

## **Tecnologia Social: base conceitual**

Renato Dagnino<sup>1</sup>

Tecnologia Social (TS) é o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção, e de um acordo social que legitima o associativismo, o qual enseja no ambiente produtivo um controle autogestionário e uma cooperação de tipo voluntário e participativo, é capaz de alterar este processo no sentido de reduzir o tempo necessário à fabricação de um dado produto e de fazer com que a produção resultante seja dividida de forma estabelecida pelo coletivo. Segundo a definição mais freqüente no Brasil, que é onde o conceito foi gerado, entende a Tecnologia Social (TS) como compreendendo "produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social". (www.rts.org.br). Tal definição reflete a correlação de forças existente no conjunto ideologicamente heterogêneo de atores envolvidos com a TS, o qual abriga desde os que entendem a TS como um elemento das propostas de Responsabilidade Social Empresarial até os que labutam em prol da construção de uma sociedade socialista

Essa heterogeneidade talvez explique por que a TS venha sendo tão amplamente difundida no Brasil, conquanto não embase um conceito adequado para se abordar o objetivo da TS. Isto é, o do desenvolvimento de tecnologias alternativas à tecnologia convencional (TC), que é produzida pela e para a empresa privada, e que sejam adequadas aos princípios do que se denomina no Brasil "Economia Solidária" (ES).

Aquela definição, ainda que aponte para o objetivo da inclusão social e por isso dialogue com movimentos sociais como o dos Empreendimentos Solidários (ESs) e com as políticas públicas que buscam promovê-la, é de uma flagrante fragilidade analítico-conceitual. Ela não permite a concepção de um elemento essencial para a sua sustentabilidade (que, é claro, não se resume à dimensão econômica). Ou seja, um conjunto de indicações de caráter sócio-técnico alternativo ao atualmente hegemônico capaz de orientar as ações de fomento, planejamento, capacitação e desenvolvimento de TS dos implicados com esses empreendimentos: gestores das políticas sociais e de C&T, professores e alunos atuantes nas incubadoras de cooperativas, técnicos de institutos de pesquisa, trabalhadores etc.

Outro inconveniente daquela definição mais freqüente é que ela abrange procedimentos que pouca ou nenhuma ligação possuem com o ambiente produtivo (ou com o processo de trabalho). O qual é o que efetivamente estabelece as relações econômico-sociais que causam a exclusão e que tem que ser transformado por meio da TS. Essa

discordância acerca da ampliação do conceito de tecnologia é especialmente espinhosa: talvez os movimentos sociais atribuam a denominação de “tecnologias” às metodologias alternativas por eles propostas a fim de granjearem o merecido apoio e respeitabilidade que eles merecem.

Por fim, destaca-se que essa definição não está à altura da maneira radical com que a TS vem sendo tratada nos fóruns que a discutem, nos locais em que vem sendo adotada como agenda de pesquisa e extensão, e nos espaços governamentais onde começa a ser vista como um meio para promover a inclusão social (ainda que, por razões abordadas adiante, ela não seja consignada na produção dos autores que tratam da ES).

O surgimento da TS ocorre no Brasil, que é onde a idéia de uma tecnologia alternativa à convencional ganha esta designação, no início da presente década.

São atores preocupados com a crescente exclusão social, precarização e informalização do trabalho etc, e animados por uma percepção – perturbadora, mas difusa - de que era necessária uma tecnologia que correspondesse aos seus propósitos.

A crítica à TC tem em Ghandi um de seus pioneiros. Passa pela proposta da Tecnologia Intermediária de Schumacher (1973) e alcança seu auge com o movimento da Tecnologia Apropriada (TA) nos EUA. As ações que este movimento ensejou haviam sido criticadas devido a sua pouca eficácia, desde os anos de 1970. Elas ajudaram no fortalecimento do movimento da TS.

Algumas já haviam sido explicitadas nos círculos em que o tema chegou a entrar na agenda política e a preocupar os analistas da política de C&T (Dickson, 1980; Emmanuel, 1982 e Stewart, 1987). E também nos que focavam a América Latina (Herrera, 1981, Sachs, 1976) e mesmo o Brasil (Dagnino, 1978), onde o tema permaneceu praticamente invisível para essa política e foi praticamente ignorada pelo seu ator dominante, a comunidade de pesquisa.

