

# **A GERAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA ORGANIZAÇÕES SOLIDÁRIAS**

## *THE GENERATION OF TECHNOLOGIES FOR SOLIDARITY ORGANIZATIONS*

*Silvio Eduardo Alvarez CANDIDO<sup>1</sup>*

*Farid EID<sup>2</sup>*

**RESUMO:** O artigo aponta para importância da geração de tecnologias adequadas às propostas das organizações solidárias. Para tanto, exploram-se as complementaridades de vertentes críticas, focadas em análises mais amplas, e construtivistas, mais microanalíticas, dos estudos sociais da tecnologia para evidenciar como as soluções tecnológicas ao mesmo tempo constroem e são construídas pela sociedade. Guiado por essas referências, defende-se a relevância da conjunção entre as propostas dos movimentos da Economia Solidária e das Tecnologias Sociais e propõe que o fortalecimento das organizações solidárias por meio de tecnologias adequadas pode ser potencializado pela criação de referências metodológicas para o projeto e adequação dessas tecnologias.

**PALAVRAS-CHAVE:** economia solidária; tecnologia social; metodologia.

### **INTRODUÇÃO**

A elaboração deste artigo é motivada pela constatação de seus autores do potencial de contribuição de engenheiros, tecnólogos, cientistas e outros profissionais de áreas ditas tecnológicas para projetos de apoio a empreendimentos populares pertencente ao campo que tem sido denominado como Economia Solidária. Atualmente, no Brasil, verifica-se a possibilidade de aproximação desses profissionais dos grupos populares por meio de espaços constituídos em instituições públicas de ensino superior, como as incubadoras de cooperativas, e da atuação em organizações da sociedade civil, como as dos movimentos sociais e organizações não governamentais. Apesar do pouco prestígio que a participação nessas iniciativas confere a esses profissionais formados ou em formação que, em geral, estão mais interessados em trabalhar e atender a demanda de grandes empresas, a relevância da temática tem sido constatada empiricamente pelos autores, acadêmicos da área de Engenharia de Produção, em suas experiências em projetos de extensão universitária.

Os empreendimentos populares aos quais se referem caracterizam-se pela coletivização dos meios de produção e pela busca da autogestão (FARIA, 2009), propondo a expansão de princípios democráticos para o campo do trabalho, e conciliação

<sup>1</sup> Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil. E-mail: seacandido@dep.ufscar.br

<sup>2</sup> Professor Associado IV da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Paraná, Brasil. Docente do Programa de Pós-graduação de Mestrado Acadêmico em Economia da UFPA, Campus de Belém, e do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Acadêmico em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia, da UFPA, Campus de Marabá, Marabá, Pará, Brasil. E-mail: fe9998@gmail.com

das potencialidades de libertação de um mercado competitivo que seja submetido a controles institucionais comprometidos em reduzir as desigualdades (SINGER, 1999). Com todas as contradições geradas por sua convivência com o modo capitalista de produção, tais organizações constituem-se como espaços de socialização que permitem o desenvolvimento de outras hegemonias, que ocupam os interstícios da economia de mercado e acabam sendo impulsionadas pela sua capacidade cada vez mais limitada de proporcionar trabalho de forma equânime (CANDIDO, 2010).

Como aponta o conceito de Tecnologia Social desenvolvido por Dagnino, Brandão e Novaes (2004), as distinções entre as organizações solidárias e as capitalistas impõem desafios para a atuação desses técnicos no apoio a esses empreendimentos. Isso porque os conhecimentos, técnicas e tecnologias dominadas por esses profissionais se baseiam em pressupostos e na realidade de empresas capitalistas, precisando, em muitos casos, serem completamente modificados ou adaptados para serem aplicados sem gerar prejuízos às propostas das organizações solidárias. O trabalho, que sintetiza resultados de dissertação de mestrado (CANDIDO, 2010), aponta para a necessidade da construção de novas metodologias que orientem a geração e adaptação de tecnologias para esses empreendimentos, criando modelos que possam orientar as práticas dos técnicos engajados.

A fim de embasar essa proposição, as diferentes correntes de pensamento sobre a tecnologia são revisadas. Em primeiro lugar, as formulações marxistas do processo de trabalho são revisadas. Elaboram-se, então, sínteses dos argumentos de duas correntes denominadas construtivistas ou sociotécnicas (DAGNINO, 2008): a denominada Construção Social da Tecnologia (SCOT – *Social Construction of Technology*) e a Teoria do Ator-Rede (ANT – *Actor-Network Theory*). Finalmente, a Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg é discutida, apontando para caminhos concretos para a democratização do processo de geração e avaliação de tecnologias. À luz dos referenciais apresentados, caminhos para a geração de tecnologias adequadas às propostas da Economia Solidária são apontados.

## PROCESSO DE TRABALHO E TECNOLOGIA NO CAPITALISMO

A crítica ao processo de trabalho de Marx foi deixada de lado por gerações, sendo resgatada na segunda metade do século XX e passando a servir de base para a renovação do pensamento marxista, necessária perante os problemas do socialismo real. Marx entendia o trabalho como um aspecto central da vida humana, relacionando-o diretamente com a identidade e a sociabilidade do homem. Ao criar valor de uso, essa atividade representava a “[...] necessidade de mediação do metabolismo entre homem e natureza e, portanto, vida humana” (MARX, 1983, p.50). Por meio dele, portanto, o homem transforma e é transformado pela natureza.

Em sua concepção, portanto, esse processo combina a força de trabalho do produtor direto (trabalho vivo) com matérias-primas, instalações, artefatos obtidos por processos de trabalho anteriores (trabalho morto) para produzir um bem ou serviço com valor de uso. O trabalho vivo, intrínseco ao ser humano, possui propriedade necessariamente distribuída, enquanto a propriedade do trabalho morto pode ser acumulada. Quando o trabalho morto é de propriedade do trabalhador direto, esse escolhe se irá produzir individualmente ou coletivamente, cooperando com outros atores. Nos casos em que a posse das matérias-primas, instalações e equipamentos usados na produção são posse de um ator que não é o trabalhador direto, a produção será resultado da cooperação entre esses dois atores.

Em qualquer um dos casos, o processo de trabalho exige conhecimentos obtidos por um processo de aprendizagem anterior que diferencia o ser humano dos demais seres vivos. A essa capacidade de aprender, Marx (1983) denominou de controle, que pode ser a habilidade de usar um conhecimento intangível ou incorporado a um artefato tecnológico. A forma como o controle do processo de trabalho se dá depende de condições históricas e sociais. A teoria marxiana do processo do trabalho busca justamente evidenciar como acontecem as alterações geradas no controle do trabalho devido ao advento do capitalismo.

Na empresa capitalista, o controle sobre o processo de trabalho é exercido pelo proprietário dos meios de produção que, com o apoio de gestores profissionais, contrata a força de trabalho de um produtor direto em troca de um salário. O capitalista passa então a ser responsável pela segmentação e a hierarquização do processo de trabalho, antes controlados pelo trabalhador direto (MARGLIN, 1980). A posse dos meios de produção pelo capitalista permite que ele defina as normas em que baseiam a cooperação. Por meio dessas, necessárias em qualquer trabalho coletivo, mas não necessariamente impostas por um único agente a todos os outros por uma relação de autoridade possibilitada pela posse do trabalho morto, é que se dá o controle dos patrões sobre o processo de trabalho (DAGNINO, 2010). Com o tempo, em vez de ser visto como um substituto da necessidade de cooperação, esse controle sobre o processo de trabalho é naturalizado, passando a ser entendido como uma relação técnica de produção.

