

Ciência & Tecnologia Social

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, sendo o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Creative Commons Attribution License](#) o que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria do trabalho e publicação inicial nesta revista.

Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja [O Efeito do Acesso Livre](#)).

Fonte: <http://periodicos.unb.br/index.php/cts/about/submissions#copyrightNotice>.

Acesso em: 23 ago. 2021.

REFERÊNCIA

NEDER, Ricardo Toledo. Produção social da tecnologia, desigualdade e a nova sociologia da tecnologia. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 3, n. 1, p. 1-32, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/cts/issue/view/1018/303>. Acesso em: 23 ago. 2021.



REVISTA CIÊNCIA & TECNOLOGIA SOCIAL

ISSN: 2236-7837

Produção social da tecnologia, desigualdade e a nova sociologia da tecnologia¹

Ricardo Neder

UnB
neder@unb.br

¹ Este artigo integra trabalhos do Grupo de Pesquisa (UnB/CNPq) Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina e Caribe (www.obmts.unb.br), sobre experiências paradigmáticas de adequação sociotécnica entre movimentos sociais, instituições e políticas públicas de ciência & tecnologia, entre arranjos autogestionários de economia solidária, grupos sociais urbanos e rurais no Brasil e América Latina considerando elementos sociocognitivos e formação sociotécnica por experiências. Apoios (2010-15) CAPES, Escola de Altos Estudos (2009/2010 proc.aux.pe.eae 1365/2009 e proc. aux-pe-eae 042/2013); CNPQ (proc. 420377-2013-1), CAPES Estágio Sênior junto ao Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y Tecnología - Univ. Nac. Quilmes, Argentina, 2015.

Resumo

Dentre os determinantes que levam a situações estruturais de desigualdade na reprodução de classes e na estratificação social da sociedade brasileira, está o modo como a tecnologia exige operadores tecnológicos cujas identidades, contextos socioeconômicos e conjuntos de interesses reproduzem decisões que impõem processos retroalimentadores das assimetrias sociais preexistentes. Neste artigo consideramos que tal perspectiva tem assumido a centralidade na nova sociologia da tecnologia no Brasil. Sua constituição como subdisciplina da Sociologia tem se beneficiado de quatro fontes: a sociologia do conhecimento científico, os estudos ciência, tecnologia, sociedade (ou ECTS, interdisciplinar), o pensamento latinoamericano de ciência, tecnologia, sociedade (PLACTS, multidisciplinar), e a sociologia do trabalho. São abordadas estas fontes, desafios epistemológicos, e entre eles, como explicar por que a maioria dos usuários dos dispositivos técnicos no dia a dia alimenta a crença na neutralidade virtual da tecnologia? O poder de agência da tecnologia baseada na coerção geral, vigilância e controle à distância exige uma teoria social sobre a ação técnica? Como assume a NST a importância dos protagonistas e movimentos sociais de resistência, insurgência e rebelião cognitiva, para democratizar o domínio dos códigos técnicos fechados dos operadores tecnológicos? Como a NST pode contribuir para entendermos as experiências de políticas cognitivas libertárias via-à-vis à tecnologia convencional? São referenciadas correntes e autores precursores da NST, com destaque para a obra do socioeconomista e engenheiro de formação, Renato Dagnino que elaborou no Brasil e com autores argentinos e outro/as latinoamericano/as, uma teoria social-construtivista da Adequação Sociotécnica (AST).

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia, Sociedade; Sociologia da Tecnologia; Brasil; América Latina; Adequação sociotécnica

Introdução

Existe lugar para uma questão sociológica da tecnologia? Neste artigo argumentamos que a nova sociologia da tecnologia (NST) já é capaz de elaborar esta perspectiva sobre as co-determinações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) de forma distinta dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia na América Latina (ESCT interdisciplinar), e da área da educação CTS (EdCTS). A NST também mantém vínculos de origem com o pensamento latinoamericano de ciência, tecnologia, sociedade (PLACTS, multidisciplinar), e com a sociologia dos processos de trabalho. A NST se distingue dos “Science Studies” (SS) e “Studies of Science and Technology” (SST) no hemisfério norte, e dos “Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad” (ECTS) na Península Ibérica. Argumento que a NST tem características específicas por se dedicar a uma temática central, em torno do binômio produção social da tecnologia e desigualdade (PST/D).

As sistematizações da literatura nos permitem selecionar o grau de maturidade teórica, dos métodos e abordagens analíticas que aparecem no quadro brasileiro e latinoamericano dos trabalhos das correntes CTS/EdCTS contemporâneas acima mencionadas as quais, no seu conjunto, denomino aqui de “movimento (das correntes) CTS” (quando não especificar sua origem regional). Há pelos quatro linhas de aproximação, que se tornam também de afastamento entre o movimento CTS, e a NST:

- a) Embora haja afinidades entre autores da NST e os do movimento CTS quanto a identificar, analisar e explicar teoricamente por que produção social da tecnologia se tornou um dos principais determinantes para reprodução das desigualdades na sociedade moderna, os segundos realizam tal interpretação subordinada a um conjunto maior de explicações em torno do projeto epistemológico de superar a análise ao

nível de objetos tecnológicos (teoria dos meios). O movimento CTS lança sua rede interpretativa para analisar processos macrossociais de co-determinação entre sociedade/tecnologia, enquanto a NST assume como centralidade teórica explicar o papel que a mudança tecnológica desempenha como chave de entendimento dos processos microssociais de desigualdade, os quais afetam a estrutura de classe e estratificação social.

b) Embora ambas as correntes comunguem a percepção crítica acerca da falsa neutralidade da ciência e da tecnologia, suas ênfases são diferentes. A tese de que a mudança tecnológica aprofunda desigualdades preexistentes não parece problemática se a situamos no quadro da crença de que a tecnologia é neutra, consequência instrumental do uso do poder político, e/ou do poder econômico (estes sim, capazes de gerar desigualdades). Quando a tecnologia passa a ser tratada como uma instância de poder específica (tal como o movimento CTS evidencia em suas pesquisas), estamos diante de um terceiro tipo de poder, distinto do político, e do econômico. Este tipo de poder é o centro de preocupações da pesquisa do movimento CTS contemporâneo. Já para a NST trata-se de situar e pesquisar somente até o ponto em que esta dimensão da tecnologia, como terceiro poder, se define como estratégica-chave para reproduzir as desigualdades sociais e econômicas.

c) Ambas as correntes buscam explicitar e desenvolver métodos e base teórica para analisar como opera a tecnologia ao ser convertida em capacidade de agência de certos grupos promover um poder de vigilância e controle de coerção tipo “drone” (à distância) sobre a sociedade. Esta capacidade de agencia está associada à noção de operadores tecnológicos (Trigueiro, 2009:70-73), tecnocientistas (Casanova, 2006:21-64, 146-155) e outras, que dão identidade aos que manipulam códigos técnicos