Entre as idéias criticadas estava a de que a TA (denominação genérica para mais de vinte designações que então surgiram) poderia ser produzida por pesquisadores, “ofertada” por meio de bancos de dados, e “demandada” pelos pobres do campo e da cidade. Atacava-se também a noção de que, para desenvolver a TA, bastava utilizar o conhecimento “armazenado” na universidade, tentando adaptá-lo (ou simplificá-lo) para que sua aplicação evitasse os impactos negativos que a TC causava. Entre esses efeitos, estaria a demanda por mão-de-obra “qualificada”, o alto custo de capital por posto de trabalho gerado, o desemprego, a marginalização, o uso intensivo de insumos sintéticos, a degradação ambiental etc.

Havia outras críticas, como a de que seria ingenuidade supor que uma tecnologia alternativa pudesse lograr alterar práticas culturais e estruturas de poder indesejáveis. Ou a de que a TA poderia se converter em algo significativo sem que passasse

do ambiente politicamente correto dos cientistas bem-intencionados dos países avançados para o espaço da *policy* e da *politics* da C&T dos países periféricos. Esta crítica revela a consciência de que, se a TA não fosse “demandada” por um ator com força política, ela permaneceria como uma curiosidade ou benemerência tecnológica. Coerentemente com o contexto sócio-político latino-americano de então, este ator ser o Estado.

A reflexão que se seguiu a esse momento de crítica ao movimento da TA desdobrou-se por meio de duas vertentes.

A primeira, mantinha a idéia de, partindo das características da TC, conceber, por exclusão ou negação, aquelas que deveria possuir a TS. Todavia, por adotar a perspectiva dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT), ela foi capaz de colocar em discussão os obstáculos ao desenvolvimento da TS e as ações que deviam ser realizadas visando à sua neutralização. Por entender a C&T como construções sociais “negociadas”, esta vertente sugeria a conscientização dos atores envolvidos com a produção e a utilização do conhecimento tecnocientífico.

Ademais, por perceber a necessidade de que a TA fosse “demandada” por atores com força política, seus defensores apontavam como aliados, no campo produtivo, as cooperativas e fábricas recuperadas, no político, os gestores das políticas sociais e de C&T e, no cognitivo, os professores, alunos e técnicos de institutos de pesquisa, em especial os que militavam nas incubadoras universitárias de cooperativas. Destacavam haver, para esses e outros atores e preocupações, um espaço agregativo, os ESs, entendidos como um motor crucial da TS.

Os ESs eram assim concebidos por serem, mais que “demandantes” de TS, participantes, no terreno mesmo da produção material, da sua geração. Ademais, os ESs significavam uma alternativa radical, dado atuarem nesse terreno essencial para o questionamento estrutural da forma de produção capitalista.

Se apoiados na TS, os ESs poderiam ensejar uma revitalização das formas associativas e autogestionárias que a classe trabalhadora historicamente tem privilegiado para organizar a produção material e resistir contra o avanço do capital. Em função dessas ponderações, esta vertente considera os ESs como uma vanguarda do movimento social brasileiro.

A segunda vertente propunha um marco analítico-conceitual para abordar a TS a partir de idéias que haviam surgido e se disseminado no campo dos ESCT depois do auge do movimento da TA. Destacavam-se oito contribuições teóricas que, embora geradas independentemente entre si e não ligadas ao movimento da TA, permitiam avançar na direção do que se desejava construir. Isto é, daquele já mencionado conjunto de indicações de caráter sócio-técnico para o desenvolvimento da TS.

Elas permitiam:

a) recuperar a noção hoje obscurecida pela Teoria da Inovação e pelo Neoliberalismo de que a TC tem como objetivo aumentar a mais-valia apropriada pelo empresário, e só depois disto e se ele achar conveniente, acirrar a competição intercapitalista que poderá elevar a competitividade do país e evitar o desemprego;

b) explicitar a relevância da propriedade privada dos meios de produção na determinação das características da TC (Braverman, 1987, Noble, 1979 e Winner, 1986);

c) mostrar como a ciência (Bloor, 1998 e Knor-Cetina, 1981) e a tecnologia (Pinch e Bijker, 1990) são construções sociais negociadas entre atores e não um resultado de uma busca pela verdade e a eficiência;