A tomada do controle do processo de trabalho pelo capitalista aconteceu em duas etapas. A primeira se caracteriza pela apropriação dos meios de produção por empresários, correspondendo ao advento da forma de organização denominada cooperação simples, em que os proprietários de capital passaram a empregar artesãos privados de seus meios de produção a fim de atender as demandas do comércio que começavam a se intensificar. Nessa etapa, não houve alterações profundas no processo de trabalho. Na etapa posterior, a da manufatura, é que a modificação dos processos de trabalho se tornou mais intensa. O aumento dos volumes comercializados e a busca por acumulação de capital fizeram com que o capitalista fosse levado a parcelar o trabalho, buscando intensificá-lo. Surge

então o trabalhador coletivo, que subordina um conjunto de trabalhadores individuais que desempenham tarefas parceladas e desqualificadas (PALLOIX, 1982).

O aumento da concorrência e a busca por lucro fizeram com que fosse necessário buscar a redução do tempo de trabalho necessário para a obtenção de um dado produto. Para Marx, essa redução só pode se dar por meio da intensificação do trabalho ou aumentando a quantidade de trabalho morto usado. Entretanto, a própria maquinaria pode ser usada para intensificar o trabalho direto, reduzindo a diferença entre o tempo que o trabalhador efetivamente dedica à produção e o tempo em que ele está no local de trabalho (aumentar a mais-valia relativa). Assim, o trabalhador coletivo se torna um obstáculo cada vez maior para a liberdade do trabalhador individual, ou seja, aumenta-se o controle do capital sobre o trabalho (PALLOIX, 1982). A máquina acelera e aprofunda a perda de controle do trabalhador em relação ao processo de trabalho, reduzindo os trabalhadores a apêndices do processo de produção (BRAVERMAN, 1987). Com sua introdução, gera-se a subsunção real do trabalho, possibilitando a extração da mais-valia relativa perante a constante adequação das forças produtivas à sociedade e o controle real do trabalho pelo capital.

Uma das grandes vantagens da adoção da máquina para aprofundar o controle sobre o processo do trabalho é que ela despersonaliza a relação social de exploração à qual os trabalhadores estão submetidos, disfarçando-a como um requisito técnico em favor da maximização da produtividade (BRAVERMAN, 1987). Esse fenômeno, por sua semelhança ao fetichismo da mercadoria apontado por Marx, pode ser denominado como fetichismo da tecnologia (FEENBERG, 1999). Dagnino (2010) o relaciona com a monopolização do próprio conhecimento na sociedade capitalista. A ciência moderna, produzida pelas elites, ao mesmo que desqualifica outras formas de conhecimento, passa a produzir os conhecimentos que legitimam as relações sociais capitalistas que ocorrem na esfera produtiva. Somada à posse dos meios de produção, portanto, a centralização do trabalho intelectual naturaliza a apropriação privada do excedente do processo de trabalho.

A teoria do processo de trabalho de Marx mostra que o desenvolvimento das forças produtivas é impulsionado pela exploração do trabalhador no contexto da produção de mercadorias, o que corresponde a uma quebra com a interpretação neutra e determinista da tecnologia. A tecnologia passa a ser vista como fruto de uma lógica imbricada no contexto social, correspondendo, portanto, a uma esfera de disputa política. As tecnologias geradas sobre a égide de um determinado grupo social promovem a reprodução dos valores e da ideologia desse grupo, o que faz com que a tecnologia influencie a forma como o poder é distribuído nos ambientes em que são utilizadas. De acordo com essa interpretação de Marx, portanto, a forma de organização da sociedade não é fruto do progresso inexorável do conhecimento e da tecnologia, como na interpretação marxista ortodoxa.

Por partir de uma perspectiva ampla, histórico-concreta, poucos teóricos do processo do trabalho buscaram detalhar os processos por meio dos quais o viés capitalista é incorporado à tecnologia no contexto da produção. Baseado em estudos empíricos, David Noble é um dos que mais busca aprofundar essa compreensão. Noble (1984), por exemplo, evidencia que o desenvolvimento de tecnologias que valorizam o conhecimento e a habilidade do trabalhador é *boicotado* nas empresas capitalistas por receio de se gerar sobredependência dos trabalhadores no processo de produção. O autor também destaca a existência de um fetiche cultural pela tecnologia, fator que explicaria a obsessão da sociedade moderna pela tecnologia baseada no pressuposto de que ela avança inexoravelmente, como se a última tecnologia fosse sempre a melhor. Noble (1998, p. 3) explora justamente essa questão, mostrando que o encanto moderno com o que é tecnológico está “enraizado em mitos religiosos e em imaginários antigos”. No caso das empresas, destaca que a decisão de comprar a tecnologia está associada nem sempre pela real necessidade técnica, mas por imitação dos concorrentes, como se o fato de eles utilizarem uma tecnologia mais recente sempre os fizesse automaticamente mais competitivos.

Apesar de importantes, as contribuições desses atores são limitadas pelo fato de não detalharem os processos por meio dos quais a tecnologia pode ser transformada para que dê subsídio à construção de outro projeto civilizacional. Uma das maiores virtudes de suas análises, que é partir de uma abordagem histórica e concreta é, nesse sentido, também uma fragilidade.

## A CONSTRUÇÃO SOCIAL DA TECNOLOGIA

Apresenta-se aqui a abordagem da CST, que reúne a contribuição de autores que contribuem para o avanço na compreensão dos processos por meio dos quais as tecnologias são geradas. Parte-se de uma perspectiva sociológica, micro-analítica e essencialmente empírica. Suas principais contribuições são bem representadas por Bijker (1995) que baseado na análise histórica do processo de desenvolvimento de três tecnologias - a bicicleta, a lâmpada fluorescente e a baquelita – sintetiza a base analítica e conceitual dessa abordagem. Sua principal contribuição é a de desenvolver um arcabouço que evidencia os processos sociais por meios dos quais as tecnologias são geradas.

O primeiro conceito fundamental da SCOT (*Social Construction of Technology*) é o de grupos sociais relevantes (GSR). Esses reúnem os atores mais diretamente relacionados ao planejamento, desenvolvimento e difusão de um dado conjunto sociotécnico. Bijker (1995) mostra que a interação entre um número restrito de atores considerados como socialmente relevantes é que determina as formas adquiridas pelas tecnologias ao longo do tempo. Os integrantes de um determinado GSR estão inseridos em meios socioculturais e políticos relativamente homogêneos que os submetem a valores e normas comuns. Essas referências compartilhadas fazem com que os membros

de um determinado GSR compartilhem um significado semelhante em relação a uma determinada tecnologia. Por isso, os membros de determinado grupo tendem a definir, por meio de relações intragrupo (BIJKER, 1995, 252), os requisitos que as tecnologias devem atender de forma muito semelhante.

