

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA**

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: CONSIDERAÇÕES  
TEÓRICAS SOBRE AS TECNOLOGIAS SOCIAIS**

**ELAINE MARIA LIMA ALVES MOREIRA**

**MANAUS  
2011**

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Moreira, Elaine Maria L. Alves

**M838c** Ciência, tecnologia e sociedade: considerações teóricas sobre as tecnologias sociais / Elaine Maria L. Alves Moreira. - Manaus: UFAM, 2012.

106 f.

Dissertação (Mestrado em Sociologia) — Universidade Federal do Amazonas, 2012.

Orientador: Prof. Dr. Noval Benaion Mello

1. Ciência e tecnologia 2. Tecnologias sociais 3. Desenvolvimento sustentável I. Mello, Noval Benaion (Orient.) II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 316.422.44(043.2)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA**

**ELAINE MARIA LIMA ALVES MOREIRA**

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: CONSIDERAÇÕES  
TEÓRICAS SOBRE AS TECNOLOGIAS SOCIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Sociologia.

**Orientador: Prof. Dr. Noval Benaion Mello**

**MANAUS  
2011**

**ELAINE MARIA LIMA ALVES MOREIRA**

**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: CONSIDERAÇÕES  
TEÓRICAS SOBRE AS TECNOLOGIAS SOCIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Sociologia.

Aprovado em 26 de setembro de 2011.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Noval Benaion Mello, Presidente.  
Universidade Federal do Amazonas

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonieta do Lago Vieira, Membro.  
Universidade Federal do Amazonas

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Heloisa Helena Corrêa da Silva, Membro.  
Universidade Federal do Amazonas

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, em quem estão escondidos todos os tesouros da sabedoria e da ciência.

Aos meus familiares pelo enorme apoio e companheirismo.

Ao Prof. Dr. Noval Benaion Mello pela orientação, apoio, compreensão e amizade.

A Universidade Federal do Amazonas pelo apoio, encaminhamentos acadêmicos e concessão de bolsa de estudos.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Sociologia.

A querida secretária do PPGS, Marluce Lima de Carvalho pela amizade e disposição em ajudar a todos os discentes.

Aos colegas de mestrado pelos incentivos, conversas e expectativas compartilhadas.

As professoras Antonieta do Lago Vieira e Heloisa Helena Corrêa Silva por aceitarem compor a Banca para avaliar esta dissertação.

“[...] temos que entendê-las e controlá-las, colocando-as no contexto de nossos propósitos humanos maiores”.

Neil Postman, 1994, sobre a tecnologia.

## RESUMO

Esta pesquisa examina a questão da tecnologia com foco para a resolução de problemas sociais na qual a Tecnologia Social (TS) é apresentada como modelo e até mesmo uma alternativa em relação as Tecnologias Convencionais (TC), também chamadas de capitalistas, voltadas apenas para as exigências capitalistas de mercado. Por Tecnologia Social compreende-se um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representem soluções para a inclusão social e melhoria das condições de vida (ITS Brasil, 2001). O tema não é novo, mas vem ganhando notoriedade no cenário político e econômico, suscitando ainda grandes questões e se remodelando em meio aos conflitos de interesses que provoca. Nosso empenho principal foi verificar através das literaturas já publicadas sobre o tema, em que direção a TS está seguindo atualmente. Nossa hipótese foi a de que a TS vem sendo apropriada pelo sistema capitalista e, portanto operando não como sua antagônica e sim como sua aliada. Conforme a sua diversificada literatura observou-se um paralelo traçado entre o desenvolvimento das TS's com a Economia Solidária (ES) e averiguou-se que a TS enquanto modelo de uma plataforma tecnológica socialmente transformadora ainda permanece como ideal, todavia quando os projetos de TS's são colocados em prática evidencia-se a atuação do sistema capitalista sobre eles, tornando-os uma de suas ferramentas a fim de atenuar problemas provocados pelas TC's contribuindo ao final de tudo para torna-lo ainda mais eficiente.

Palavras-Chaves: Tecnologia Social, Capitalismo, Alternativa.

## **ABSTRACT**

This research examines the matter of technology with focus on solving social problems where the Social Technology (ST) is presented as a model and even as an alternative to Conventional Technologies (CT), also called capitalists, directed only to the requirements of capitalist market. Social Technology is understood as a set of techniques and methodologies able to transform, developed or applied in interaction with the public and appropriated by them, that represent solutions to social inclusion and improvement of living conditions (ITS Brazil, 2001). This issue is not recent, but has gained notoriety in the political and economic scenario, still raising lots of questions and being remodeled through the conflicts of interest that causes. Our main effort was to verify through the literature already published about the subject, in which direction the ST is currently going. Our hypothesis is that the ST has been appropriated by the capitalist system and therefore not operating as his antagonistic but as its ally. By analyzing the diversified literature it was possible to observe a parallel drawn between the development of ST's and the Solidarity Economy (SE), it was found that the ST as a model of a technological platform socially able to transform remains as ideal, however when the ST projects are put into practice it highlights the action of the capitalist system on them, changing the ST into one of their tools with the purpose to mitigate problems caused by CT's and contributing, finally, to make the capitalist system even more efficient.

Key Words: Social Technology, Capitalism, Alternative.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I – UM BREVE HISTÓRICO DA TECNOLOGIA</b> .....	14
1.2. As Correntes Teóricas sobre a Ciência e a Tecnologia .....	18
1.3. Ciência, Tecnologia e Modo de Produção.....	21
1.4. O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) .....	30
1.5. Política de Ciência e Tecnologia (PCT) no Brasil.....	35
1.6. A Adequação Sócio-Técnica .....	37
<b>CAPÍTULO II - AS TECNOLOGIAS SOCIAIS</b> .....	40
2.1. Antecedentes Históricos da TS .....	41
2.2. Da Tecnologia Apropriada à Tecnologia Social.....	49
2.3. Tecnologia Social e Economia Solidária.....	52
2.4. Tecnologia Social e Capital Social .....	55
2.5. Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável.....	56
2.6. Tecnologia Social e Desenvolvimento Local .....	58
2.7. Tecnologia Social e Desenvolvimento Social .....	60
2.8. A Tecnologia Social no Campo da Produção .....	61
2.9. A Proposta da Tecnologia Social e a Política Científica e Tecnológica (PCT) .....	62
2.10. Tecnologias Sociais e Patentes .....	65
<b>CAPÍTULO III - TECNOLOGIA SOCIAL E CAPITALISMO</b> .....	69
3.2. Tecnologia Social como Alternativa para quem?.....	72
3.3. Tecnologia Social, Modo de Produção diferenciado e Capitalismo.....	79
3.4. TS como Minimizadora dos Efeitos Capitalistas .....	82
3.5. Considerações sobre Tecnologia Social e Mercados.....	83
3.6. Tecnologia Social e a Economia Solidária versus Capitalismo .....	86
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	96
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	101