(Feenberg, 2013, 2010, 2002). O que interessa para a NST é o fato de os operadores tecnológicos gerarem alterações nos dispositivos técnicos de retroalimentação (estímulo resposta) entre grupos e classes sociais, a fim de aprofundar ou direcionar as desigualdades econômicas e sociais existentes, agravando-as como objetivo estratégico.

d) Ambos as correntes se preocupam com os grupos e movimentos sociais que defendem maior autonomia e autogestão mediante formas (novas e antigas) de resistência visando à democratização das condições intersubjetivas e materiais de interagir com a mudança tecnológica (Dagnino, 2007; 2010a; 2010b; Feenberg, 2013, 2010, 2002; Neder, 2013; Thomas, 2009; 2011). Movimentos contestatórios e insurgentes interessam às abordagens CTS e à NS, em geral. Mas à NST porém, é atribuído lugar específico às formas de resistência que evoluem para uma gestão societal de reconhecimento das práticas e experiências do saber em territórios onde vivem classes trabalhadoras urbanas e rurais, grupos étnicos, mulheres e juventude, devido a seu potencial de romper desigualdades. A NST assume uma formulação crítica radical (ao contrário do movimento CTS) diante da visão das estruturas acadêmicas, segundo as quais a suposta separação entre o político e o científico leva à neutralidade do cientista vis-à-vis ao político (Casanova, 2006).

A NST: político e o científico

Vale recuperar um ensaio de Jürgen Habermas, *Ciência e Técnica como Ideologia* (1987), no qual ciência e tecnologia (C&T) são analisados como meios condutores de ideologias legitimadoras do progresso e do capitalismo. Ao colocar em questão o modelo explicativo de Weber da racionalidade instrumental (amplamente hegemônico no mundo corporativo e empresarial moderno) o autor chegará à conclusão que Weber (por exemplo, em *O Político e*

o Cientista) assumiu que C&T seriam parte da teoria dos meios (que envolve a razão instrumental, fundamento da tecnologia). É notório que Weber inscreveu na teoria social moderna os grandes institutos científicos (medicina, ciências...) como empresas de “capitalismo de Estado” (Weber, 1973:143 et passim), e posicionou a ciência e a técnica como parte de sua teoria dos meios. São instrumentos adequados para operar sob uma capa de neutralidade, necessária a fim de afastar as interferências indesejadas no trabalho dos cientistas (Weber, 1973).

Marcuse, ao prefaciá-lo (mencionado) de Weber nos anos 1970, em certa passagem sobre a neutralidade do cientista, argumenta que na perspectiva weberiana a “(...) neutralidade só é verdadeira quando tem o poder de afastar as interferências: quando não é capaz de o fazer, essa neutralidade converte-se em vítima e auxiliar de qualquer poder que decida utilizá-la” (Marcuse, 1973:29). Tal visão foi adotada amplamente na teoria social moderna; porém, encontra-se em declínio na atualidade. O tratamento sociológico e do movimento CTS tem sido atribuir a tecnologia um poder dotado de esfera de reprodução social (os operadores da tecnociência, e a configuração de uma nova classe trabalhadora industrial e de serviços sob a automação microeletrônica), de caráter específico (a tecnociência, por exemplo, como pesquisa e desenvolvimento que induz o obsolescência programado de produtos lançados nos mercados por megaempresas e corporações estatais e privadas) e ao mesmo tempo, diferenciada vis-à-vis à produção científica da universidade (Feenberg, 2013, 2010, 2002; Neder, 2013A, 7-24, Neder, 2013B:7-38). Não se trata de uma novidade esta perspectiva, pois surgiu no horizonte das Ciências Sociais nos anos 1960-70, quando a sociologia do conhecimento e da ciência & tecnologia irão se dedicar à uma busca pós-mertoniana para comprovar com um amplo e duradouro programa de pesquisa, o caráter social construtivista da ciência e da tecnologia.

Este movimento nasceu disciplinar e adquiriu uma dimensão de movimento (interdisciplinar) CTS ao longo dos últimos 30 anos. Por que agora esta problemática parece estar se reconstituindo como um retorno à forma disciplinar enquanto sociologia específica? A instituição da NST será realmente necessária? Por que não nos contentarmos em aprofundar o movimento CTS nas sociologias? Qualquer que seja a explicação, já são relevantes as trocas e influências mútuas entre as teses do movimento CTS e as sociologias. Impossível realizar aqui a revisão das teses, interpretações e debates correntes. Tal revisão tem sido realizada periodicamente por pesquisadores latino-americanos nos últimos vinte anos, caso de Jover (2007); Benakouche (2013:115); Premebida, Neves e Almeida (2011B); Mattedi (2004); Thomas (2009, 2011, 2012:65-86, 2013:85-114) Dagnino (2014A, 2014B, 2013:33-52; 2010A, 2010B, 2008, 2001); Dagnino, Thomas, Davyt, (1996:13-51), Bazzo, Von Lisingen e Pereira (2003), Brandão (2006); Neves e Premebida, (2011A:357-364); García, Cerezo, López, (1996); Casanova, (2006).

O fato do caráter disciplinar da NST derivar de um complexo de teses construtivistas, e social-construtivistas da ciência e da tecnologia, impõe distinguir uma diferença específica para esta nova linha da sociologia (e até mesmo questionarmos se é mesmo uma nova linha). Os autores marcantes da história e filosofia da ciência no Séc. XX (desde um Fleck, um Kuhn, um Feyerabend, um Popper, e diverso/as outro/as), foram inspiradores e como tal incorporados por meio de ressignificação nas sociologias do conhecimento, do conhecimento científico e tecnológico, entre outras (Martin, 2003).

Tal processo de contágio mútuo incentivou o surgimento de um ramo específico da sociologia de caráter disciplinar quase que "avant la lettre", porque muitas das correntes construtivistas e social-construtivistas do movimento CTS (correntes tais como SCOT, ou construção social da tecnologia; ANT, teoria do



ator rede, o já mencionado PLACTS, a ECTS iberolatinoamericana, a economia evolucionista, EE, e mesmo a educação CTS) tem uma vinculação direta ou indireta com as sociologias neste campo. Dentre seus pais-fundadores muitos são sociólogos puros ou híbridos (Solla Price, Bourdieu, Latour, Callon, Bijker, Collins, Bloom, Woolgar, Knorr-Cetina, Shinn e Ragouet, entre outros; cf. Martin, 2003).

Na perspectiva aqui proposta sobre a NST, predomina entre todas as correntes uma questão de fundo que as unifica, que pode ser resumida no seguinte: o que faz a ação técnica diferente de outras relações com a realidade?! (Questão formulada, aliás, pela teoria crítica da tecnologia; cf. Feenberg, 2013:99). Mutatis mutandis, a NST (re)formularia esta pergunta, e em seu lugar ficaria um enunciado do tipo..."o que diferencia a ação técnica quando ela assume uma forma de poder que está direcionada para gerar ou reproduzir desigualdades na estrutura de classes e na estratificação social?"