Os membros de diferentes GSRs envolvidos no desenvolvimento tecnológico enxergam as tecnologias a partir de perspectivas diferentes. Esses grupos compartilham valores e normas diferenciados e, portanto, atribuem significados de maneiras diferentes às tecnologias no decorrer de seu processo de geração. Isso define o segundo conceito fundamental da SCOT: o de flexibilidade interpretativa dos diferentes grupos sociais relevantes. Essa flexibilidade no significado que membros de diferentes GSRs dão a uma determinada tecnologia faz com que um mesmo problema tecnológico possa ter soluções muito diferentes, de acordo com o ponto de vista e os interesses dos diversos GSR.

Como os problemas são enxergados de forma distinta, as soluções usadas por esses grupos também tendem a ser diferentes. Baseado nessa constatação, Bijker (1987) define o conceito de estrutura tecnológica, que consiste em um conjunto de conceitos e técnicas empregados por determinado grupo para a resolução de problemas tecnológicos, dentre os quais estão incluídos a combinação de teorias, conhecimentos tácitos, práticas e procedimentos de engenharia (BIJKER, 1987). Esse conjunto de conhecimentos que podem ser aplicados para a solução de problemas técnicos serve como uma referência comum para os diferentes atores de um mesmo GSR, estruturando as relações entre eles e garantindo que os atores não se comportem aleatoriamente. Bijker (1995) mostra ainda que os diferentes atores de um determinado GSR têm diferentes graus de inclusão nessa estrutura tecnológica, ou seja, que há diferentes graus de entendimento e envolvimento em relação à base de conhecimentos de um grupo.

Os autores mostram que as interações intra e inter GSRs consistem em um processo de negociação que busca a solução para as controvérsias tecnológicas. Bijker (1995) destaca que o poder dos diferentes atores e grupos é um aspecto fundamental desse processo de negociação. O poder, na concepção usada por Bijker, tem dois aspectos fundamentais. O primeiro deles é que ele é exercitado nas interações dos atores e GSRs, em que os atores entram em conflito expondo seus diferentes pontos de vista. Esse aspecto do poder é chamado por Bijker de aspecto micropolítico do poder. O segundo aspecto do poder influencia o primeiro e, ao mesmo tempo, é resultado dele. Ele é denominado de poder semiótico, ou seja, o poder relacionado com o significado. De acordo com que os diferentes atores e GSRs disputam os significados, influenciando a própria forma como a disputa se dá. Ao final da disputa, o significado é fixado e os atores passam então a conformar a estrutura tecnológica que servirá como referência para o desenvolvimento do artefato, influenciando outras ações micropolíticas.

O estágio de fechamento e o processo de estabilização definidos por Bijker estão alinhados com essa concepção de poder. De acordo com o autor, o processo de estabilização corresponde aos ajustes que o significado do artefato sofre à medida que as ações micropolíticas acontecem. O processo de estabilização se dá até que se atinja o estágio de fechamento, em que a flexibilidade interpretativa desaparece ou diminui consideravelmente e o significado é fixado ou aceito.

Um último conceito fundamental desenvolvido pelos autores dessa vertente é o de obstinação. Ao focar no caráter social da tecnologia, a SCOT parece apontar para a existência de uma diversidade de possibilidades para o desenvolvimento tecnológico. Essa constatação, entretanto, não condiz com a realidade, em que a tecnologia apresenta uma forte inércia (BIJKER, 1995). Bijker explica que essa tendência de obstinação da tecnologia se deve à constante negação da flexibilidade interpretativa da tecnologia por grupos sociais, que deslegitimam mecanismos de controle democrático. Esses mecanismos são considerados inúteis, uma vez que as controvérsias não são vistas como socialmente relativas, existindo sempre o lado certo e o errado. Assim, esse significado atribuído à essência da tecnologia se cristaliza em estruturas tecnológicas inertes, tornando a tecnologia obstinada, ou seja, determinada a priori. O nível de obstinação é tanto maior quanto maior for o grau de inclusão dos atores na estrutura tecnológica. Ou seja, quanto mais os diferentes atores entenderem e se envolverem com uma determinada base de conhecimentos, mais dificuldades eles terão em enxergar controvérsias associadas a ela.

Com base nesses conceitos, criados por meio de constatações empíricas, a SCOT consegue mostrar que o desenvolvimento tecnológico expressa referências e necessidades de grupos sociais, não derivando de uma trajetória natural, como apontado pelas correntes deterministas do pensamento sobre a tecnologia (FEENBERG, 1991). O conceito de obstinação também explica porque os artefatos tecnológicos tendem a ser considerados neutros e determinados.

Benakouche (2005) aponta que a SCOT tem sido alvo de duas críticas principais. A primeira aponta que a abordagem é inútil para a orientação de ações políticas de grupos sociais autônomos e de governos. A autora considera essa crítica equivocada e aponta que seus representantes a têm contestado argumentando que suas teorizações podem efetivamente conduzir a uma política da tecnologia de natureza emancipatória e não instrumental, politizando e problematizando as escolhas em vez de pacificá-las e absolvê-las (BIJKER, 1995). Uma segunda crítica aponta os limites da abordagem sociológica que a SCOT toma como base, a qual aponta a tensão entre a rigidez das estruturas sociais e a flexibilidade das práticas individuais (GIDDENS, 1979). Benakouche (2005) aponta ainda que, apesar de seus esforços, os autores da SCOT mantêm uma visão compartimentada, separando o tecnológico do social, o que limita seu alcance. A autora aponta ainda essas limitações são superadas por outra vertente considerada “sociotecnica” do pensamento sobre a tecnologia aqui destacada, a da Teoria do Ator-Rede.



## A TEORIA DO ATOR-REDE

A Teoria do Ator Rede (*Actor Network Theory* - ANT), também conhecida como Sociologia da Tradução ou das Associações, constitui-se em uma teoria mais ampla, que questiona pressupostos básicos das ciências sociais propondo a negação da dicotomia entre os domínios social e natural para a compreensão do papel de elementos humanos e não-humanos na sociedade. Busca-se, por meio da utilização de uma estrutura analítica baseada no conceito de rede de atores, interpretar a tecnologia e a sociedade como elementos que contribuem de forma integrada para a estruturação das relações sociais. Ela possui três representantes principais: os franceses Bruno Latour e Michel Callon e o inglês John Law.

A compreensão de suas implicações para o estudo da tecnologia depende do entendimento de seus fundamentos como teoria social, o que pode ser feito, de forma resumida, com base no proposto por Latour (2007). O autor caracteriza a teoria apontando que ela tem o mérito de assumir controvérsias que no mundo social e em outras teorias geralmente são obscurecidas pelas abordagens sociológicas. Estas são incorporadas nas análises fazendo com que incertezas, que são normalmente incorporadas como verdades mal fundamentadas na teoria social, sejam assumidas. Seis fontes de incerteza que diferenciam essa das demais teorias sociais são apontadas pelo autor.

A ANT propõe que os atores sociais não são meros intermediários das relações sociais, mas sim mediadores. Latour aponta que a sociologia geralmente enxerga os atores sociais como transportadores de significados, enquanto a ANT os trata como mediadores, que alteram os significados durante os processos comunicativos. Toma-se como referência a abordagem antropológica, considerada mais consistente para dar conta da diversidade cultural dos sistemas sociais.