## INTRODUÇÃO

A centralidade da ciência e da tecnologia nas sociedades atuais é sem dúvida um dos aspectos mais importantes para a compreensão destas. Ambas possuem grande penetração nos domínios da atividade humana e, não como fonte externa de impacto, mas como uma espécie de tecido em que essa atividade é exercida.

Devido a sua grande inserção social é que a ciência e a tecnologia tornaram-se o nosso ponto de partida para compreender tanto o atual paradigma tecnológico como a formulação de propostas alternativas de tecnologias, para por fim, examinar a questão da tecnologia com foco para a resolução de problemas sociais na qual a Tecnologia Social (TS) como modelo diferenciado e mesmo alternativo as Tecnologias Convencionais.

Inicialmente buscamos conhecer a evolução do conhecimento científico, pois este inaugurou uma nova era no modo como o ser humano percebe e entende o mundo a sua volta. Passando de uma atividade essencialmente contemplativa e sem o intuito de manipular ou transformar a natureza para um fim específico para, uma valorização da observação direta e rigorosa, da experimentação e da técnica. Isso culmina na defesa de que o único conhecimento verdadeiro é o que a ciência é capaz de promover.

Dessa fase decorre o cientificismo, ou seja, a valorização exacerbada da ciência; o mito do progresso no qual somente com o desenvolvimento da ciência e da técnica é que a humanidade poderá alcançar o seu supremo estágio de desenvolvimento e, um mito de tecnocracia na qual a resolução dos problemas da humanidade passa por confiar o poder para especialistas das mais diversas áreas do conhecimento técnico e científico.

Já no século XX, começamos a assistir uma crise das concepções deterministas sobre a ciência. A atividade científica deixa de ser pensada como neutra; o projeto de liberdade, igualdade e fraternidade não se cumpriu; o avanço da racionalidade científica foi

acompanhado do desenvolvimento de tecnologias de alto poder destrutivo e a ideia de dominar a natureza de modo a colocá-la a serviço do homem resultou numa exploração excessiva de recursos naturais ao ponto de colocar em risco a própria continuidade da raça humana.

Atualmente concebe-se a evolução da ciência como uma sucessiva ruptura com alterações mais ou menos rápidas de substituições dos diferentes paradigmas. Durante o predomínio de um determinado paradigma as explicações são feitas em seu âmbito sem sofrer contestações, as investigações seguem na linha deste paradigma e os fenômenos que a ele não se ajustam são desvalorizados ou se quer são percebidos. Mas é dentro desse paradigma dominante que começam a aparecer anomalias, dar-se início a um processo de reajustes ou reformulações no paradigma e quando esses reajustes não são mais possíveis, a ciência entra em crise, crise esta que conduz à ruptura no paradigma dominante (KUHN, 2006).

Em meio ao desenvolvimento científico ocorreu o que alguns autores chamam de “casamento” entre a técnica e a ciência no sentido do uso de conhecimentos científicos para especificar as vias de se fazerem as coisas de uma maneira reproduzível. Dizer que a tecnologia foi desenvolvida apenas para potencializar o processo produtivo é simplificar por demais a questão, mas é inegável o tremendo impacto que elas exerceram nesse campo. Também nos chama a atenção o fato das crescentes integrações entre mentes e máquinas veem alterando profundamente a maneira pela qual nascemos, vivemos, aprendemos, trabalhamos, produzimos, consumimos, sonhamos lutamos ou morremos.

Revoluções no âmbito industrial foram desencadeadas tendo como foco principal aparatos e processos tecnológicos. O desenvolvimento de tecnologias não foge da lógica do paradigma dominante, especialmente do paradigma econômico. As tecnologias desenvolvidas sob o sistema capitalista promoveram profundas transformações no modo como o homem produz os meios de vida materiais e sua relação com a Natureza.

Concebidas a partir da lógica de mercado, tais tecnologias promovem enorme degradação ambiental e colaboram para um desequilíbrio econômico. A concepção e o uso das tecnologias tornaram alvo de críticas e reivindicações sociais por mudanças. Com isso enxergamos um momento de crise de um paradigma, neste caso tecnológico, e como vimos este é o momento em que a comunidade científica começa a propor os reajustes e reformulações.

As tecnologias com foco para a resolução de problemas sociais, especificamente as Tecnologias Sociais (TS) estão inseridas nesse contexto e podem representar uma dessas propostas de reajuste do paradigma.

Nosso estudo buscou compreender o que as TS representam no atual contexto socioeconômico para então construir uma resposta para a nossa questão problema que é: as TS são realmente antagônicas as Tecnologias Convencionais (TC) capitalistas ou são um reajuste do sistema, como uma forma não de superação das TC's, mas de lidar apenas com os efeitos indesejados destas.

É a partir da pesquisa bibliográfica a respeito das TS's que iniciamos nosso aporte teórico. Selecionamos as obras a partir de publicações nos site da Rede de Tecnologia Social (RTS) através do site <http://www.rts.org.br>, e do Instituto de Tecnologia Social do Brasil (ITS Brasil) através do site [www.itsbrasil.org.br](http://www.itsbrasil.org.br), que nos deu um primeiro direcionamento sobre os autores que trabalham com o tema. A internet foi nossa grande aliada para o acesso ao referencial teórico tanto digital quanto material, através de encomendas feitas à livrarias e sebos virtuais.