d) trazer para a reflexão sobre as alternativas à TC a idéia de Tecnociência (Latour, 1992 e Nuñez, 2000);

e) negar, por meio da crítica à percepção do marxismo ortodoxo sobre a Neutralidade da ciência e o Determinismo tecnológico (Marcuse 1982), a possibilidade de que a tecnologia capitalista venha a servir para a construção de um projeto político alternativo;

f) politizar a idéia da construção social da tecnologia mediante a incorporação da Teoria Crítica e, negando seu componente determinista, argumentar que atores sociais contra-hegemônicos poderiam alterar as características da TC (Feenberg, 2002);

g) incorporar um conteúdo de classe ao processo de reprojeto (*redesigning*) da TC, que deveria ocorrer mediante a contaminação dos ambientes onde a C&T é produzida com valores e interesses distintos aos do capital (Lacey, 1999 e Oliveira, 2005);

h) sinalizar os obstáculos advindos do modelo cognitivo e da dinâmica de funcionamento da política de C&T e de ensino superior para o avanço do movimento de TS e para o seu desenvolvimento (Varsawsky, 1969, Vessuri, 2003 e Dagnino, 2007);

i) introduzir o diagnóstico acerca dos obstáculos que a dependência cultural e a “condição periférica” latino-americanas colocavam à geração autóctone de tecnologia (Herrera, 1975 e Sabato, 1975);

j) advertir sobre o modo como o desconhecimento dos fatores evidenciados pelas contribuições mencionadas tendia a manter obscuras as oportunidades, os desafios e as relações sociais e cognitivas, os quais os atores envolvidos com a TS precisavam “desnaturalizar” (Dagnino, 2008);

k) assinalar a necessidade de que a disseminação daquelas contribuições fosse assumida como uma das ações da RTS uma vez que são uma condição para a convergência das políticas sociais e de C&T (Dagnino, Brandão e Novaes, 2004);

l) indicar que os ESs seriam sustentáveis apenas à medida que funcionassem em redes de produção e consumo (cadeias produtivas) crescentemente independentes do mercado é que os ESs serão sustentáveis;

m) e, finalmente, sugerir mediante a proposta da Adequação Sociotécnica (Dagnino, 2002) um caminho possível para transitar de um ambiente hegemônico pela “cultura” da TC para um outro que viabilizasse a construção da TS.

A disseminação dessas duas vertentes, em especial da segunda, representou uma inflexão no longo processo de desenvolvimento das idéias associadas à TS. Ela não gerou, entretanto, como se discutirá em seguida, uma tendência capaz de influenciar a construção de uma “outra economia”. Perduram obstáculos que se interpõem ao movimento da TS.

Um desses entraves é a ainda escassa compreensão, por parte dos atores envolvidos com a Estado ou com a construção da “outra economia”, sobre o papel que pode assumir a TS nesse processo. Num primeiro nível mais concreto e imediato, a TS é um elemento viabilizador das “sustentabilidades” dos ESs. Num segundo, ela apresenta-se como um elemento articulador de formas de produção e organização da sociedade, alternativas àquelas engendradas pelo capital. Num terceiro nível, mais abrangente e de longo prazo, a TS opera como o núcleo do substrato cognitivo que deverá tomar o lugar da Tecnociência, a qual hoje amalgama e galvaniza a infra-estrutura econômico-produtiva e a superestrutura político-ideológica do capitalismo, no cenário em construção da “outra economia”.

Em favor da brevidade, será tratado apenas o fato de que nem aquele primeiro nível foi alcançado. O pode ser avaliado pela quase completa ausência do tema na produção bibliográfica dos autores do campo da ES. Os quais interrompem sua preocupação com a órbita da produção no nível das questões relativas à gestão dos empreendimentos e à organização do processo de trabalho sem perceber a inadequação do conjunto de aspectos da TC (inclusive a sua dimensão de hardware) como um obstáculo à sustentabilidade dos ESs.

Essa perspectiva parece resultar de uma não-assimilação da crítica contemporânea à visão neutra e determinista do marxismo ortodoxo (Dagnino e Novaes, 2007).