A segunda fonte de incerteza apontada por Latour refere-se à forma superficial como a ação social é analisada na sociologia. Geralmente, o social é visto como um todo que define a forma como os indivíduos se comportam. O autor aponta que nesse caso os atores sociais são como marionetes, conduzidas por artistas, que correspondem às forças sociais. Essa certeza de que os atores sempre se comportam de acordo com determinantes sociais é substituída na ANT por uma incerteza em relação à forma como os atores se comportam. Nega-se a existência de uma via de mão única em relação às forças sociais e os atores sociais, assumindo que os segundos moldam a forma que as forças sociais têm que assumir para influenciá-los. Apesar de as marionetes sugerirem total controle por parte do artista, na verdade os bonecos também manipulam os seus operadores, que têm que se adaptar às suas características e usá-las para fazer movimentos que o manipulador nunca poderia imaginar por si só. Ou seja, “[...] quando uma força manipula algo, não significa que ela é uma causa gerando efeitos; pode também ser uma ocasião em que outras coisas comecem a agir” (LATOUR, 2007, p. 60).



Ainda, de acordo com Latour (2007), a inovação mais marcante da ANT está relacionada à terceira fonte de incerteza, de acordo com a qual, o sistema social não é formado apenas por agentes humanos, mas também por não humanos. A ANT defende que a ciência moderna tem separado artificialmente os humanos (cultura) e os não humanos (natural), colocando a sociedade como algo à parte do resto da natureza. Latour (1993) mostra que essa separação define a modernidade, acelerando as realizações humanas e dividindo as sociedades avançadas e atrasadas. Defende ainda que essa separação se tornou supérflua e imoral.

Dentre os atores não humanos que devem ser incluídos na análise, e este é o aspecto da ANT mais ligado a este trabalho, estão os aparatos tecnológicos, considerados componentes fundamentais das associações e que têm sido ignorados nas análises sociológicas. Artefatos são criados pelos homens para substituí-lo no desenvolvimento de atividades sociais, como fica evidente em diversos exemplos apresentados pelos autores da ANT (LATOURE, 1992; CALLON, 1986a). Atores humanos, em algumas condições, delegam atividades para esses não humanos de acordo com sua visão de mundo. Como um não humano substitui um humano, não faz sentido que ele seja deixado de lado nas análises sociológicas. Latour (2007) aponta que a dificuldade de identificarmos o papel dos objetos advém de sua aparente incomensurabilidade, que faz com que eles sejam fetichizados. A ANT busca superar essa limitação analítica imbricada na ciência moderna, analisando redes híbridas, que reintegram humanos/cultura e não-humanos/natureza.

A quarta fonte de incerteza da ANT é tida como o ponto mais complexo e controverso dessa teoria social e também corresponde ao lócus do seu surgimento. Trata-se de deixar de reduzir a ciência a fatos, da mesma forma como se busca liberar objetos e coisas da sua explicação por meio do social. Para tanto, é necessário entender que a realidade objetiva consiste em uma construção gerada a partir da perspectiva de uma rede de agentes. O objetivo consiste, assim, em arranjos de realidades, que podem ser construídos de forma mais ou menos consistentes. Para se aproximar da realidade objetiva, não é necessário interpretar todos os pontos de vista, mas sim garantir que eles não sejam substituídos prematuramente por uma versão hegemônica, ou seja, por um fato. Não se trata, portanto, de negar a existência do mundo real e objetivo. Ele existe e é “mais vivo, mais falador, ativo, pluralista, e mais mediado” do que na visão tradicional (LATOURE, 2007, p.115).

A última fonte de incerteza se refere ao papel do cientista que utiliza a ANT, que deve limitar-se à descrição das associações. Latour (2007) defende que os partidários da Sociologia das Associações devem apenas descrever intensivamente as diversas controvérsias existentes entre os atores, sem tomar uma posição em relação aos objetos de estudo. Essa descrição detalhada da rede de atores, que deve abarcar os diferentes pontos de vista dos mediadores envolvidos, dispensa explicações do cientista. A ANT, portanto, dispensa a utilização e a elaboração de quadros de referência gerais, assumindo

que os atores, como mediadores, é que estabelecem seus próprios quadros de referência. Essa postura ao mesmo tempo objetiva e relativista é que garante a cientificidade para a ANT, caracterizada pelo desprendimento em relação a um único ponto de vista.

O referencial proposto pela ANT serve como ferramenta para analisar tanto o processo de desenvolvimento de tecnologias por determinados atores quanto para analisar a forma como aparatos desenvolvidos interagem com atores humanos na sua utilização. Na análise do processo de desenvolvimento, uma das preocupações fundamentais da ANT é o estudo da forma como o poder é exercido entre os atores de uma determinada rede durante o processo de desenvolvimento. Nesse sentido, o conceito de tradução é central nesse referencial. A tradução é um processo por meio do qual um determinado ator ou grupo de atores de uma rede mobiliza outros atores humanos e não humanos para a realização de um projeto específico, que dá forma ao mundo natural e social (CALLON, 1986a). Como resultado, um ator ou grupo de atores controlam os demais componentes da rede.

Callon (1986a) descreve o processo de tradução em quatro momentos. O autor deixa claro que a separação desses momentos é artificial já que na prática eles acabam se sobrepondo. O primeiro é denominado de problematização e se refere à forma como os atores que mobilizam a rede definem o problema a ser solucionado de forma que eles mesmos se tornem indispensáveis para a sua solução. Definindo o problema de acordo com o seu ponto de vista, atores definem também de antemão o papel dos demais atores da rede a ser formada e seus papéis para o projeto. Isso é feito considerando a forma como o projeto se alinha com os interesses dos atores a serem envolvidos, de forma que o projeto desperte seu interesse.

No segundo momento, chamado de atração, a problematização realizada sai do papel e inicia um processo no qual os atores identificados são convencidos a aderirem à rede correspondente ao projeto. Busca-se, por meio de um conjunto de ações, impor e estabilizar a identidade e os objetivos dos demais atores idealizados durante a problematização, induzindo-os a aderir ao projeto. Para tanto, destaca Callon (1986a), é fundamental reduzir a influência de outros atores envolvidos com os atraídos, que podem fazer com que a identidade desses atores seja definida de forma diferente da que idealizou o ator que busca mobilizar. Cada ator, submetido a diferentes influências, escolhe fazer parte ou não da rede. Neste caso, verifica-se uma incompatibilidade entre a identidade e os objetivos dos que atraem e dos que são atraídos.

O processo de atração corresponde apenas ao início de um processo de negociação entre os atores, sendo necessário para que um momento posterior denominado envolvimento seja alcançado. O processo de atração não necessariamente gera alianças, dependendo de uma negociação mais refinada que não inclui e nem exclui as funções pré-definidas e que envolve disputas de força e truques que acompanham o movimento

e fazem com que ele tenha sucesso ou não. Esse processo de envolvimento define e testa a identidade dos atores, que pode ser alterada dentro de certos limites.