Aqui estamos diante da análise crítica das relações da tecnologia na sociedade, sob a égide do determinismo tecnológico e da neutralidade que legitimam novas formas de desigualdade. Mas o que torna a NST realmente diferente do movimento CTS – além deste último aspecto, parece ser o fato de que a NST nos coloca diante de uma sociologia ocupada com a (re)produção social da desigualdade amplificada (larga escala) no conjunto das relações sociais mediante os dispositivos tecnológicos (Winner, 1978, 1986; Figueiredo, 1989; Morel, 1979; Trigueiro, 2002, Feenberg, 2002, 2013, 2010).

Para se realizar como área disciplinar (distinta da sociologia do conhecimento, e da ciência) a NST tem ainda um diálogo profícuo a ser alargado com a dimensão sociotécnica do trabalho na reprodução das desigualdades, perspectiva chave conduzida pela sociologia do trabalho em especial com base nas interpretações sobre a relação entre teoria social, trabalho e ação técnica herdadas de autores marcantes como Braverman, Burawoy, Shaiken, Noble,



Coriat, entre outros. (V. a propósito, para o quadro brasileiro e latinoamericano, Gama, 1986; Cattani, 1995, Cattani e Holzman, 2011, Dal Rosso, 2008). Importante em particular, para o diálogo entre as duas áreas (NST & teorias valor-trabalho) é a “ideia de que a redução da jornada (de trabalho) apressa a mudança tecnológica e esta possibilita a intensificação do trabalho, (...) brilhante hipótese teórica (de Marx) com atualidade até os dias de hoje” (Dal Rosso, 2011:421). Veremos alguns aspectos do desenvolvimento do PLACTS e do movimento CTS na América Latina, que constituíram fontes para a NST.

NST: contribuições do PLACTS e dos Estudos CTS latinoamericanos

A formulação de decisões estratégicas no campo C&T na América Latina e nos Estados Unidos tem origem no interior do Estado como agente de desenvolvimento e dotado de poder de compra para reorientar interesses (Cozzens e Woodhouse, 1995). Ações continuadas de governos em políticas de C&T expressam em geral, a crença de que o fomento à produção científica só é viável como resultado de uma configuração negociada entre atores humanos e não-humanos (sistemas tecnológicos já estabilizados). Esta configuração se dá no contexto de jogos de poder, conflitos de interesses e lutas políticas e sociais. Neste tipo de trajetória de inúmeros dispositivos tecnológicos na sua base social (das usinas hidrelétricas à sociedade de consumo urbana; da aspirina ao avião a jato, da indústria bélica à indústria de alimentos, dos OGMs à agroecologia) destaca-se a sobredeterminação de valores extra-científicos que influenciam a produção social da tecnologia.

A NST passou a se interessar pela relação problemática entre co-determinação (influências mútuas) e sobredeterminação (ou subdeterminação) sociedade / tecnologia. Esta última dimensão é equivalente às

influências que são invisibilizadas pelos jogos de valores extracientíficos mais fortes. Tal invisibilidade significa, em geral, que estes jogos “não devem aparecer”. Elididos, ficam no limbo da neutralidade dos dispositivos técnicos. Uma vez expostos podem disparar um alarme para tornar aparentes as fragilidades da própria produção tecnológica ou design de projeto, que exclui aspectos chaves do território e da sociedade local (por exemplo, o design de grandes projetos tecnológicos de hidrelétricas, mineração, complexos agroexportadores).

A NST herdou do movimento CTS esta atitude iconoclasta: tombar o ídolo que simbolizava o culto à neutralidade, operada como indispensável à existência da boa ciência, mas que se revela na prática, uma verdade objetiva já previamente conhecida dos cientistas que desenvolvem estratégias de comprovação material, por meio das quais excluem todas as influências extra-epistêmicas (Lacey, 1998:21; Dagnino, 2008).

Para superar a noção de neutralidade, o movimento CTS tem trabalhado há vinte anos uma base epistêmica com um corpus teórico que, embora consolidado, está muito longe de efetivamente contribuir para superar a força que alimenta a crença na sociedade de uma neutralidade da tecnologia. Vale notar, que a tecnologia em si, em geral não é problema. O design do projeto técnico é monopólio (em geral) das empresas, universidades e dos governos; o cidadão comum alimenta a ilusão da neutralidade porque não interessa questionar a tecnologia, pois (seja como atitude sintomática, seja performática) acredita que ela pode lhe ser benéfica devido à crença na visão do derrame (que se pode traduz na visão de que “quando lançado um dispositivo técnico geralmente é privilegio dos ricos; algum dia chegará aos não-ricos”). Não temos ainda um descritor sociológico de pesquisa ação do problema desenvolvido pelo movimento CTS, e talvez os estudos microsociológicos da NST possam avançar



propostas de uma sociologia da ação pelo desvelamento da neutralidade da tecnologia.

Uma das respostas pode estar no campo da capacidade de nossos estudos (sociológicos e movimento CTS, articuladamente) provocar um aprofundamento da formação científica em direção a superar a educação tecnicista nas carreiras, cursos, conjuntos epistêmicos (pressupostos filosóficos) em cada grande área da educação CTS das engenharias, ciências da vida e da terra, ciências exatas, e ciências naturais (v. Casanova, 2006). Este é o tema do próximo item.

NST: como dialogar com os tecnocientíficos?

O fosso epistêmico que vivemos entre a formação das carreiras de ciências sociais e humanidades, e a formação científica das carreiras em ciências duras foi tentativamente transposto pelo PLACTS nos anos 196-80. Há uma interessante avaliação feita na década seguinte sobre as diferenças entre o período que se abria nos anos 1990-2000 nos Estudos CTS latinoamericanos, em comparação com o PLACTS:

“A partir de la Segunda Guerra Mundial, economiza a desarrollarse un período de rápida expansión de países de economía de mercado, caracterizado por la acumulación y centralización de los recursos, al mismo tiempo que se expande el volumen y la cantidad de actores económicos del mercado internacional de bienes y servicios (internacionalización). La etapa se desenvuelve a través de la maximización de la productividad, de los skills y de los modelos organizativos gestados dentro del patrón fordista. (...) a partir de la década del sesenta, como respuesta a esa concepción de la actividad científica y tecnológica, se generó lo que podría dar-se en llamar pensamiento latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (en adelante PLACTS).

Segundo os autores,

(...) Es posible distinguir dos líneas conductoras que, en distinto grado, funcionaron simultáneamente: un diagnóstico crítico del modelo vigente, y una intención de cambio social para los países latinoamericanos. Uno de sus principales logros fue la crítica al modelo lineal de innovación, al mismo tiempo que refutaba en sus fundamentos el desarrollismo rostoviano, al enfatizar los aspectos históricos y políticos que explicaban la génesis dialéctica de la situación entonces existente. Se proponían instrumentos analíticos como "proyecto nacional", "demanda social por CyT", "política implícita y explícita", "estilos tecnológicos", "paquetes tecnológicos". Es particularmente interesante que estos instrumentos hayan sido formulados como herramientas que permitían comprender el cambio en términos globales, y no solamente explicar la situación local. (Dagnino, Thomas e Davyt, 1996, p.8)

Para os autores fundadores do PLACTS a abordagem da epistemologia científica em si, foi tratada como epistemologia política (Rietti e Rivera, 2013) porque não separou o científico do político. O PLACTS se formou a partir de trajetórias convergentes de intelectuais, professores, tecnólogos, políticos ou pensadores sociais sintetizadas nas obras de Jorge Sabato (1924-1983), Oscar Varsavsky (1920-1976) e Amilcar Herrera (1920-1995), entre outros.