Foram selecionados artigos publicados em periódicos nacionais de revistas eletrônicas como Scielo.br, publicações digitais de livros, teses e dissertações, anais de conferências internacionais e nacionais além de matérias de jornais e sites de divulgação sobre TS.

No primeiro capítulo elaboramos um breve histórico da tecnologia, sua historicidade conceitual. É a partir da crítica às ideias de neutralidade e de determinismo que encontramos a valorização do caráter social da tecnologia, que desde sua formulação até a sua produção e consumo é permeado de relações sociais. Procurou-se esclarecer como a tecnologia relaciona-se com o modo de produção capitalista, quais são e como se apresentam as propostas alternativas a esse modo de produção hegemônico.

O segundo capítulo trata mais detalhadamente das Tecnologias Sociais. Apresenta-se seu histórico, como se originou e que concepções lhes foram atribuídas ao longo do tempo. Nesse contexto percebemos a proximidade do tema TS com o tema Economia Solidária (ES), o que nos levou a trabalhar assuntos subjacentes tais como desenvolvimento sustentável e capital social. A questão de patentes sociais também é abordada nesse capítulo.

Por fim, o terceiro capítulo traz as concepções mais críticas da TS, relacionando-a com o capitalismo. Trata também do entendimento da TS como uma proposta humanizadora do capitalismo ao mesmo tempo em que é encarada por alguns como um motor da Economia Solidária. Os discursos apresentados são categóricos e são aliados para uma reflexão sobre o futuro tecnológico que se pretende.

## CAPÍTULO I – UM BREVE HISTÓRICO DA TECNOLOGIA

Para iniciar mais adequadamente nossa reflexão sobre a Tecnologia Social entendemos que o melhor caminho começa pela compreensão da constituição histórica da tecnologia até os conceitos que mais se adéquam ao que se percebe hoje como tecnologia. Para isso reportamo-nos inicialmente ao levantamento histórico realizado por André Lemos (2004) sobre a técnica, ciência e tecnologia.

Primeiramente, o autor adverte que existem aqueles que querem tratar técnica e a tecnologia como se fosse exatamente a mesma coisa o que representa um erro, pois ambas marcam momentos históricos distintos no qual a técnica antecede a tecnologia.

O surgimento da técnica coincide com a origem do homem desde a Pré-história e assim como a sociedade sofreu significativas mudanças assim também a técnica. Conforme acompanha o desenvolvimento das sociedades, a técnica renova constantemente seus significados, em um constante movimento.

Etimologicamente a técnica tem origem na Grécia com a *teckhné* que designava a arte, as habilidades do artesão e do médico, simbolizando, portanto as artes manuais, artesanais, plásticas; trata-se do “*saber fazer*” humano.

Na visão filosófica do fenômeno técnico essa ideia contrapõe-se diretamente ao *phusis* que designa o princípio de geração das coisas naturais. Neste momento, busca-se a diferenciação entre aquilo que é produto da natureza e do homem. Tanto *teckhné* quanto *phusis* designam essencialmente os processos chamados de *poiésis* que significa vir à tona, configurar-se como algo real e existente, passar da ausência à presença (LEMOS, 2004).

Com as mudanças da sociedade e nos rumos da produção de conhecimento científico, a técnica que começa como um forte vínculo ao sagrado passa por um processo de

secularização num movimento de desencantamento do mundo e busca por explicações mais lógicas para os fenômenos da natureza.

No mundo grego a técnica e a tecnologia eram entendidas dentro de um contexto social e ético que englobava todo o percurso do processo produtivo, desde o projeto até produto.

Na civilização romana a técnica também tem especial destaque com os processos de invasão e expansão territorial. Além da tradição de guerra da civilização romana que tem papel fundamental no desenvolvimento de novas ferramentas de guerra, soma-se o fato de que são a partir destas invasões que são incorporadas e assimiladas novas técnicas.

A Idade Média proporciona a reflexão necessária à técnica onde André Lemos (2004, p. 43) explica que a partir deste momento:

[...] a ciência passa a sentir a necessidade da técnica, assim como a técnica sente a necessidade da ciência. Nesse contexto, a tecnologia - ainda que não fosse assim entendida - é encarada como resultado de um processo científico de empirismo.

O aparato técnico do período medieval proporciona uma série de invenções como o moinho a vento com conseqüente utilização (e desenvolvimento) de energia eólica e hidráulica. Nesse momento o aprimoramento da técnica conduz ao progresso e ao desenvolvimento social. É fortalecida a ideia de que a técnica deve servir ao homem e facilitar sua vida.

O homem é um ser que desenvolve mecanismo para tornar o mundo mais viável — ou vivível, — diante de situações rústicas e cáusticas. Assim, a técnica se destina a resolver os conflitos oriundos desses fenômenos da natureza (SIMONDON, 1989).

Entender o significado da técnica é também uma tarefa essencialmente política, na medida em que uma clareza sobre a questão é fundamental tanto na tomada de decisões a respeito do seu desenvolvimento, como no planejamento da sua adoção ou uso, seja por

indivíduos, unidades familiares ou organizações. Portanto responsabiliza-la por seus impactos sociais negativos, ou mesmo positivos, é desconsiderar o quanto ela é construída no contexto da própria sociedade.

As máquinas ganharam maior relevância no Renascimento quando a pólvora, bússola e imprensa proporcionam uma revolução que demanda um novo sistema técnico que acaba por colocar em discussão a natureza subjetiva do mundo em prol de uma visão antropológica. É a tentativa de fazer a razão prevalecer (LEMOS, 2004).

Com o “domínio” da natureza abriu-se caminho para Revolução Industrial do século XVIII e neste é o momento do carvão, metal e da máquina a vapor. Nesse período a técnica começa a ser pensada a partir de seus impactos sociais e econômicos.

Na metade do século XIX tem início a Segunda Revolução Industrial, desta vez pautada pela eletricidade, motores explosivos e indústrias químico-petrolíferas, bem como evolução dos meios de transporte e comunicações para atender às demandas da nova indústria. Com a primeira Grande Guerra, a crise de 1929, a competição entre socialismo e capitalismo, a técnica novamente transforma-se; o progresso agora só é entendido a partir do casamento necessário entre técnica e ciência.