Orientar eficazmente a promoção da TS, no plano das políticas públicas, e no plano cognitivo, supõe alterar a estratégia que tem sido adotada até agora. A estratégia que parte das implicações sociais, econômicas, políticas, ambientais negativas da TC e que busca, por exclusão ou negação, o desenvolvimento da TS; isto é, uma tecnologia que não determine estas implicações.

O que coloca os envolvidos na frágil situação de tentar desenvolver algo-que-não-é aquilo que não queremos. Tem-se procurado, nesse sentido, e sem abandonar a construção de uma utopia que caracteriza o movimento da TS, adotar uma estratégia inversa formulando uma abordagem que é ao mesmo tempo genérica, dado que permite o entendimento de qualquer tecnologia, e específica, na medida em que está alinhada com os princípios da TS. Essa estratégia não se volta a explicar a dinâmica da inovação (ou tecnologia) de produto, mas sim a de processo, que mais interessa ao campo da TS.

Ela parte da consideração do processo de trabalho em que se envolvem os indivíduos no ambiente da produção para derivar analiticamente as características que ele tem que assumir de modo a tornar-se funcional a um contexto socioeconômico específico e ao acordo social que este engendra.

Depois de explicar a abordagem e mostrar que ela explica as características da TC a partir do contexto socioeconômico capitalista, se expõe um procedimento inverso àquele proposto pela trajetória até agora seguida, indicando as características que deveria ter a TS para tornar-se funcional à “Nova Economia”.

O quadro e o diagrama apresentados adiante ilustram, partindo do ambiente produtivo, o seu primeiro e mais importante elemento: o controle. Entendido como a habilidade relativa ao uso de um conhecimento intangível ou incorporado a artefatos tecnológicos, ele é uma característica inerente a qualquer processo de trabalho.

O segundo, também pertencente ao ambiente produtivo, é o de cooperação (ato de agir em conjunto com outro(s) visando a um benefício percebido como mútuo), verificado em processos de trabalho grupais. O terceiro, relativo ao contrato social engendrado por um dado contexto socioeconômico, é o de coerção (ato de compelir alguém a uma ação ou escolha diretamente ou por meio de mecanismos ideológicos). O quarto, pertencente a esse contexto, é a forma de propriedade dos meios de produção ou do trabalho morto (a qual, nos processos de trabalho grupais pode ser coletiva ou privada, resultando, neste caso, na venda de força de trabalho ou trabalho vivo).

A abordagem conduz a um conceito genérico de tecnologia o qual, ainda que heterodoxo e quase herético, permite entendê-la de modo mais coerente com a idéia de TS. Tecnologia é o resultado da ação de um ator social sobre um processo de trabalho que ele controla e que, em função das características do contexto socioeconômico, do acordo social e do ambiente produtivo, é capaz provocar uma alteração deste processo no sentido de reduzir o tempo necessário à fabricação de um dado produto e de fazer com que a produção resultante seja dividida de acordo com seu interesse.

Na primeira linha do quadro estão os três espaços de cujas peculiaridades resultariam os tipos de tecnologia. Na segunda, os quatro elementos adstritos a esses espaços. Na primeira coluna os atores típicos (um individual e três grupais) das quatro situações que se aborda. O quadro resume como é possível, em cada uma das quatro situações, derivar as características da tecnologia.

Ator	contexto socioeconômico	contrato social	ambiente da produção	
	<i>Forma de propriedade</i>	<i>Coerção</i>	<i>Controle</i>	<i>Cooperação</i>
produtor direto	-	-	individual	-
coletivo de produtores	coletiva	associativismo	autogestão	voluntária participativa
escravos	privada	física, pelos proprietários	coercitivo	forçada
vendedores de força de trabalho	privada	ideológica, pelo Estado	imposto assimétrico	taylorismo, toyotismo

O diagrama apresenta outra visualização da abordagem, agora particularizada para a tecnologia capitalista (ou TC). Ele evidencia que a propriedade privada dos meios de produção não é a responsável direta pelas características da TC. Ela é um elemento exógeno ao ambiente produtivo que viabiliza o estabelecimento de tipos específicos de coerção e controle.

Estes, por sua vez, implicam uma forma de cooperação que preside a concepção e utilização da TC. Tecnologia que – e é esta a questão central que interessa desde o início ressaltar – pode guardar consigo esses tipos de controle e cooperação mesmo quando deixe de existir aquele elemento exógeno.