Deram forma às questões dos conflitos em torno de como deveria assumir a política de ciência, produção social da tecnologia e a política de C&T - inclusive formação científica, pesquisa & desenvolvimento tecnológico. Esta orientação foi essencialmente multidisciplinar das áreas tecnológicas e ciências duras, dotadas de perspectiva histórica, econômica, sociológica (o que foi se diluindo gradualmente até se tornar matéria especializada da economia da inovação).

O movimento CTS, então nascente, se tornou um campo bem estruturado a partir das disciplinas das ciências sociais e humanidades (Dagnino, Thomas e Davyt, 1996), com uma articulação independente de professores de ciências que teve uma primeira formulação ibérica (nos anos 1980/90), a qual se tornou

posteriormente ibero-latinoamericana, denominada “educação CTS” (Santos e Auler, 2011; Auler, 2011; Auler e Delizoicov, 2006:1-9).

Tem sido debatidas três limitações nas concepções e práticas EdCTS: dificuldade de aprofundar a formação científica na matriz CTS em articulação com a matriz da educação popular freiriana latinoamericana (no sentido de promover uma síntese mais ampla e generalizada cf. Auler e Delizoicov, 2015: 275-296; Delizoicov e Auler, 2013:227; Nascimento e Von Lisingen, 2006).

A segunda limitação se expressa na lentidão com que a EdCTS busca superar o cientificismo da formação científica tradicional (entendido como a postura do pesquisador/docente/cientista rechaçar o trabalho metódico e fundamentado de unificação da epistemologia à política; cf. Dagnino, Silva e Padovani, 2011: 99-134; Casanova, 2006; Varsavsky, 2013). A terceira limitação é dada pela dificuldade de superar o determinismo tecnológico na formação nas engenharias em geral, (o que quer dizer: ausência da integração pesquisa-ensino na formação tecnocientífica, o que leva à rigidez do repertório de ensino tecnológico moldado para os grandes ambientes empresariais, excluindo qualquer possibilidade de “engenharias comunitárias” com uma exceção talvez meritória da engenharia de produção; cf. Bazzo; Von Lisingen, Pereira, 2007; Nascimento e Lisingen, 2006).

Na raiz das dificuldades do diálogo com o/as tecnocientífico/as está o fato dos Estudos CTS latinoamericanos realizarem a crítica ao inovacionismo originado do hemisfério norte, como uma estratégia que é ao mesmo tempo, doutrina econômica e política internacional, dotada de uma visão sobre transferência de tecnologia de forma linear. Para evitar este padrão mais ou menos bem definido de políticas de produção tecnológica desvinculadas da produção de conhecimento, segundo o argentino Jorge Sabato, físico e engenheiro propôs

apresentá-lo figurativamente, por meio da imagem estilizada de um triângulo como descritor do problema de como atingir na América Latina a dinâmica da produção tecnocientífica.

A visão alternativa de Sabato (2012), apoiada por Herrera (2012) e Varsavsky (2013), propunha que as pontas do triângulo são a infraestrutura científica e técnica correspondente a centros, agências de pesquisas e universidades; a estrutura econômico-produtiva em geral; e o governo enquanto atuação de políticas que mantém políticas regulares de alocação de recursos para investimentos neste campo). Tal visão pressupõe um centro, que podemos indicar como toda a sociedade; tal representação continua atual, entre outras razões, porque lida com uma questão estratégica.

Para qualquer sociedade tecnológica atual, é básica a resolução do problema das interações entre os três vértices do triângulo em segmentos, setores, políticas e ações específicas no território (veremos adiante como surge a tese do quarto vértice). Definir a dinâmica e velocidade, prioridades e recursos para dinamizar as vinculações dos três vértices passou a ser um ponto estratégico. Esta articulação depende das práticas de outras políticas, ou políticas implícitas como definiu Herrera (2012), para que a criação científica necessária seja dinamizadora dos três vértices.

Sabemos hoje que esta base dinamizadora muito raramente assume uma lógica racional funcionalista ou (neo)positivista, sendo na maioria dos casos, incremental e difusa, sujeita a altos e baixos, sociologicamente contraditória e politicamente sujeita a se tornar apenas plataforma explícita registrada em decretos e regulamentos, normas e leis. Varsavsky chamou este tipo de situação como algo regido por uma “filosofia da ciência construtiva”, entendida como a compatibilidade entre estilos sociais e estilos científicos. (Varsavsky, apud Rietti e Rivera, 2013:16). Tal comprabilidade pode feita de tal forma que

cada vértice do triângulo tenha interações específicas, ou escolhas de coalizões nos campos da criação de conhecimento, políticas e agendas de financiamento. Neste sentido, todo o campo da formação científica (formal e informal) está envolvido nos vértices do triângulo.

Por estes e outros motivos, Sabato, Herrera e Varsavksy na Argentina, e no Brasil, Darcy Ribeiro (1922-1977), José Leite Lopes (1918-2006), Mário Schenberg (1914-1990) e seus contemporâneos na América Latina que animaram o PLACTS, passaram defender e colocar em prática a necessidade de superar o modelo linear que não permitia uma autentica formação como criação científica.

Democratização do domínio da mudança tecnológica e desigualdade

Pelos motivos anteriores torna-se clara a necessidade de uma teoria sociológica da produção social da tecnologia. Ela é relevante na medida em que posiciona a compreensão e a pesquisa-ação mediante o enfrentamento por uma dada formação científica das relações cruzadas entre tecnologia e reprodução das desigualdades. Esta perspectiva assume grande atualidade nas correntes latino-americanas sobretudo a argentina e brasileira (Thomas, 2009, 2011; 2013:85; Dagnino, 2014 A, 2014 B, Thomas, 2013:85-114; Dagnino, 2014 A, Neder, 2013) assim como nas demais correntes contemporâneas mais social-construtivistas CTS (Beanakouche, 2013:115).

Para entendermos a dimensão articulada da formação científica, da política de C&T, e da pesquisa-ação é necessário analisar como se dão as trocas entre os polos do binômio PST/D. Teoricamente elas ocorrem, sobretudo a partir das regras de acesso às instituições que moldam práticas sociais em processos redistributivos, pois mudanças tecnológicas operam tradicionalmente nos

ambientes de trabalho, produção, comunicação de massa e informação, setores econômicos orientados para manter o controle de hierarquias (gerencial, técnica, empresarial).