A tecnologia passa a ser chamada também de tecnociência moderna e é vista como o resultado do casamento entre a ciência e a técnica, num processo que André Lemos chama de cientifização da técnica e de tecnização da ciência.

Ocorre que, já no século XXI, emerge um novo paradigma de evolução que o autor propõe chamar de nível das redes como expressão de uma interligação dos conjuntos, onde a energia não é mais a principal matéria-prima da indústria, mas sim a informação.

Nesse contexto a tecnologia é, então, um suporte de regeneração social mundial; a razão é o termômetro de sobriedade da sociedade: tudo precisa ser visto do ponto de vista da ciência para ser considerado verdadeiro e, portanto, digno de crédito. A técnica, por sua vez, é

pensada a partir de seu valor simbólico na estrutura da sociedade que enxerga no progresso tecnológico um processo sempre desejado e considerado irreversível.

Se técnica é o *saber-fazer*, a definição de tecnologia é um tanto mais complexa e dinâmica. Conforme o autor Goldemberg (1978, p.157), conceitualmente, tecnologia pode ser definida como:

Um conjunto dos conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e a aplicação destes princípios à produção de bens e produtos. Técnica é um item isolado deste conjunto de conhecimentos como, por exemplo, uma máquina, um processo industrial ou um programa de computação. A maneira pela qual as diferentes técnicas são organizadas e integradas numa dada sociedade é o que se chama de sistema tecnológico ou simplesmente tecnologia. O sistema inclui eficiência econômica, técnica, valores culturais e estratégia de desenvolvimento.

Há também uma distinção mais ampla entre técnica e tecnologia apresentada por Sampaio (1983, p. 113) em que, segundo ele:

Há também uma importante distinção conceitual que devemos fazer entre técnica e tecnologia. Técnica é um conhecimento mais específico; seja relacionado a um conjunto de operações ou a um processo bem definido. Tecnologia envolve não só um conjunto de técnicas, mas também os conhecimentos subjacentes, que permitem explicar essas próprias técnicas. Devemos incluir também as condições socioeconômicas nas quais são produzidas e utilizadas as tecnologias.

Os autores Buarque e Buarque (1983, p. 09), ao apresentarem seu conceito sobre tecnologia denotam uma interessante diferenciação entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento tecnológico. Segundo eles a tecnologia é compreendida como:

[...] o conjunto dos procedimentos e métodos que o homem usa para, através do trabalho, dominar a natureza, transformando-a nos bens e serviços que necessita para seu bem estar. Ao longo da história, o homem criou formas de produzir cada vez mais eficientes, no sentido de ampliar a quantidade de bens e serviços, reduzindo a quantidade de trabalho necessário. Acostumou-se (sic) a chamar de desenvolvimento econômico ao crescimento constante de bens e serviços, enquanto que ao avanço das formas de produzir se chamou de desenvolvimento tecnológico.

Ciência e tecnologia têm histórias próprias que se cruzam, porém sem se dissolvem uma na outra e isso possibilita que questões importantes relativas a elas sejam examinadas conjuntamente ou em separado de acordo com a análise pretendida.

Observa-se também que embora haja divergências conceituais, existe, por outro lado, um sentimento profundamente compartilhado de que não se pode conceituar tecnologia em um sentido absoluto. Tanto o conhecimento científico quanto as tecnologias de caráter prático devem oferecer soluções dentro de uma extensa faixa de opções e que em suma, técnica e tecnologia possuem basicamente três níveis de significado, capazes de serem intuídos quando são utilizados, quais sejam: objetos físicos ou artefatos, atividades ou processos e conhecimento ou saber-fazer.

## 1.2. AS CORRENTES TEÓRICAS SOBRE A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA

Inicialmente, nos estudos sociológicos sobre a relação da ciência e tecnologia com a sociedade três abordagens diferentes foram desenvolvidas: a que destaca o conceito de sistema, a que denota seu caráter socialmente construído e a que privilegia o conceito de rede (BENAKOUCHE, 1999, p.03).

O que caracteriza a abordagem de tecnologia como sistema é o uso da noção de grandes sistemas técnicos para nomear o conjunto de elementos sociais, políticos, econômicos e técnicos envolvidos nas várias etapas de criação, desenvolvimento e difusão de uma dada tecnologia.

A corrente que afirma a tecnologia como uma construção social ficou conhecida como social-construtivista, ou apenas construtivista. Essa corrente critica o essencialismo da técnica, ou seja, à ideia de que a mesma teria uma “natureza”, uma essência, independente do

contexto social em que está inserida. Wiebe Bijker, Thomas Hughes e Trevor Pinch são seus principais representantes.

Segundo eles tudo numa dada tecnologia, desde o seu planejamento até o seu uso, estaria sujeito a variáveis sociais. Sua crítica está no reducionismo social que ela acaba defendendo.

Na abordagem da tecnologia como rede a análise integrada da tecnologia tem como base a ideia de que a mesma envolve uma rede de atores. Bruno Latour é um dos principais representantes dessa abordagem que não dá tratamento diferenciado aos atores humanos e não humanos que constituem uma determinada rede sociotécnica, sendo o modelo sociotécnico aquele que considera a organização não como um sistema único, mas como um todo sistêmico composto de muitos sistemas interdependentes funcionando com um objetivo único. Embora essa seja a corrente que mais recebeu críticas por não fazer distinção entre técnica e ciência, Latour desenvolve uma noção associação entre esses atores que assume um papel central.

Num plano mais amplo, situam-se um debate quanto à autonomia da ciência e o determinismo tecnológico. Na década de 1960, Robert Merton um dos grandes nomes da sociologia da ciência, defendia a autonomia da ciência afirmando que esta se bastava e não precisava do Estado. Para ele a ciência representava o livramento da humanidade e a possibilidade do conhecimento puro.