O último momento da tradução é o da mobilização. Este descreve o processo por meio do qual os componentes da rede elegem os porta-vozes do grupo. Nos diversos momentos da tradução, verifica-se que diferentes grupos são sempre representados por atores que falam em seu nome. Esses atores são os grandes mobilizadores e, freqüentemente, também são mobilizados por outros atores mais representativos do todo. Ao falarem em nome de outros, esses atores silenciam as pessoas pelas quais eles falam, assumindo um papel fundamental na rede. A definição desses atores é resultado de uma negociação generalizada sobre a representatividade dos porta-vozes em diversos níveis. Quando o consenso é obtido, a margem de manobra dos atores fica cada vez mais restrita, visto que o projeto fica cada vez mais bem definido.

Em todos esses momentos, a representatividade dos porta-vozes pode ser questionada e rejeitada, gerando controvérsias em relação ao projeto. A resolução dessas controvérsias depende de uma série de negociações, que podem levar muito tempo para se resolverem. Quando isso acontece, há o fechamento da controvérsia, marcado pela aceitação de um determinado porta-voz e pelo reconhecimento da legitimidade dos representantes apesar das polêmicas.

Assim, a noção de tradução enfatiza o processo por meio do qual o mundo social e natural toma forma. A ANT enfatiza o contínuo posicionamento dos diferentes atores, mostrando como os objetivos e interesses se transformam ao longo do processo de geração da tecnologia. A tradução cria as verdades tecnológicas, fazendo com que redes de atores silenciosos sejam representadas por poucos porta-vozes. Os mobilizadores controlam os mobilizados enquanto as verdades nas redes que representam forem encaradas com naturalidade (LATOUR, 2000). Essas verdades, entretanto, cedo ou tarde podem ser contestadas.

No estudo do desenvolvimento de um veículo elétrico por empresas francesas, caso clássico da ANT, Callon (1986b, 1987) faz uma interessante constatação sobre o papel dos engenheiros no processo de tradução. O autor mostra que esses profissionais podem ser vistos como sociólogos práticos, por terem que traduzir o comportamento dos usuários das tecnologias o tempo todo durante o desenvolvimento destas. Callon (1987) aponta que por trás de controvérsias entre os engenheiros das duas empresas parceiras no projeto desse veículo, havia diferentes concepções de sociedade teorizadas por grandes autores das ciências sociais.

A interpretação da tecnologia como uma associação entre humanos e não humanos que não pode ser vista de forma dissociada permite que os autores da ANT analisem não só o seu processo de construção, como fazem os adeptos da SCOT, mas também a forma como os artefatos acabados interagem com humanos durante sua utilização.

Considera-se que essa é a principal contribuição dessa teoria, que possibilita que os artefatos tecnológicos, até então mantidos fora do escopo da análise sociológica, sejam integrados a ela (LATOUR, 1992).

De acordo com a ANT, a associação de agentes humanos com artefatos tecnológicos possibilita a ampliação da capacidade dos atores. Essa nunca pode ser considerada como mera soma dos atores, já que com ela poderosos efeitos sinérgicos são gerados (LATOUR, 2001; CALLON; LAW; RIP, 1986). Latour (2001) aponta que esses efeitos são similares ao que ocorre com uma máquina. Não é difícil perceber que esses artefatos são formados por uma concatenação de pequenas partes que, por estarem configuradas de uma determinada maneira, produzem um efeito que é muito maior que a soma das partes. O fato de a máquina ser formada por pequenos componentes mecânicos e eletrônicos é geralmente perdido de vista pelos usuários, que tendem, no dia-a-dia, a só perceber seu efeito final. Ocorre assim uma tendência de reificação da rede de atores, que tende a se reduzir quando uma máquina se quebra, ou uma rede composta de humanos e não humanos se desconfigura, fazendo com que os efeitos sinérgicos da associação se percam.

Um exemplo simples e elucidativo de como a associação entre humanos e artefatos tecnológicos podem ampliar a capacidade de agentes impõem disciplina a outros é o da chave de Berlim (LATOUR, 1992). Essa chave foi desenvolvida para prédios residenciais em que vários moradores se utilizam de uma mesma porta de acesso. Nesses prédios, é normal que alguns moradores deixem a porta destrancada ao sair, por esquecimento ou por considerarem que não há necessidade de trancá-la, o que, na percepção de alguns moradores, constitui uma ameaça para a segurança do prédio. A chave de Berlim busca resolver essa divergência forçando todas as pessoas que entram ou saem de um prédio a trancarem a porta. Isso porque ela possui uma configuração especial, com duas extremidades iguais, que faz com que só se possa retirar a chave da porta pelo lado oposto ao que se abriu a porta depois de esta ser trancada.

A ousadia da ANT em questionar princípios sociológicos básicos obviamente faz com que ela seja duramente criticada. O próprio Bijker (1995) questiona a utilidade do princípio da simetria generalizada, considerado pouco útil para o estudo da tecnologia, apesar de levantar questões interessantes sobre a modernidade. Uma das principais críticas se refere ao tratamento indiferenciado de humanos e não humanos. Considera-se que propriedades como a intencionalidade distinguem os humanos e não humanos, que não podem receber o mesmo tratamento (AMSTERDAMSKA, 1990; COLLINS; YEARLEY, 1992; WINNER, 1993). Callon e Latour (1992) rebatem essa crítica apontando que sua concepção de agência não supõe intencionalidade e nem propriedades similares, que não são atribuídas a não humanos. Afirmam também que a agência na ANT é atribuída não a sujeitos humanos e objetos não humanos, mas a associações de humanos e não humanos. Outra crítica específica se refere à falta de diálogo da

ANT com outras importantes teorias sociológicas (LEE; BROWN, 1994). Apesar das críticas, verifica-se que os estudos de caso vêm apresentando uma impressionante coerência com o referencial desenvolvido pelos precursores e, assim como a SCOT e outras abordagens sociotécnicas, trata-se de uma importante contribuição para rebater as idéias de neutralidade e determinismo da ciência e da tecnologia.

### **DEMOCRATIZANDO A TECNOLOGIA: A TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA DE ANDREW FEENBERG**

Brey (2003) defende a relevância de se buscar integrar teorias amplas sobre a modernidade, com as recentes contribuições das abordagens construtivistas do estudo da tecnologia, anteriormente destacadas. Para o autor, as teorias da modernidade podem explicar a tecnologia, ajudando a compreender as macroestruturas que moldam o comportamento dos atores e a tecnologia, já que abarcam o contexto sociocultural mais amplo. Por outro lado, os estudos micro da tecnologia possuem ricas descrições de dinâmicas complexas que levam a resultados sociais e tecnológicos, avançando nas explicações sobre a mudança tecnológica e social. Assim, de acordo com o autor, as duas abordagens possuem uma rica complementaridade que ainda foi pouco explorada e que pode permitir novas interpretações sobre a tecnologia e a modernidade.

É justamente isso que a Teoria Crítica de Andrew Feenberg, partindo de uma perspectiva marxista, integra as contribuições das abordagens sociotécnicas a fim gerar um construtivismo “mais consciente politicamente” (FEENBERG, 1999, p.73). Por aprofundar a compreensão dos processos por meio dos quais as tecnologias são geradas e influenciam as relações humanas, essa teoria é capaz de propor bases de uma política tecnológica mais engajada com a transformação social.

A teoria crítica da tecnologia de Feenberg reconhece os desafios para a transformação da sociedade capitalista, que rege o desenvolvimento tecnológico, ao mesmo tempo em que mantém uma visão otimista em relação à tecnologia. Defende-se que a tecnologia pode ser usada para oprimir os trabalhadores, mas também para emancipá-los.