A tese aqui sintetizada pelo binômio PST / D, nos remete para os dispositivos técnicos que se inserem como mediadores nos vínculos sociais, e criam necessidades novas entre as pessoas, grupos e classes sociais, que retroalimentam o sistema produtivo. Tais necessidades associadas aos dispositivos, sistemas, e produtos tem lógicas específicas de retroalimentação. A retroalimentação só é possível mediante sistemas técnicos manipulados por operadores tecnológicos, pois são eles/elas que organizam o registro e a interpretação dos comportamentos cotidianos, identificam alterações e remetem as respostas conforme a estratificação social (segundo status, renda, acesso às informações, recursos políticos e influência, território). Veremos a seguir como situar estas correlações, analisando as contribuições teóricas de obra de Renato Dagnino (RD).

RD se propõe entender, decodificar e transformar a atual política de ciência e tecnologia (PCT) brasileira, de tal forma que seus gestores e formuladores possam reconhecer as demandas sociais e vincular isto a compromissos das políticas redistributivas. Sua obra se situa nas fronteiras interdisciplinares da análise econômica e social da mudança tecnológica, com diálogos a partir da plataforma cognitiva dos Estudos CTS, combinadas com a análise de políticas. Sua interpretação teórica e analítica tornou-se chave para a estruturação do campo epistêmico teórico e metodológico da pesquisa e do ensino da Sociologia da Ciência e da Tecnologia no Brasil.

Para situar os antecedentes que interessam à pesquisa sociológica sobre PST/D é necessário destacar o caráter anômalo da PCT brasileira. Anômalo porque, segundo RD, na periferia do capitalismo, a política de ciência e

tecnologia resulta de duas dinâmicas. A primeira é genérica, e é consequência da sua qualidade de política pública (pode ser encontrada em estado puro nos países avançados). A segunda dinâmica é específica dos países semi-periféricos e periféricos (que) imprime à PCT uma atipicidade: os atores envolvidos na sua implementação em virtude do contexto socioeconômico e político, manifestam comportamentos sistematicamente diferente daqueles observados e modelizados nos países avançados. (Dagnino,2014 A, 2014 B, 2007).

Isto se deve, segundo o autor, à adoção por estes últimos de uma orientação que pretende no plano tecnocientífico e da inovação, que o empresário local tenha um comportamento semelhante ao dos seus congêneres do capitalismo euro estado-unidense. Tal política hoje, tenta reencenar o enredo análogo (e fracassado), que colocava a burguesia nacional como ator principal, capaz de enfrentar o capital multinacional em prol do desenvolvimento brasileiro. (Dagnino, 2014A, 2014B). O que provoca o fracasso da pesquisa científica e tecnológica em estabelecer conjuntiva direta com as políticas de inclusão social e produtiva para reduzir a desigualdade em variados campos?

Vale lembrar, como dado político atual, que o sistema oficial de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro não exclui totalmente esta conjuntiva, havendo importantes iniciativas consolidadas ao longo dos últimos 12 anos para construção desta agenda específica em torno de uma secretaria nacional de C&T para inclusão social (Secis/MCTI). RD foi quem primeiramente aprofundou as respostas a esta questão nos anos 1990, e foi buscar a identificação dos obstáculos que impedem tal conjuntiva. RD além de socioeconomista e cientista político, assumiu estas questões como engenheiro que se formou na época da primeira geração do PLACTS no Chile, Argentina e Uruguai. Expressa em sua obra uma linha particularmente forte, em torno da visão que corresponde à imagem de um quarto vértice do triângulo de Sabato intitulado AST - adequação

sociotécnica ou tecnologia social. O quarto vértice está contemplado de forma sistemática em seus livros recentes entre eles, o que melhor expressa a discussão aqui traçada, “Tecnologia Social – contribuições conceituais e metodológicas”, (Dagnino, 2014).

Esta última obra resume 15 anos de debate caro à esquerda latino-americana dividida entre dois campos opostos. Os “neodesenvolvimentistas” (adeptos do pacto pelo crescimento com ampliação do mercado de trabalho formal) vis-à-vis os “solidaristas” (adeptos da economia solidária para formalizar transferências públicas e direcionar o poder de compra do Estado para garantir a inclusão socioproductiva em “outra economia” também chamada de economia social, economia solidária ou economia de finanças e comércio justo).

Tal perspectiva continua chave para o atual debate sobre desigualdade porque na concepção da adequação sociotécnica como plataforma cognitiva para políticas públicas, não se trata da capacidade dos dispositivos técnicos e das plataformas tecnológicas de massificarem as políticas sociais distributivas (transferências sociais) no Brasil. Esta é uma dimensão importante, mas não é estratégica na ótica aqui adotada sobre PST/D. Nos referimos a outra estratégia: os dados, descrições, análises e interpretações ensaísticas e analíticas de RD permitem abriremos as perspectivas da teoria social no Brasil, para encontrar luzes esclarecedoras sobre as relações entre ciência, tecnologia e políticas redistributivas para superar desigualdades estruturais brasileiras.

O conceito de adequação sociotécnica – AST, em particular, opera pelo reconhecimento de que há uma trama específica ao Brasil, que atinge o funcionamento da produção de conhecimento na ciência e na técnica (Dagnino, 2014 A, 2014 B; Dagnino, Brandão e Novaes, 2004, 2010:71-111). Para realizar políticas com AST é necessário “desconstruir” plataformas cognitivas embutidas

nas tecnologias que são trazidas pelas empresas, corporações e mercados internacionalizados. Para este fim, o poder de compra ou investimento do Estado é fundamental. A noção da tecnologia social é um recurso de comunicação; mas sua base teórica é a Adequação Sociotécnica que tem uma orientação epistemologicamente importante porque incorpora uma visão sobre a(s) ciências & técnicas/tecnologias que permite a desmistificação das concepções tradicionais acerca da ciência para fins econômicos ou tecnociência, entendida como forma de organização da produção do conhecimento a mais avançada ou efetiva, conduzida exclusivamente pelas empresas.

Em lugar desta visão, RD nos apresenta outro cenário acerca do controle sobre a direção das mudanças tecnológica na sociedade. A democratização do poder de controle sobre a tecnologia sempre foi uma ideia-força na América Latina, mas em geral subordinada, quando não subalterna, às questões da globalização financeira, produção industrial, política científica e tecnológica para as empresas, corporações e burguesia nacional, entre outras grandes questões. Na obra de RD ocorre o inverso. Trabalha-se a democratização da tecnologia como eixo central de uma teoria que podemos chamar latino-americana da adequação sociotécnica ou tecnologia social.

Esta teoria está referenciada em torno de três temáticas. A democratização da tecnologia, em si, a qual exige referenciais históricos do PLACTS. Segunda é a mobilização e capacitação de operadores para a prática da adequação sociotécnica AST/tecnologia social; a terceira diz respeito ao controle das mudanças sociotécnicas no nível da economia informal ou popular no Brasil e América Latina para sua conversão em economia solidária.