Em oposição a essa ideia, Habermas (1983) fundamentou sua crítica a esse cientificismo esclarecendo a função de dominação que ele possui. Foi com o desenvolvimento do modo de produção capitalista que houve a cientificização da técnica e, nesse processo, o desenvolvimento tecnológico passou a depender de um sistema institucional no qual conhecimentos técnicos e científicos são interdependentes. A técnica e a ciência realizam então a função de legitimar a dominação, pois a dominação da natureza com eficácia cada vez

maior se dá através das metodologias científicas, o que proporciona instrumentos cada vez mais eficientes para a dominação do homem sobre o homem.

Também Bourdieu (1998), compartilha dessa crítica. Para ele autor a ciência e os cientistas sofrem diversos e diferenciados pressões sociais que acabam por influenciar o fazer científico.

A própria luta que os pesquisadores travam pelo lucro simbólico, autoridade científica, determina quais áreas serão mais prestigiadas. Assim, a ciência não é autônoma. Não há aquele conhecimento puro e desinteressado apregoado por Merton.

Trigueiro (2007) considera que a tecnologia tem sido pensada pela porta dos fundos da ciência e isso limita a construção de teorias genuínas sobre o fenômeno tecnológico. De acordo com o autor, de uma maneira geral, a tecnologia sempre foi vista como um resultado da ciência, ou seja, hierarquicamente inferior. O que pode explicar essa primazia dos estudos da ciência sobre a tecnologia é porque a técnica tem sido frequentemente pensada como um conhecimento menor, como um mero desenvolvimento de artefatos técnicos. Por isso, ela é geralmente julgada apenas por sua utilidade.

Langdon Winner (2007) também apresenta importantes observações sobre a questão do determinismo tecnológico quando diz que:

A ideia de determinismo tecnológico pode ter diferentes significados. Basicamente, o termo se refere à crença de que a tecnologia é a força motriz para mudança na história mundial, especialmente na história moderna. Ao contrário da academia, onde esta ideia é cada vez mais questionada, na sociedade contemporânea o determinismo ainda está muito vivo. As pessoas abraçam a ideia de que os computadores, a internet, os telefones celulares e as novas tecnologias em geral são a fonte de todas as mudanças na sociedade e na política. O problema aqui não é acreditar numa teoria inadequada para as mudanças sociais, mas que este determinismo tecnológico diário as deixem menos inclinadas a procurar um papel a desempenhar nessas mudanças. O problema é desistir de tentar influenciar, de alguma maneira, essas mudanças.

A crença de que aparatos tecnológicos, por si só, serão motores de mudança social, confunde a busca por mudanças sociais mais profundas e não permite que se atente para o papel da sociedade na construção da tecnologia e da tecnologia na construção da sociedade.

A tecnologia não é propriedade neutra ligada à eficiência produtivista, e não determina a sociedade, da mesma forma que esta não escreve o curso da transformação tecnológica. Ao contrário, as tecnologias são produtos da ação humana, historicamente construídos, expressando relações sociais das quais dependem, mas que também são influenciadas por eles. Os produtos e processos tecnológicos são considerados artefatos sociais e culturais, que carregam relações de poder, intenções e interesses diversos.

No entanto, tais avanços relacionados à tecnologia não podem ser entendidos como meros resultados da aliança entre técnica e ciência; trata-se de um processo histórico vinculado ao modo de produção das sociedades.

Assim, compreende-se que toda ciência é ciência social, que todo conhecimento é socialmente construído e toda tecnologia é indissociável das questões sociais. O controle da sua produção e uso é que a dissocia dos interesses maiores da sociedade.

### 1.3. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MODO DE PRODUÇÃO.

Atualmente é impossível entender o funcionamento das economias capitalistas sem considerar o progresso técnico. Mais do que nunca, o entendimento de como a tecnologia afeta a economia é vital para a compreensão do crescimento da riqueza dos países e dinâmica das sociedades contemporâneas.

Vista no contexto do modo de produção capitalista a tecnologia teve suma importância nas mudanças por que tem passado esse modelo econômico. Porém, as tecnologias que previamente impulsionaram o desenvolvimento do mercado de países desenvolvidos são

inadequadas para atender a tais demandas sem exceder a capacidade de recuperação da natureza. Isso tem gerado severas críticas quanto ao modo como vêm sendo desenvolvidas essas tecnologias e conseqüentemente seus efeitos negativos, especialmente no que diz respeito à questão ambiental.

Observa-se então que no sistema capitalista a tecnologia é desenvolvida estritamente para atender as demandas do capital com vista na maior lucratividade sem levar em consideração as necessidades de se desenvolver efetivamente um equilíbrio social. Dessa forma ao longo das três últimas décadas houve uma forte precariedade do trabalho, consolidação do consumo de massa e fortalecimento do neoliberalismo. Nesse contexto de mudanças pelas quais passou o sistema capitalista ocasionaram um cenário preocupante, de pressões de natureza econômica, social e ambiental.

O desenvolvimento científico e as mudanças tecnológicas tiveram pouca repercussão no processo de produção antes da revolução industrial. Até então, as novas tecnologias e os novos produtos por elas criados eram exceção e não a regra do processo produtivo. A revolução industrial, no final do século XVIII, projetou a busca de novas tecnologias como uma atividade permanente. As máquinas e seus sistemas exigiam permanentes mudanças na produção de energia, no volume e na rapidez do transporte e das comunicações de modo geral. Ao mesmo tempo, o controle e gerenciamento destes processos exigiam cada vez mais uma ação científica sobre o processo de trabalho.

Conforme Santos (1983) foi a partir da segunda metade do século XIX que surgiram as máquinas de fazer máquinas e então o processo de industrialização sofreu um impulso colossal. O conhecimento técnico se sistematizou e exigiu a formação de profissionais e técnicos especializados. A ligação entre a produção, a tecnologia e a ciência começava a estruturar-se no final do século XIX e a determinar mudanças substanciais no processo de produção.

Na década de 1940 o estreitamento na relação entre ciência, tecnologia e produção elevou-se a um estágio revolucionário que desencadeou um momento histórico conhecido como Revolução Científico-Técnica, que caracteriza-se pela conversão da pesquisa e desenvolvimento numa atividade sistemática no interior das empresas ou a elas associada direta ou indiretamente.

