leitor a uma reflexão de base sobre o que se poderia

chamar de o outro lado do espelho da C&T – o lado do analfabetismo científico, da exclusão tecnológica, das “sociedades do (des)conhecimento”. O conjunto desses dois textos mereceria bem o título de “Sociedade: a grande ausente”, resgatando uma expressão de Silvio Vaccarezza¹⁶.

Para Plonski – em *Questões Tecnológicas na Sociedade do Des(Conhecimento)* – o conhecimento tem, como contraponto, múltiplas categorias de desconhecimento, que vão do desconhecimento por ignorância, que afeta parcelas significativas da população de quase todos os países – esse desconhecimento ainda passível de reparo, ao menos parcialmente, à medida em que se proporcione o acesso ao ensino formal e informal de boa qualidade – até aquelas categorias de desconhecimento capazes de afetar pessoas que tiveram acesso privilegiado ao sistema educacional, cursando instituições de ensino superior diferenciadas, dentre elas aquela categoria relacionada menos à falta de informação do que à sensibilidade adormecida das elites.

Em *Para contar o que não sei*, Candotti trata de um de seus temas favoritos – a divulgação científica – e comenta como a crise dos transgênicos e da carne provocaram, na Inglaterra, a necessidade de uma profunda avaliação da situação pelo Parlamento Britânico. Dentre as observações e recomendações daquela instituição, publicadas no documento intitulado “Ciência e Sociedade”¹⁷, duas nos chamam a atenção aqui: a constatação de que “a independência dos cientistas e seus pareceres é questionada devido aos seus fortes laços com instituições privadas que financiam a pesquisa e têm interesses comerciais em seus resultados” e a recomendação de que “certezas e incertezas devem ser igualmente valorizadas nas discussões públicas e na divulgação da ciência e suas aplicações tecnológicas”.

O próprio título de seu artigo enfatiza uma posição do autor, muitas vezes reafirmada, de que o cientista seria responsável também pelo que não sabe, uma vez que a confiança e a credibilidade no sistema científico passa em boa parte pela capacidade dos cientistas de compartilhar com a sociedade suas certezas e incertezas. O texto abaixo, que não é do livro ora resenhado, mas de uma

¹⁶ Vaccarezza observa que “o S da sigla CTS deveria referir-se mais ao ‘social’ como categoria cognitiva que à sociedade como âmbito de desenvolvimento dos fenômenos e como sujeito coletivo”.

¹⁷ Este relatório orientou um programa de debates coordenado pelo British Council em diversas partes do mundo intitulado “Ciência e Sociedade: rumo à democratização da ciência”.

entrevista recente com Candotti, publicada na revista *Ciência Hoje*¹⁸, explica a contento essa perigosa faceta do (des) conhecimento:

“É nas incertezas, nos segredos, que nascem e prosperam os monstros e exageros da má informação. A crise da vaca louca não teria sido tão devastadora para as relações entre ciência e sociedade, na Inglaterra e no mundo todo, se os especialistas tivessem explorado e divulgado com maior ênfase suas incertezas no lugar de suas certezas. [Eles afirmaram que o consumo da carne, mesmo se contaminada, não causaria danos à saúde humana.] Transgênicos, clones, celulares, poluição, são questões que exigem tratamentos cautelosos, incluindo a informação das incertezas do saber”.

Como tudo o mais neste mundo, a atividade de pesquisa se racionaliza a cada dia, e não somente em seus procedimentos internos – o que seria positivo e desejável – como também quanto à escolha de seus objetos, bem como na seleção de seus parceiros, beneficiários ou até mesmo de suas vítimas. Em última instância, essa racionalização crescente tende a expurgar da pauta de prioridades da C&T nacional determinados problemas de ordem mais social do que econômica, bem como certos problemas de relevância mais restrita, localizada, assim como as comunidades a estes relacionadas, ao ponto de afastar completamente do seu rol de beneficiários determinados segmentos da sociedade¹⁹.

Algo semelhante a uma gaiola de ferro pode estar sendo engendrado aqui, e não por um processo natural de racionalização dos meios, senão por um processo de viéses ideológicos, no qual a reflexão é ausente, certos parceiros são evitados, o homem comum afastado, e a partir do qual a exclusão social, em dimensões regionais, se faz cada vez mais crescente.

¹⁸ Ivanisovich, Alcía. Ciência à luz da arte. Entrevista com Ennio Candotti. *Ciência Hoje*, v.31, n.184, julho/2002, p.18-22.

¹⁹ Isto ocorre porque, paradoxalmente, a racionalização é vulnerável a apelos ideológicos e interesses de grupos, e a pesquisa pode ser então orientada contra ou a favor da sociedade que a financia, à medida que parte de seus segmentos sejam supervalorizados ou ignorados quando da formulação das políticas de C&T, ou quando especificidades regionais e locais dessa sociedade não sejam consideradas.