Este é o núcleo duro do binômio PST / D, tratar a inclusão socioprodutiva da política de ciência e tecnologia em convergência com outras políticas públicas sociais, a fim de atingir a massificação das soluções tecnoprodutivas sob a

reorientação parcial do poder de compra do Estado. RD aprofunda, assim, temas caros à esquerda e à direita. Elabora distinções acerca da tecnologia convencional vis-à-vis à tecnologia social. Revisa a noção de autogestão diante da técnica e faz uma contribuição chave. O movimento pela economia solidária e autogestão supõe que a tecnologia é decorrência de formas específicas de organização do processo de trabalho, (autogestionário em oposição ao gerencial do capital). Isto é insuficiente, argumenta RD, pois temos necessidade de transformar a maneira como se organiza o trabalho, tanto quanto sua base tecnológica, mas sobretudo necessitamos revolucionar o substrato científico epistêmico que orienta a tecnologia empresarial.

Trata-se, na visão do autor, de propor a elaboração de uma política de ciência & tecnologia de fomento a redes estruturadas de economia solidária popular, como política do Estado, capazes de superar o mito de que um dia a economia dita informal, será absorvida pela economia formal. Até os anos 1980, a questão do desenvolvimento proposto pela esquerda estava assentada no protecionismo econômico e tecnológico, associado à superação das desigualdades pela desconcentração de renda (promovida pelo Estado).

Era a lógica do crescer para distribuir. Nos anos 1990-2000 em diante o novo paradigma neoliberal, a sociedade passou a operar sob dois ciclos, um de crise e outro, de crescimento. Em ambos, ora há redução de postos de trabalho ("jobless growth"), ora há perda líquida de empregos ("jobloss growth").

Este dilema está presente no modelo neoliberal e também na política neodesenvolvimentista, extensamente discutido na obra de RD que busca desmontar tal polarização. Identifica questões da política republicana e a noção de sociedade civil como problemáticas na formação social afro-indígena brasileira. Impossível separar cidadania, nação e povo como contradições na América Latina, que perpassam as concepções das práticas científicas e

tecnológicas. Para destacar estas contradições, RD propõe explorar a relação entre tecnologia e economia popular solidária. Aprofundar tal visão teórica a partir da teoria da adequação sociotécnica (AST) passa pelas dimensões analítica (processual), normativa (ideológica) e uma heurística operacional.

A analítica se expressa na concepção de que há um código técnico-econômico convencional da tecnologia, alterado para manter o poder de controle (da tecnologia) sob domínio de um operador externo ao processo de trabalho. A dimensão operacional é uma espiral com várias curvas de complexidade, que envolvem diagnóstico, análise e pesquisa sobre o grau desde o uso simples da tecnologia, frustradas tentativas de apropriação privada ou coletiva da tecnologia enquanto propriedade dos meios de produção até experiências populares de revitalização ou repotencialização de máquinas e equipamentos como aprendizagem. Por fim, a dimensão normativa fica clara na sua obra pois é parte do diálogo com dirigentes de movimentos sociais, da economia solidária, e com pesquisadores em incubadoras universitárias de cooperativas populares e institutos públicos de pesquisa, além dos pesquisadores e docentes da universidade brasileira comprometidos em superar a neutralidade da ciência como atitude frequentemente defensiva.

Considerações finais

Qual a relevância das formulações e propostas de RD para o debate sociológico sobre produção social da tecnologia e desigualdade no Brasil? Sua concepção teórica é capaz de contribuir para uma NST no Brasil que se ocupe das questões geradas pelas novas assimetrias provocadas pela mudança tecnológica, assim como das antigas desigualdades? Elas possuem suficiente fundamentação empírica, aplicável junto a gestores, movimentos sociais, técnicos e docentes

pesquisadores que lidam com as questões da desigualdade? E por fim, quais suas possibilidades de aplicação no quadro de políticas redistributivas?

Há uma questão clássica entre as visões da esquerda, revista por correntes teóricas neomarxistas contemporâneas, sobre o controle exercido sobre a tecnologia capitalista ou convencional, segundo a qual o que caracterizaria esta última é a propriedade privada dos meios de produção. Pelas contribuições de RD a propriedade privada sozinha não define o domínio da tecnologia, pois o que está em jogo é o tipo de controle exercido sobre a dinâmica de transformação e mutação da base tecnológica. Tal visão é atualíssima, pois parte considerável dos Estudos CTS e da Sociologia da Ciência e da Tecnologia contemporânea trabalha a contextualização da produção científica que se converte em tecnociência (subordinada a pesquisa & desenvolvimento de grandes empresas).

Tanto nestas pesquisas, quanto na obra de RD saber se será ampliado ou reduzido o número de atores que decidem sobre os projetos tecnológicos é especialmente relevante para o quadro brasileiro e latino-americano. A concepção teórica sobre uma tripla formulação (dimensões analítica processual, normativa ideológica, e a heurística operacional) tem consistência para o enfrentamento da questão teórica em torno das relações entre desigualdade & tecnologia. Esta base teórica faz um diálogo crítico com a teoria econômica evolucionista (neoshumpeteriana). Ela orienta a economia da inovação tecnológica (neoinstitucionalista), que por sua vez, orienta as práticas das empresas ao destacarem a importância da inovação tecnológica no sistema econômico atual (em geral fazendo tabula rasa das desigualdades excluídas como variáveis ditas sociais, ambientais, etc).

É, assim, relevante como RD associa a teoria da inovação à necessidade de proceder a (sua) desconstrução mediante a noção de crítica à neutralidade da ciência, e ao determinismo tecnológico. Feito isto, estamos diante do problema

de demonstrar a importância do terceiro componente, heurístico operacional, que é o mais complicado para o leitor médio, (ponto a seguir comentado). Obras de envergadura teórica e analítica nas Ciências Sociais, como a colocada pela problemática aqui analisada não conciliam facilmente base teórica e analítica com métodos de pesquisa aplicada, e ao tratamento massivo de dados empíricos. Esta é talvez, sua principal debilidade, ou ponto fraco. Mas também se configura seu maior trunfo, pois trata-se de assegurar um marco teórico consistente para coletar e sistematizar a descrição empírica de experiências significativas na sociedade.

Aqui concluímos pela posição favorável à constituição de um campo disciplinar da sociologia da tecnologia, conforme problematizado anteriormente, tem convergência com a plataforma proposta pela teoria da adequação sociotécnica. Tal convergência encontra referenciais nas seguintes perspectivas que foram apresentadas ao longo do artigo, e que reapresento sob o formato de algumas teses, a título de conclusões:

A NST no Brasil tem origem nos estudos interdisciplinares CTS, e outra multidisciplinar, o Pensamento Latino-americano de Ciência, Tecnologia, Sociedade (PLACTS), além dos estudos sociológicos do trabalho e da produção da tecnologia em circuitos da economia popular, como determinante para alcançar a análise sobre como superar processos de desigualdade.