Esta mudança na atividade de conhecimento e sua associação ao mundo dos negócios deu origem a novos setores de produção e serviços que passaram a serem ramos de aplicação direta do conhecimento científico.

A energia nuclear, a informática, a indústria espacial não eram setores econômicos, onde se aplicavam mais ou menos sistematicamente conhecimentos científicos, como ocorria com as atividades produtivas até então. Eles eram ramos de atividade econômica criada diretamente pelo conhecimento científico. E isto supunha um fato totalmente novo para a ciência, pois ela se intensifica como um campo de interesse direto e imediato do capital e como uma atividade econômica indissolúvelmente ligada ao funcionamento da economia.

Depreende-se então que os avanços relacionados à tecnologia não podem ser entendidos como meros resultados da microeletrônica digital. Trata-se, antes, de um processo histórico vinculado ao modo de produção das sociedades.

Historicamente, a Revolução Científico-Técnica alterou substancialmente o modo de produção e a tecnologia passou a ser desenvolvida visando à produção com base em processos lucrativos, reproduzíveis rapidamente. É a partir deste momento que o conhecimento científico passou a ser ainda mais valorizado enquanto meio de produção (SANTOS, 1983).

A tecnologia como modo de produção representa também uma forma de organização e modificação das relações sociais, pois ela é capaz de reproduzir fielmente o pensamento e padrões de comportamento dominantes o que pode defini-la também como um verdadeiro instrumento de controle e dominação (MARCUSE, 1979).

Torna-se indispensável para um conhecimento mais apurado sobre tecnologia e modo de produção as análises de Karl Marx sobre o capital. Ele foi um dos pioneiros nos estudos sobre o modelo econômico capitalista e embora Marx não tenha escrito especificamente sobre tecnologia, para muitos autores ele deve é considerado como o principal ponto de partida para qualquer investigação séria sobre a tecnologia e suas ramificações, tal como nos apresenta o autor Romero (2005), em seu estudo conceitual sobre a crítica feita por Marx ao tecnicismo do processo de trabalho, considera que Marx não realizou um estudo da técnica e da ciência como uma totalidade em si, mas como apenas uma dimensão do capital. Portanto só podemos entender que existe uma questão tecnológica em Marx se for entendendo a técnica e a ciência aplicadas na produção como categorias derivadas do capital, que tem como função manter a *subsunção*<sup>1</sup> do trabalho no capital, como meio de exploração e controle.

Já o autor João Antonio de Paula *et al.* (2002) apresenta outra dimensão sobre a mudança técnica e suas implicações para a economia capitalista na obra de Marx. Ele identifica que Marx abriu espaço para uma discussão sobre a tecnologia em *O Capital* que se relaciona também com a questão do papel da ciência na nossa sociedade.

Nessa perspectiva a mudança técnica na dinâmica capitalista tem papel central e foi destacada desde suas primeiras obras. No Manifesto do Partido Comunista (1848), Marx e Engels apresentam a percepção do capitalismo como um sistema onde o processo de mudança técnica é permanente e expresso da seguinte forma: “*A burguesia só pode existir com a condição de revolucionar incessantemente os instrumentos de produção, por conseguinte, as relações de produção e, com isso, todas as relações sociais*” (p.24). Eles conseguiram articular teoricamente, a busca incessante por inovações, a obtenção de super lucros e a

---

<sup>1</sup> Marx em sua obra *O Capital* (1968) trata tanto do termo *subsunção* formal do trabalho ao capital como processo de valorização do capital por meio da extração predominante da mais-valia absoluta, quanto da *subsunção* real do trabalho como resultado do incremento da maquinaria e ciência no modo de produção.

concorrência intercapitalista e dessa elaboração chega-se a conclusão que a inovação tecnológica está ligada ao motor da dinâmica do sistema capitalista. (de PAULA, 2002)

A manufatura representou o ponto de partida para revolucionar o modo de produção e a força de trabalho, na indústria o ponto de partida foi o instrumental de trabalho, ou seja, o maquinário.

Segundo Marx (1968, p.392):

A máquina da qual parte a revolução industrial substitui o trabalhador que maneja uma única ferramenta por um mecanismo que ao mesmo tempo opera certo número de ferramentas idênticas e é acionado por uma única força motriz. Esse período “simplifica, aperfeiçoa e diversifica as ferramentas, adaptando-as às funções exclusivas especiais do trabalhador parcial. Com isso, ela cria uma das condições materiais para a existência da maquinaria, que consiste numa combinação de instrumentos simples”.

Marx também destaca que o capitalista que produz com maior proporção de máquinas e equipamentos em relação ao conjunto de trabalhadores, ou seja, com melhores condições técnicas, consegue uma maior produtividade do trabalho e um lucro extra.

A busca da produção em melhores condições técnicas viabiliza a obtenção de lucros extraordinários, o que por sua vez assegura à empresa mais produtiva a crescer, ganhar mais mercados e desbancar concorrentes.

Em *O Capital* (1968, p. 437-38), Marx descreve uma revolução tecnológica que afeta o conjunto da economia ao afirmar que:

[...] a mecanização da fiação torna necessária à mecanização da tecelagem e ambas ocasionam a revolução química e mecânica no branqueamento, na estampagem e na tinturaria. Os meios de transporte têm de se adaptar a essas novas exigências. A construção de navios a vapor e vias férreas exigem massas gigantescas de ferro, que por sua vez exigem máquinas cuja produção não se poderia conseguir através dos métodos da manufatura.

O processo atinge seu ápice quando “*a indústria moderna teve então de apoderar-se de seu instrumento característico de produção, a própria máquina, e produzir máquinas por meio de*

*máquinas. Só assim criou ela sua base técnica adequada e ergueu-se sobre seus próprios pés*” (p. 438).

Marx destacou como a base técnica adequada para o sistema capitalista foi viabilizada através não apenas da simples produção de máquinas, mas da aplicação de conhecimento científico para a produção dessas máquinas. Nesse sentido é que afirma que a indústria moderna faz da ciência uma força produtiva independente de trabalho, recrutando-a para servir ao capital.