Baseado em contribuições de autores da ANT, Feenberg aponta que os artefatos tecnológicos são sempre constituídos por um arranjo de elementos técnicos. Esses são fruto de descobertas tão básicas que, apesar de estarem ligadas a um contexto, podem ser usadas para propósitos e em contextos muito diversos, sendo relativamente neutros. Ao serem unidos de forma coerente, esses elementos técnicos formam artefatos tecnológicos mais complexos. A forma como os elementos são unidos deve obedecer a leis físicas, químicas e outros conhecimentos estritamente técnicos, mas também ao que autor chama de código técnico.

Segundo Feenberg (1991), o código técnico consiste em regras socialmente estabelecidas que automatizam o desenvolvimento da tecnologia estabelecendo uma

forma padronizada de enxergar os problemas e as soluções técnicas. É esse código baseia a lógica por meio das quais os elementos técnicos são concatenados, definindo os pressupostos a que os artefatos constituídos devem seguir. Qualquer idéia que não estiver alinhada com esses pressupostos tende a ser vista como inviável pelos especialistas responsáveis pelo seu desenvolvimento. É a existência desse código que gera uma inércia na tecnologia, criando a ilusão de que ela não é controlável pelo homem, como defendem os teóricos da Escola de Frankfurt e do marxismo convencional.

A ideia de rede de atores da ANT possibilita entender a forma como artefato gerado com base nesse código técnico enviesado pode influenciar o comportamento dos agentes humanos no processo de trabalho. Uma vez inseridas no ambiente produtivo, esses agentes não humanos gerados com base em um determinado código técnico passam a interagir com agentes humanos. Funções que poderiam ser executadas por outros humanos visando controlar o processo produtivo, passam a ser agora executadas por máquinas, de forma despersonalizada, fetichizada. Os efeitos sinérgicos da associação dos humanos com os não humanos, descrito pelos autores da ANT, permitem, por um lado, ampliar a capacidade dos próprios trabalhadores produzirem e, por outro, ampliar a capacidade de sua exploração pelos proprietários dos meios de produção. Assim, como montagens de elementos técnicos, as tecnologias são mais do que a soma de suas partes e cumprem critérios sociais na seleção e no arranjo dos elementos neutros dos quais são constituídas.

Ao contrário do que somos levados a imaginar pela lógica determinista, há sempre uma variedade de soluções técnicas para um mesmo problema, sendo que estas podem levar em conta ou não uma grande diversidade de instâncias sociais. Mostra também que, apesar de o código técnico capitalista ser hegemônico, ele não é único. Por isso, a tecnologia pode ser encarada como um espaço de disputa social, em que diversos grupos confrontam politicamente os significados sociais das soluções.

Feenberg (1999 e 2002) aponta que o combate à hegemonia do código técnico capitalista pode se dar pela democratização do processo de desenvolvimento das tecnologias. Isso porque a base do viés da tecnologia está no fato de o seu processo de desenvolvimento excluir grupos sociais relevantes, como o dos trabalhadores no ambiente produtivo. Nesse caso, restringe-se a participação dos trabalhadores no desenvolvimento tecnológico, transformando-os em um grupo social irrelevante (na denominação da SCOT) ou não fazendo deles um ponto obrigatório de passagem (na da ANT). De fato, Noble (1984) mostra que engenheiros e cientistas passam muito mais tempo reunidos com diretores, gerentes e supervisores durante o desenvolvimento das tecnologias do que com os próprios trabalhadores, que interagem com as soluções tecnológicas na prática.

Além dos trabalhadores, Feenberg aponta que grupos sociais diretamente impactados pelas tecnologias também não são considerados relevantes sob o capitalismo

(FEENBERG, 1999). Assim, as empresas acabam, por meio da tecnologia, externalizando seus custos para a sociedade, como ocorre, por exemplo, nos casos em que a utilização de tecnologias que geram impactos ambientais ou danos à saúde pública. Os anseios da sociedade só podem ser integrados aos códigos técnicos por meio de regulações, que são ineficientes, surgindo depois de muitos estragos já foram causados e parecendo se contrapor ao progresso tecnológico.

Para reverter esse processo, Feenberg (1999) propõe que redes de atores relevantes sejam organizadas para reduzir a autonomia operacional do capital no desenvolvimento tecnológico. Essas redes seriam compostas por representantes de diferentes grupos de interesse relacionados aos diversos efeitos das atividades produtivas na sociedade, que comporiam um colegiado e teriam a oportunidade contribuir para a alteração do código técnico. O autor ressalta, por exemplo, a relevância dos Conselhos Operários como espaços de controle social da tecnologia.

Tecnologias geradas com base em outros códigos técnicos apresentariam um efeito contrário às capitalistas, impulsionando a construção de outras hegemonias. Feenberg (2002) aponta que no mundo atual, tecnologias que não seguem a lógica opressora do capitalismo são sistematicamente geradas, apesar de nem sempre terem implicações políticas. Nesse caso, a tecnologia pode ajudar a definir novas institucionalidades para uma sociedade mais democrática. Isso é o que o autor chama de a ambivalência da tecnologia. Assim, a tecnologia pode restringir e colonizar, mas pode também libertar potencialidades reprimidas do mundo em que vivemos que permaneceriam ocultas (FEENBERG, 1999).

## **A TECNOLOGIA EM ORGANIZAÇÕES SOLIDÁRIAS: EM DIREÇÃO A NOVAS REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS**

Partindo do pressuposto de que a racionalidade é um elemento cultural e historicamente situado e que a construção de modelos por meio da teorização é um importante meio de difusão de ideias e práticas nos campos organizacionais (ZILBOVICIUS, 1999), nos debruçaremos sobre a construção, ainda em curso, dos referenciais do que tem sido chamado hoje no Brasil de Tecnologias Sociais. Buscasse, a luz bibliografia anteriormente apresentada, apontar caminhos para consolidação e avanço das propostas por meio de metodologias para a geração e avaliação de tecnologias.

As propostas de se criar tecnologias diferentes da capitalista não são novas. Como aponta Herrera (1981), já no início do século XX, no contexto da luta contra a colonização e a destruição da produção artesanal indiana, Gandhi quebrava com o fetiche da tecnologia apontando para as consequências políticas que a adoção de tecnologias modernas poderia gerar. O conceito de desenvolvimento criado pelo líder



indiano, denominado *Sarovaya*, de orientação endógena, incluía uma política científica e tecnológica própria que buscava não a conservação estática das tecnologias tradicionais, mas a melhoria dessas a partir de sua adaptação ao contexto indiano visando à reversão da ordem de dependência externa (HERRERA, 1981). As propostas dos movimentos da Tecnologia Apropriada e, mais recentemente, de Tecnologias Sociais, corroboram com a busca de novas tecnologias por certos segmentos sociais.