A fundamentação teórica para o binômio PST&D presente na obra de RD tem proporcionado rica experiência de inspiração e prática para a criação de programas de pós-graduação no Brasil e Argentina ocupados com a questão da tecnologia, desigualdade, inclusão socioprodutiva e produção de conhecimento tecnocientífico novo (Neder, 2013 A e 2013 B; Dagnino, 2014 A, 2014 B).

Tem sido criadas também políticas públicas de inclusão social e produtiva, com utilização do poder de compra do Estado, vinculadas a tecnologia social seja

como política distributiva (assistencial), seja como política redistributiva (inclusão socioproductiva por meio da economia solidaria).

Decisões em matéria de produção da tecnologia influenciam situações estruturais de desigualdade na reprodução de classes e afetam a estratificação social na sociedade brasileira - esta constatação tem levado o/as pesquisadore/as a questionar que há diferentes modos de produção social da tecnologia determinados pelo modo como os operadores da tecnologia impõem processos retroalimentadores das assimetrias sociais preexistentes.

Na NST a tecnologia é tratada numa abordagem distinta da teoria dos meios weberiana, e foi abandonada a concepção de autonomia da ciência e da técnica, que pressupunha esferas axiológicas do poder político, e do poder econômico, e deixava na neutralidade a esfera cientista e do técnico.

Contribuições destas correntes que discutem os dispositivos que circulam na sociedade sob um manto sutil de neutralidade sobre as relações sociais mostram que esta aparência de neutralidade é resultado da forma funcional e autônoma mas sobretudo ambivalente da tecnologia para a práxis: a tecnologia ora se expressa como (i) um objeto físico ou artefato; ora (ii) ela se confunde com a atividade ou processo repetitivo de produção em larga escala; iii) ora carrega conhecimento acadêmico e saber-fazer popular não sistematizado; e ora ainda, iv) também carrega normas e valores que podem ou não se explicitar teleologicamente (em função de uma finalidade qualquer).

Os estudos devem superar a tentação de atribuir um papel fundamental ao inventor isolado, ou ao gênio (a tecnologia é antes de mais nada um campo de desenvolvimento coletivo), cabendo situar os grupos relevantes entre movimentos organizados da base social, que buscam formação sociotécnica.

É preciso superar toda manifestação de determinismo tecnológico (trata-se da explicação que atribui a uma trajetória exitosa da tecnologia sem considerar que para chegar ali, houve um sem número de tentativas fracassadas) sobretudo no tocante a exclusão de outras relevantes para a adequação sociotécnica na base social.

Trata-se de evitar a dicotomia tecnologia / sociedade e elaborar de forma integrada os aspectos técnicos, sociais, econômicos e políticos do processo de inovação para identificar suas correlações com processos de desigualdade.

A estes princípios básicos podemos acrescentar que a NST não opera uma separação muito rígida entre o uso dos termos tecnologia e técnica, na medida em que a segunda é ainda hoje a origem das experiências bem sucedidas de adequação sociotécnica e podem gerar projetos de maior amplitude.

Referências

AULER, D. e DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, 21, 45 2015 (275-296).

AULER, D. Novos caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. Em W.L.P. Santos e D. Auler (Orgs). *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas*. Brasília: Editora UNB. 2011. (73-97)

AULER, D. e DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulações entre pressupostos do educador Paulo Freire e referências ligados ao movimento CTS. In: *Las Relaciones CTS en la Educación Científica*, Málaga – Espanha. Anais do V Encontro Ibero americano sobre Las Relaciones CTS en La Educación Científica. Málaga: Editora da Universidade de Málaga. 2006 (1-9).

BENAKOUCHE, Tamara. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. In Ricardo T. Neder (org) *CTS ciência, tecnologia, sociedade e a*



produção de conhecimento na universidade. Brasília. Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina. UNB/Capes Escola de Altos Estudos. Cadernos Primeira Versão. Serie I. Construção Social da Tecnologia. Numero 4, 2013.(115-140).

BAZZO, Walter Antônio; VON LISINGEN, Irlanda e PEREIRA, Luiz. T. do V. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri, Espanha: OEI (Organização dos Estados Ibero-americanos). 2003

BRANDÃO, Flávio C. Uma história brasileira das tecnologias apropriadas. 1. Ed. Brasília: Paralelo 15/ABIPTI. 2006

CATTANI, Antonio D. Processo de trabalho e novas tecnologias: orientação para pesquisa e catálogo de obras. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS. 1995

CATTANI, Antonio D. e HOLZMANN, Lorena. Dicionário de trabalho e tecnologia. Porto Alegre: Ed. Zouk. 2011

CASANOVA, Pablo Gonzalez. (2006), As novas ciências e as humanidades – da academia à política. São Paulo: Boitempo.

DAL ROSSO, Sadi. (2008), Mais trabalho!: a intensificação do labor na sociedade contemporânea. São Paulo: Boitempo.

_____ (2011), Tempo de trabalho. In Antonio D. Cattani e Lorena Holzmann, Dicionário de trabalho e tecnologia. Porto Alegre: Ed. Zouk. (pags. 418-422)

DAGNINO, Renato (2014 A), A anomalia da política de ciência e tecnologia. RBCS Vol. 29 n° 86 outubro, (pp. 45-55).

_____ (2014 B), Tecnologia social – contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande/PB:EDUEPB, Florianópolis:Ed. Insular.



_____ O que é o PLACTS (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)? In Ricardo T. Neder (org). CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) e a Produção do Conhecimento na Universidade. Brasília (pp.33-52). Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina – UnB/CAPES-Escola de Altos Estudos. 2013:33-52

_____ (Org.)Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Komedi. 2010 A . 306 p.

_____ (Org.) Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia & Política de Ciência e Tecnologia – Alternativas para uma nova América Latina. Campina Grande: Eduepb/Unicamp. 2010 B

_____ Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico. Campinas: Unicamp. 2008

DAGNINO, Renato. Ciência e Tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa. 1. ed. Campinas: UNICAMP. 2007

DAGNINO, R. (org.). Um panorama dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade na América Latina. Taubaté: Cabral/Liv. Universitária. 2002

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F.C. e NOVAES, H.T. (2004), Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil.

DAGNINO, Renato. BRANDÃO, Flávio. NOVAES, Henrique. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In DAGNINO Renato. (Org.) Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. Campinas: Komedi. 2010

DAGNINO, Renato. THOMAS, Hernan. (Org.) A pesquisa universitária na América Latina e a vinculação universidade-empresa. Chapecó: Argos.2011



DAGNINO, Renato. THOMAS, Hernan. DAVYT, Amilcar. (1996), El pensamiento en Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: una interpretación política de su trayectoria. Redes, Buenos Aires. v.3, n.7. 1996.

DAGNINO, R., SILVA, R.B. e PADOVANNI, N.. Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar? Em W.L.P. Santos e D. Auler. CTS e Educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa Brasília: Editora UnB. 2011 (99-134).

DAGNINO, R; THOMAS, H; DAVYT, A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. REDES, 3, 7, 1996 (13-51).