As implicações da maquinaria, como condição e estímulo para a crescente sistematização das relações entre o capital e a ciência, são compreendidas por Marx (1968, p.439) como *“o instrumental de trabalho, que ao converter-se em maquinaria, exige a substituição da força humana por forças naturais e da rotina empírica pela aplicação consciente da ciência”*.

Compreende-se que na visão de Marx a relação entre capital e ciência tem um caráter fundamental para o sistema capitalista. É possível perceber uma dinâmica de crescente entrelaçamento entre a atividade científica e a atividade produtiva. As invenções tornam-se um ramo de negócios e a aplicação da ciência à produção se torna um critério que determina e incita a produção.

A aplicação da ciência à produção significa um importante mecanismo de retroalimentação positiva entre ciência e produção. Por um lado, vários problemas novos surgidos no processo produtivo são apresentados à atividade científica em busca de soluções. Por outro lado, o trabalho coletivo permite o emprego de invenções químicas e mecânicas, pois é a experiência do trabalhador coletivo que descobre e mostra onde e como economizar, como por em prática, de maneira mais simples, as descobertas já feitas. (de PAULA, 2002)

É importante ainda observar que se por um lado a elevação da composição orgânica do capital cria condições para a queda da taxa de lucro, por outro, as inovações tecnológicas

surtem como um dos mecanismos mais importantes para a contraposição dessa queda que é a introdução de invenções no processo e o barateamento de elementos do capital constante.

Alguns autores afirmam que na obra Manifesto do Partido Comunista (1848) tanto Marx como Engels sugeriram que a ciência seguia uma sequencia inerente de desenvolvimento, o que poderia sugerir uma visão da existência de alguma autonomia do desenvolvimento da ciência. A ideia de “direção do progresso tecnológico” é também uma contribuição importante de Marx ao discutir os mecanismos que induzem a direção do progresso técnico. Em *O Capital*, volume I, Marx (1968, p. 499) diz que “*poder-se-ia escrever toda uma história de invenções, feitas a partir de 1830, com o único propósito de suprir o capital de armas contra as revoltas dos trabalhadores*” apontando assim para a não neutralidade da tecnologia e para como a direção do progresso técnico é vulnerável aos incentivos e mecanismos de indução que lhe são apresentados.

Através das análises de Marx fica claro que a mudança técnica, ou o progresso técnico, impulsiona o desenvolvimento da economia capitalista, todavia a crise que agora se encontra não se dá simplesmente pela mudança técnica, mas sim pelas várias diretrizes norteadoras desse progresso.

Ainda segundo de PAULA (2002) observa-se que para os modelos mais clássicos de desenvolvimento econômico, a tecnologia é um fator exógeno ao desenvolvimento, estando relacionado à simples e natural evolução dos mercados, que respondem aos investimentos para o crescimento econômico. Já para os schumpeterianos essa é uma visão reduzida sobre a tecnologia e consideram que ela é uma variável endógena na economia. De fato, para a escola de pensamento schumpeteriana, tecnologia é a principal arma dos empresários e do próprio governo para a promoção de competitividade e progresso social.

Conforme Campanário (2002),

Para esse enfoque, derivado da literatura neoschumpeteriana, uma inovação científica e tecnológica consiste, basicamente, na transformação de uma ideia em produto novo ou aperfeiçoado, introduzido com sucesso no mercado. O processo de inovação tecnológica é complexo e requer a interação de um conjunto de instituições e de competências.

O autor observa que existem diferentes origens para a inovação tecnológica, mas atualmente o modelo mais aceito é chamado *chain-linked* ou modelo interativo, que se contrapõem ao modelo linear. O modelo linear mostrou-se limitado ao se constatar que os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) não levavam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico e sucesso econômico do uso da tecnologia.

No chamado *chain-linked* (modelo interativo) não existe apenas a etapa da invenção e sim momentos distintos do processo de inovação em que o conhecimento científico é aproveitado pelo sistema econômico. Nele as formas de relacionamento entre pesquisa e atividade econômica são múltiplas e o processo de inovação é percebido como sendo interativo e multidirecional.

As inovações produzem fenômenos dinâmicos na economia e a rede de instituições dos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias, pode ser descrita como o Sistema Nacional de Inovação<sup>2</sup>.

No desenvolvimento de novos processos de inovação é necessário à realização de investimentos na produção o que por sua vez provoca uma nova onda de inovações que gera uma onda de investimentos em tecnologia. Tais investimentos são oscilantes e por isso não lineares.

A partir dos investimentos desencadeia-se um efeito multiplicador, isto é, o investimento gera demanda para outros setores, aumenta o volume de emprego, aumenta a

---

<sup>2</sup> Sistema Nacional de Inovação pode ser conceituado como um conjunto de instituições e organizações responsáveis pela criação e adoção de inovações em um determinado país. Ver ALBUQUERQUE & NETO, 2005.

massa de salários — o que gera aumento de demanda por bens de consumo — aumenta a demanda por crédito e aumenta o nível de renda da economia. Então, de modo geral as inovações alavancam o crescimento econômico. É desse modo que a inovação justifica as decisões de investir e iniciam uma fase de prosperidade dos ciclos econômicos e assim as grandes inovações, que constituem novos paradigmas, transformam toda a realidade econômica e social.

Uma mudança de paradigma ocorre quando a mudança tecnológica alcança um impacto tão abrangente e profundo que alteram o próprio sentido em que a sociedade se organiza. As mudanças tecnológicas, portanto não afetam apenas a economia. Elas provocam transformações, por vezes profundas, nas instituições e na maneira que os homens controlam o próprio processo produtivo, podendo caracterizar um dos elementos mais críticos de mudança tanto nas relações de produção como nas relações sociais e institucionais.

Por fim, Feenberg (s/d) orientando-nos que inovar não significa apenas inventar algo tecnologicamente novo. Implica em dar um destino econômico para uma nova ideia, que pode ser ou não, resultado de um invento genuíno. Uma invenção só alcança maior relevância econômica quando se transforma em inovação. Na literatura econômica é possível encontrar várias formas de inovação, sendo algumas delas um produto, um processo, uma abertura de novos mercados e até mesmo a criação de novas formas de comercialização de produtos.