No Brasil, o conceito de Tecnologias Sociais surge associado a teorias e práticas de acadêmicos marxistas, movimentos sociais e organizações não governamentais, buscando contrapor à tecnologia capitalista resgatando experiências de propostas anteriores, que acabaram perdendo o fôlego na construção de alternativas ao modo de produção vigente. Assim, o marco analítico conceitual proposto para caracterizar essas tecnologias tem sido apresentado de duas formas: como a negação da Tecnologia Convencional/Capitalista (DAGNINO, 2004a) ou como uma “versão amadurecida” das Tecnologias Apropriadas (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

Busca-se incorporar recentes contribuições teóricas de autores do campo dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, dentre os quais os que partem das perspectivas sociotécnicas e da teoria crítica da tecnologia. Propõe-se ainda o estabelecimento de estratégias para superar as principais críticas e limitações vivenciadas pelo movimento da Tecnologia Apropriada, como a busca da superação das dificuldades de difusão de tecnologias por meio da organização de redes (FONSECA; SERAFIM, 2010; SILVA; FARIA, 2009; BOCAYUVA; VARANDA, 2009), a mobilização dos atores sociais para influenciar a agenda da política científica e tecnológica do país (DAGNINO; BAGATTOLLI, 2010) e a orientação para o processo de desenvolvimento tecnológico (DAGNINO, 2010).

Os partidários das Tecnologias Sociais consideram a adequação tecnologias disponíveis a outro código técnico como uma estratégia importante no sentido de transformá-las. É nesse sentido que Dagnino, Brandão e Novaes (2004) propõem o conceito de Adequação Sociotécnica que, abarca diversos níveis de adaptação, que vão desde o seu uso perante uma nova forma de organização e distribuição dos benefícios até a necessidade de incorporação de um conhecimento científico e tecnológico totalmente novo.

Um aspecto fundamental que diferencia o movimento da Tecnologia Social do da Tecnologia Apropriada é a possibilidade de uma ligação mais estreita com um espaço agregador dos agentes engajados na sua geração e os que a demandavam com sua vinculação ao campo da Economia Solidária. Dagnino (2010) aponta que o desenvolvimento de tecnologias voltadas aos empreendimentos solidários pode dar consistência a suas propostas. Isso porque esses empreendimentos se caracterizam pela busca da autogestão e por promover um questionamento estrutural à forma de produzir capitalista. A potencialização dessas organizações por meio de investimentos em tecnologias poderia,

no limite, concretizar a organização de outra forma de produzir, superior à capitalista. Seria também possível contribuir para a maior coesão ao movimento, evitando que o pluralismo tecnológico, intrínseco à proposta de Tecnologia Apropriada, faça com que ele se torne excessivamente difuso, perdendo força política.

A ideia da geração de tecnologias adequadas à busca pela autogestão é referendada pela teoria crítica da tecnologia e pelas demais vertentes teóricas anteriormente apresentadas e analisadas. Na literatura sobre a Tecnologia Social, entretanto, não podem ser identificadas referências metodológicas que dêem subsídios práticos para a geração dessas tecnologias. Aponta-se aqui que a criação de modelos metodológicos é relevante para contribuir para a difusão das tecnologias em empreendimentos solidários e para construção de coerência das propostas da Tecnologia Social. Considera-se que dois tipos diferentes de metodologias são necessários. Um primeiro, voltado ao levantamento das demandas tecnológicas das organizações solidárias, e um segundo, obediente à agenda anteriormente identificada, para o desenvolvimento das soluções tecnológicas em si.

Esse primeiro passo do processo de desenvolvimento das tecnologias, que pode parecer desnecessário para acadêmicos acostumados a ter total autonomia para definir sua pauta de pesquisa e atores que desenvolvem projetos sociais com base em abordagens tecnicistas, é fundamental para garantir a participação dos trabalhadores e outros grupos sociais relevantes das comunidades em que o empreendimento se insere. Ele é mais importante quanto maiores forem as diferenças culturais existentes entre os técnicos que se propõe ao apoio e os demais grupos sociais envolvidos (THIOLENT, 2005). Por meio dessa estratégia, contribui para o afastamento do viés economicista e tecnicista que caracteriza o código técnico capitalista.

Herrera (1981) propõe um método para a geração de tecnologias em áreas rurais que pode ser adaptado para a geração de tecnologias em empreendimentos solidários. Por meio deste, é possível determinar o que o autor chama de espaço tecnológico, que, ao ser definido em interação dos especialistas com os grupos populares, estabelece uma agenda que serve para orientar a ação dos especialistas, diminuindo sua autonomia e fazendo que eles considerem a forma como essas populações priorizam seus desafios e as tecnologias tradicionalmente utilizadas. Nesta etapa, pode-se ainda tomar como referência técnicas de diagnóstico e planejamento participativo (VERDEJO, 2006).

A utilização de referenciais metodológicos para a geração e avaliação de tecnologias pode contribuir para sistematizar os passos a serem seguidos no desenvolvimento dos diferentes tipos de soluções. Aqui, as engenharias podem oferecer uma ampla gama de metodologias de projeto que podem servir como referência e serem adaptadas às diretrizes da Tecnologia Social (PAHL; BEITZ, 1996; ROZENFELD, 2006). Ressalta-se, entretanto, que é fundamental desconstruir esses métodos, submetidos ao código

técnico capitalista, adaptando-as aos princípios solidários, como o da participação e do reconhecimento do saber dos trabalhadores.

A Pesquisa-Ação (THIOLLENT, 1998; LIU, 1997; STRINGER, 2000) é outra referência importante e que pode dar conta de ambas as etapas anteriormente detalhadas, contribuindo para sua integração. Por preconizar o diálogo dos cientistas e técnicos com os grupos beneficiados pela pesquisa, promovendo o protagonismo dos mesmos, é que é adequada para o desenvolvimento e implantação de Tecnologias Sociais, como considera Thiollent (2005). Utilizando-a como base, é possível envolver os grupos sociais na construção das soluções técnicas e propiciar um diálogo de saberes riquíssimo, favorecendo a superação do código técnico capitalista e aumentando as chances da geração de soluções realmente consistentes.

Alguns elementos de uma metodologia para a AST podem também ser apontados. Para que a desconstrução das tecnologias analisadas seja feita, parece razoável buscar conhecer, com o maior grau de profundidade possível, a história e o contexto em que uma determinada solução tecnológica foi gerada. O método deveria, portanto, incorporar formas de analisar as implicações de diferenças entre a forma como a tecnologia foi configurada inicialmente e a forma como ela está sendo usada em uma determinada situação de trabalho. A partir dessa análise, seria possível verificar que características das tecnologias são e não são apropriadas para os objetivos que ela busca alcançar nos empreendimentos autogestionários e buscar formas de adequar esses aspectos ao novo contexto de utilização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da tecnologia em nossos tempos é incontestável e a sociedade tem transformado e sido transformada continuamente por seus inventos. Essas soluções que guardam enorme potencial para facilitar a vida das pessoas a que servem, ampliando suas capacidades, são, entretanto, enviesadas pela lógica capitalista, que se caracteriza pela sobreposição da lógica econômica sobre todas as outras (POLANYI, 2000).