CALLON, Michel e LATOUR, Bruno. La science telle qu'elle se fait. Paris: La Découverte. 1991

DELIZOICOV, Demétrio e AULER, Décio. Ciência, tecnologia e formação social do espaço: questões sobre a não-neutralidade. Em Ricardo T. Neder (org). CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) e a Produção do Conhecimento na Universidade (pp. 7-32). Brasília: OBMTS, UnB/CAPES-Escola de Altos Estudos. 2013 (227-256).

FIGUEIREDO, Vilma. Produção social da tecnologia. São Paulo: EPU. 1989

FEENBERG, Andrew. Transforming Technology – A critical theory revisited. Nova York. Oxford University Press. 2002

_____ Between reason and experience. Essays in Technology and Modernity. Cambridge, Mass. London: The Mit Press. 2010

_____ A Teoria crítica da tecnologia: um panorama. Em R.T. Neder (org.). A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: OBMTS, UnB/Capes. 2a. ed. 2013

GAMA, Ruy. A tecnologia e o trabalho na história. São Paulo: Nobel/Edusp, 1986.



GARCÍA, M.I.G.; CERESO, J.A.L.; LÓPEZ, J.L. El estudio social de la ciencia y la tecnología. Em ib. Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología (pp. 18-167). Madrid: Tecnos. 1996

HABERMAS, Jurgen. Tecnico e ciencia como ideologia. Lisboa. Edicoes 70. 1987

HERRERA, Amilcar. Ciencia y política en América Latina. - 1a ed. - Buenos Aires : Biblioteca Nacional. 2012

HERRERA, Amilcar. La generación de tecnologías em las zonas rurales. In: R.P. DAGNINO R. P. (Org.) Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade. 2. ed. rev. e ampl. Campinas: Komedi. 2010 (23-52).

JOVER, Jorge Nunez. La ciencia y la tecnología como procesos sociales (lo que la educación científica no deberia olvidar. Havana: Editorial Felix Varela. 2007

LACEY, Hugh. Valores e atividade científica. São Paulo:Fapesp/Discurso Editorial, 1998:21

MARTIN, Olivier. Sociología de las ciencias. Buenos Aires: Nueva Visión. 2003

MATTEDI, Marcos. Dilemas da simetria entre contexto social e conhecimento: a redefinição das modalidades de abordagem sociológica do problema do conhecimento. Política & Sociedade, Florianópolis, n. 4, 2004 (41-79).

MOREL, Regina Lucia de M. "A pesquisa científica e seus condicionamentos sociais. Rio de Janeiro: Achiamé. 1979

NASCIMENTO, T.G. e VON LINSINGEN, I. V. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, 13, 42. 2006 (95-116). <http://www.redalyc.org/pdf/105/10504206.pdf>

MARCUSE, Herbert. Sobre Max Weber. In Max Weber. O política e o cientista. Lisboa: editorial Presença. 1973 (8-44).



NEDER, Ricardo T. O que (nos) quer dizer a teoria crítica da tecnologia. In Ricardo T. Neder (org). A teoria crítica da tecnologia de Andrew Feenberg. Racionaliza;’ao democr[atica, poder e tecnologia. UnB/CAPES-Escola de Altos Estudos. 2a. ed. 2013 A (7-24).

NEDER, Ricardo T. (org). A produção do conhecimento na universidade e os estudos sociais da ciência e tecnologia: contribuições para o ensino e pesquisa. In Ricardo T. Neder (org). CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) e a Produção do Conhecimento na Universidade Brasília: UnB/CAPES-Escola de Altos Estudos. 2013 B (7-32).

NEVES, Fabricio e PREMEBIDA, Adriano. Sociologia da Tecnologia. In Antonio D. Cattani e Lorena Holzmann, Dicionário de trabalho e tecnologia. Porto Alegre: Ed. Zouk. 2011A (357-364).

PREMEBIDA, Adriano; NEVES, Fabrício M. e ALMEIDA, Jalcione. Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens. Sociologias [online]. vol.13, n.26. 2011B (22-42)

RAUEN, Cristiane V. e VELHO, Lea. Integrando abordagens da economia e da sociologia em análises da produção social da tecnologia. Revista Sociedade e Estado - Volume 25 Número 1-jan-abr. 2010 (71-92).

RIETTI, S. e RIVERA, Silvia. Oscar Varsavsky. La politica como clave de abordaje epistemologico. Em Silvia Rivera. Alternativas epistemologicas: axiologia, lenguaje y política Buenos Aires: Prometeo Libros. 2015 (9-20).

SABATO, Jorge A. El pensamiento latinoamericano en la problematica ciencia-tecnologia-desarrollo-dependencia. prologo de Horacio Gonzalez y Lino Bara. Buenos Aires : Ediciones Biblioteca Nacional. - 1a ed. 2012

SABATO, J.A. e BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de America Latina. Em: J.A. Sabato (org.). El pensamiento latinoamericano en la



problemática ciencia-tecnología-desarrollo. (215-234). Prologo de Horacio Gonzalez y Lino Bara. - 1a ed. - Buenos Aires : Ediciones Biblioteca Nacional. 2012.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; AULER, Décio. CTS e Educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. ed. Brasília: Ed.UnB. 2011

TRIGUEIRO, Michelangelo. (2009), Sociologia da Tecnologia. Bioprospecção e legitimação. São Paulo: Centauro.

THOMAS, Hernan. Tecnologias para inclusão social e políticas públicas na América Latina. In: Fórum nacional da RTS e Conferência Internacional de Tecnologia Social, 2. Brasília. Anais. Brasília: RTS 2009. (25-82).

_____Tecnologías sociales y ciudadanía socio-técnica: notas para la construcción de la matriz material de un futuro viable. UnB. Rev. Ciência & Tecnologia Social, v. 1, n. 1. 2011.

_____Sistemas tecnológicos sociales y ciudadanía socio-técnica. Innovacion, desarrollo, democracia. In Culturas Científicas y Alternativas Tecnológicas. 1o. Encuentro Internacional. Buenos Aires: Procodas. Onpat, Ministério Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. 2012 (65-86)

_____ Tecnologia, desarrollo, democracia. Sistemas tecnológicos sociales y ciudadanía sócio-técnica. In Ricardo T. Neder (org) CTS - Ciência, tecnologia, sociedade e a produção de conhecimento na universidade. Brasília. UnB/CAPES-Escola de Altos Estudos. Cadernos Primeira Versão. OBMTS. Serie I. Numero 4. (85-114). 2013

VARSIVSKY , Oscar. Estilos tecnológicos : propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista / con prólogo de Ruth Ladenheim y Horacio L. González. - 1a ed. - Buenos Aires :Biblioteca Nacional. 2013

WEBER, Max. (1973), O política e o cientista. Lisboa: editorial Presença.



WINNER, Langdon. The Whale and the Reactor. In search of limits in a age of high technology. The Chicago Univ. Press. 1986

_____ Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought. Boston: MIT Press. 1978

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, 1, n. esp. 2007.