## Referências

BLOOR, D. Conocimiento e imaginario social. Barcelona, Gedisa, 1998.

BRAVERMAN, H. Trabalho e capital monopolista. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1987.

DAGNINO, R. “Autogestão, Adequação Sócio-Técnica e Economia Solidária”. 2002. Disponível em <[www.itcp.unicamp.br](http://www.itcp.unicamp.br)>

\_\_\_ “Tecnologia Apropriada: uma alternativa?” 1976. Dissertação (Mestrado). UNB, Brasília, 1978.

\_\_\_ (2007): Ciência e Tecnologia no Brasil: o Processo Decisório e a Comunidade de Pesquisa. Campinas, Editora da Unicamp.

\_\_\_ (2008): Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico. Campinas, Editora da Unicamp.

\_\_\_; BRANDÃO, F.C. e NOVAES, H.T. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE Jr, A. et. al. Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil. 2004

\_\_\_; NOVAES, H. T. “As forças produtivas e a transição ao socialismo: contrastando as concepções de Paul Singer e István Mészáros”. Revista Organizações & Democracia, Unesp, Marília, v. 8, p.60-80, 2007.

DICKSON, D. Tecnología alternativa y políticas del cambio tecnológico. Madrid: Blume Ediciones, 1980.

Emmanuel, Arghiri. Appropriate or Underdeveloped Technology? Paris, IRMI John Wiley & Sons, 1982 186 pp.

FEENBERG, A. Transforming technology. Oxford: Oxford University Press, 2002.

HERRERA, A. The generation of technologies in rural areas. World Development. v:9, 1981, p:21-35.

HERRERA, A., “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita”, in Sabato, J. (ed.), El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia, Buenos Aires: Paidós. p.98-112, 1975.

KNORR-CETINA, KARIN. The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science, New York: Pergamon Press, 1981

LACEY, H. Is science value-free?: values and Scientific Understanding. Londres, Routledge, 1999.

LASSANCE Jr. et al. Tecnologia Social – uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro, Fundação Banco do Brasil, 2004. [www.rts.org.br](http://www.rts.org.br)

LATOUR, B. “Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts”. In: BIJKER, W. and LAW, J. (Org.) Shaping Technology/Building Society. Cambridge, Mass: MIT Press, 1992.

MARCUSE, H. O homem unidimensional. Ideologia da sociedade industrial. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

NOBLE, D. “Social Choice in Machine Design”. In: ZIMBALIST, A. (Org). Case Studies on the labor process. Nova York: Monthly Review Press, 1979.

NÚÑEZ, J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar, 2000. [www.campus-oei.org/revistactsi](http://www.campus-oei.org/revistactsi).

OLIVEIRA, M. B. de. Ciência: força produtiva ou mercadoria? Revista Crítica Marxista nº 21, 2005, pp. 77-96.

PINCH, T.; BIJKER, W. E. "The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of Science and the Sociology of Technology might benefit each other". 1990. In: BIJKER, W. et al (ed.). The Social construction of Technological systems. Cambridge: MIT Press, 1990.

REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. [www.rts.org.br](http://www.rts.org.br)

Sabato, J. (ed.), El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia, Buenos Aires: Paidós. 1975.

Sachs, I. The discovery of the Third World. Cambridge, Mss. MIT Press, 1976.

SCHUMACHER, E. F. Small is beautiful: a study of economics as if people mattered. London: Blond & Briggs Ltd., 1973.

STEWART, F. (ed) (1987) Macro-Policies for Appropriate Technology in Developing Countries, Westview Press, London.

VARSAVSKY, O., Ciência, política y científicismo, Buenos Aires: Centro Editor de America Latina, 1969.

VESSURI, H. 2003. "Science, Politics, and Democratic Participation in Policy-making: A Latin American View." *Technology in Society*, (25): 263-273.

Winner, Langdon. The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology, University of Chicago Press, 1986.

---

<sup>1</sup> Renato Dagnino é professor titular no Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP ; tem graduação em engenharia (Porto Alegre) e Economia (Chile) mestrado e o doutorado no Brasil; livre docência (UNICAMP) e Pós-Doutorado na Universidade de Sussex na área de Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia.  
[rdagnino@ige.unicamp.br](mailto:rdagnino@ige.unicamp.br)