O rompimento com o fetichismo da tecnologia possibilita que as soluções tecnológicas sejam pensadas para impulsionar outras hegemonias, desafiantes da lógica capitalista. A aproximação entre as propostas da Economia Solidária e das Tecnologias Sociais abre espaço para a geração de tecnologias adaptadas a outros princípios e que pode potencializar a construção de outro modelo de sociedade. Para tanto, é preciso exercitar a inventividade humana, rompendo com o código técnico vigente, o que pode ser feito por meio do diálogo entre especialistas, trabalhadores, movimentos sociais e outros segmentos sociais geralmente vistos como irrelevantes no processo de desenvolvimento de tecnologias. A interação de atores com diferentes visões de mundo

poderá gerar tecnologias inovadoras e cada vez mais consistentes com as reais demandas da sociedade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP/ processo 08/01931-0) e da Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (CAPES/DS) para a realização da pesquisa e as contribuições das Professoras Leda Gitahy (DPCT/UNICAMP) e Norma Valêncio (DS/UFSCar), do Professor Fernando Almada (SEP/USP) e dos pareceristas anônimos que avaliaram o artigo.

CANDIDO, Silvio Eduardo Alvarez; EID, Farid. The Generation of Technologies for Solidarity Organizations. *ORG & DEMO* (Marília), v. 14, n.2, p. 29-50, Jul./Dez., 2013.

**ABSTRACT:** The article considers the importance of the generation of technologies that fits to the proposals of solidarity organizations. It starts with a review on the theoretical contributions of critical and constructivist streams of the social studies of technology to by which technological solutions build and are built by society simultaneously. Based on this references, the relevance of the merge of the proposals of Solidarity Economy and Social Technologies Movements and proposes that the strengthen of the organizations thought appropriate technologies may evolve thought the creation of methodological references to the project and suit of these technologies.

**KEYWORDS:** solidarity economy; social technology; methodology.

## REFERÊNCIAS

AMSTERDANSKA, O. Surely you are joking, monsieur Latour! (review). **Science, Technology & Human Values**. Phoenix, v.15, n. 4, p. 495-504, 1990.

BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. In: BIJKER, W. The Social construction of Bakelite: toward a theory of invention. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. (Eds.) **The social construction of technological systems**. New Directions in the Sociology and History of Technology. Cambridge: MIT Press, 1987.

BIJKER, W. **Of bicycles, bakelites, and bulbs:** toward a theory of sociotechnical change. Cambridge: MIT Press, 1995.

BOCAYUVA, P. C. C.; VARANDA, A. P. M. **Tecnologia social, economia solidária e políticas públicas**. Rio de Janeiro: FASE : IPPUR/UFRJ, 2009.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e capital monopolista:** a degradação do trabalho no século XX. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

BREY, P. Theorizing modernity and technology. In: MISA, T. J. BREY, P.; FEENBERG, A. **Modernity and technology**. Cambridge: MIT Press, 2003.

CALLON, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fisherman of St Brieuc Bay. In: LAW, J. (ed.). **Power, action and Belief:** a new sociology of knowledge? London:

Routledge & Kegan Paul, 1986a.

CALLON, M. The Sociology of an Actor-Network: the case of the Electric Vehicle. In: CALLON, M.; LAW, J.; RIP, A. (Eds.) **Mapping the dynamics of science and technology**: sociology of science in the real world. London: Macmillan Press, 1986b.

CALLON, M. Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; PINCH, T. (Eds.) **The social construction of technological systems**: new directions in the sociology and history of technology. Cambridge: MIT Press, 1987.

CALLON, M.; LATOUR, B. Don't throw the baby out with the bath school! A reply to Collins and Yearley. In: PICKERING, A. (ed.). **Science as practice and culture**. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

CALLON, M. LAW, J. RIP, A. **Mapping the dynamics of science and technology**. London: Macmillan, 1986.

CANDIDO, S. E. A. **Engenheiros, ribeirinhos e a conservação da floresta**: construção participativa do espaço tecnológico em empreendimentos econômicos solidários na Amazônia. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

DAGNINO, R. BAGATTO, C. Como transformar a tecnologia social em política pública. In: DAGNINO, R. (org.). **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Instituto de Geociências/UNICAMP, 2010.

DAGNINO, R. **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Instituto de Geociências/UNICAMP, 2010.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: DE PAULO, A et al. (org.). **Tecnologia social**: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: UNICAMP, 2008.

FARIA, J. H. **Gestão participativa**: relações de trabalho e poder nas organizações. São Paulo: Atlas, 2009.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. New York: Oxford University Press, 1991.

FEENBERG, A. **Questioning technology**. London: Routledge, 1999.

FEENBERG, A. **Transforming technology**: a critical theory revised. Oxford: Oxford University Press, 2002.

FONSECA, R. SERAFIM, M. A tecnologia social e seus arranjos institucionais. In: DAGNINO, R. (Org.) **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. Campinas: Instituto de Geociências/UNICAMP, 2010.

GIDDENS, A. **Central problems in social theory**: action, structure, and contradiction. Cambridge: MIT Press, 1979.

HERRERA, A. O. The generation of technologies in rural areas. **World Development**. v.1, p. 21-35, 1981.

LATOUR, B. Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. In: BIJKER, W. E.; LAW, L. **Shaping technology/Building society**: studies of sociotechnical change. Cambridge: MIT Press, 1992.

LATOUR, B. **We have never been moderns**. Cambridge: Harvard University Press, 1993.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora**. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. **Reassembling the social**: an introduction to actor-network theory. Oxford: Oxford University Press, 2007.

LEE, N.; BROWN, S. Otherness and the actor-network: the undiscovered continent. **American Behavioral Scientist**, v. 37, n. 6, p. 772-790, 1994.

LIU, M. **Fondements et pratiques de la recherche-action**. Paris: L'Harmattan, 1997.

MARGLIN, S. A. Origem e funções do parcelamento das tarefas: para que servem os patrões. In: GORZ, A. **A crítica da divisão do trabalho**. São Paulo: Martins Fontes, 1980.

MARX, K. **O Capital**: crítica a economia política. São Paulo: Abril, 1983.v. 1.

NOBLE, D. F. **Forces of production**. New York: Alfred Knopf, 1984.

NOBLE, D. F. **The religion of technology**: the divinity of man and the spirit of invention. New York: Penguin, 1998.

PAHL, G.; BEITZ, W. **Engineering design**: a systematic approach. 2. ed. London: Springer, 1996.

PALLOIX, C.; O processo do trabalho: do fordismo ao neofordismo. In: TRONTI et al. **Processo de trabalho e estratégias de classe**. São Paulo: Zahar, 1982. p. 69-97.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão do desenvolvimento de produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SILVA, R. M. A.; FARIA, M. S. Tecnologias sociais e economia solidária: diretrizes, desafios e perspectivas para políticas públicas In: BOCAYUVA, P. C. C. VARANDA, A. P. de M. **Tecnologia social, economia solidária e políticas públicas**. Rio de Janeiro: FASE, 2009.

SINGER, P. **Globalização e desemprego**: diagnóstico e alternativas. 3. ed. São Paulo: Contexto, 1999.

STRINGER, E. **Action research**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 1999.

THIOLLENT, M. J. M. Perspectivas da metodologia de pesquisa participativa e de pesquisa-ação na elaboração de projetos sociais e solidários. In: LIANZA, S.; ADDOR, F. (Org.). **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1998.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo**: um guia prático. Brasília, DF: MDA, 2006.

ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção, produção de modelos**: contribuição a análise da gênese, lógica e difusão do modelo japonês. São Paulo: Annablume; Fapesp, 1999.

---

Encaminhado em: 15/10/2013

Aprovado em: 13/11/2013