Feenberg (s/d) conclui que onde quer que as relações sociais sejam mediadas pela tecnologia moderna seria possível introduzir controles mais democráticos e reformular a tecnologia a fim de acolher uma maior quantidade de perícia e iniciativa. Para ele:

O que significa ser humano não se decide apenas por nossas crenças, mas, em grande parte, pela forma de nossos instrumentos. E, na medida em que podemos planejar e conduzir o desenvolvimento técnico por vários processos públicos e escolhas privadas é que temos algum controle sobre nossa própria humanidade.

#### 1.4. O MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Os estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) constituem um notável campo de trabalho que busca entender o fenômeno científico-tecnológico tanto em relação com seus condicionantes sociais como no que se refere a suas consequências sociais e ambientais.

No que diz respeito à clássica visão triunfalista da ciência e da tecnologia o tema recebe um caráter crítico e também interdisciplinar, concorrendo disciplinas como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da permuta técnica.

Destacamos, contudo a visão do autor Serva (1993) em que mesmo a existência de uma infinidade de redes interligando muitas organizações em diversos segmentos e cenários sociais, não revela em si uma integração sistematizada comparável ao mundo burocratizado, pois, em sua esmagadora maioria, tais redes estabelecem-se no plano da comunicação, da troca de informações que possibilitem a ajuda mútua e, principalmente, a ampliação da consciência do esforço alternativo que é desenvolvido em regiões distantes entre si.

Para ele ainda que algumas redes possuam objetivos específicos fundados em ideais comuns, observa-se um elevado grau de autonomia em cada organização membro, resultando na não uniformidade obrigatória de suas práticas, denotando um nível de desordem inaceitável na concepção fundamental de organização burocrática.

Por conseguinte, a denominação Movimento Alternativo, empregada por alguns para designar o conjunto de organizações substantivas, encontradas em praticamente toda a parte no mundo contemporâneo, é errônea, significando mais uma dificuldade da sociedade instituída em conceber a alteridade.

Ainda segundo o autor definitivamente, as organizações substantivas não configuram um movimento, elas não são arregimentadas por um órgão ou instituição qualquer que lhes

dê, imponha ou indique objetivos, ordens, ou direção. A noção de centro é inexistente, como também as de padronização, sistematização e organicidade. Analisá-las sociologicamente como movimento ou qualquer conceito semelhante revelaria uma fragilidade metodológica, dando continuidade à lógica sistêmica e de conjunto que é incapaz de pensar esse aspecto da autonomia do social.

Nesse tópico utilizamos o termo “movimento” para destacar essa abordagem em CTS por se tratar de um termo concorde enquanto campo teórico. Assim, o Movimento CTS que se originou há cerca de três décadas a partir de novas correntes de investigação empírica em filosofia e sociologia, e de um incremento da sensibilidade social e institucional sobre a necessidade de uma regulação pública de permuta científico-tecnológica, tornou-se um campo de trabalho bem consolidado institucionalmente em universidades, administrações públicas e centros educativos de diversos países industrializados.

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo de forma linear e automática ao desenvolvimento do bem-estar social.

Após o entusiasmo inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, visível degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à produção de aparatos bélicos, colocou a ciência e a tecnologia na mira de um olhar mais crítico. Surgiram publicações como “*A Estrutura das Revoluções Científicas*”, de Thomas Kuhn, e “*Silent Spring*”, por Rachel Carsons, ambas em 1962, que potencializaram as discussões sobre as interações entre CTS. Dessa forma, ciência e tecnologia adquire ainda mais seriedade no debate político. Nesse contexto é que emerge o denominado Movimento CTS.

Lópes *et al* (1996) também destaca os dois aspectos anteriormente apontados como desencadeadores de uma politização sobre ciência e tecnologia. Assinalam a emergência de

um questionamento sobre a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos, denunciando as consequências negativas da ciência e tecnologia sobre a sociedade.

O Movimento CTS propõe um redirecionamento tecnológico, também negando a ideia de que mais ciência e tecnologia iriam, necessariamente, resolver problemas ambientais, sociais e econômicos, reivindicando outras formas de tecnologia. A alternativa não consiste em mais C&T, e sim num tipo diferente de C&T, concebidas com a participação da sociedade.

Foi no final da década de 1970 que se percebe uma convergência de pensamento no sentido de que o conhecimento é socialmente construído e, portanto, dependente de fatores valorativos de natureza econômica, social, política e cultural. Essa nova compreensão contribui para a quebra do modelo linear e tradicional de progresso e desenvolvimento. Passou-se a requerer a maior participação da sociedade sobre a atividade científico-tecnológica. Aliás, é um dos objetivos centrais desse movimento colocar a tomada de decisões em relação à C&T num plano mais democrático e não apenas tecnocrático.

Contudo, observa-se o quão forte ainda é a influência do modelo linear de desenvolvimento dentro da Política de Ciência e Tecnologia (PCT) no Brasil. Nesse sentido formaram-se três enfoques, mais influentes, que se propõem a questionar essa visão linear: o enfoque evolucionário, o pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS) e a visão alternativa (DAGNINO; DIAS, 2007).

O enfoque evolucionário surge das teorias dos países centrais e apresenta-se como o mais desenvolvido dos três enfoques, tendo início a partir das análises de Schumpeter, posteriormente destacam-se Richard Nelson, Sidney Winter, Christopher Freeman, Giovanni Dosi e Nathan Rosenberg.

Essa corrente, com foco nas empresas, destaca o papel central das inovações tecnológicas no desenvolvimento econômico. São as inovações tecnológicas que dão impulso

ao desenvolvimento do sistema. Um ponto central é a preocupação com as mudanças de longo prazo do sistema capitalista, expressa na ideia de evolução do sistema.

O conceito de destruição criativa<sup>3</sup> de Schumpeter, afirma que a concorrência capitalista ocorre por meio das inovações tecnológicas, que, por sua vez, destruiriam a economia antiga e criariam uma nova. Esse argumento demonstra o determinismo tecnológico desse grupo.

Suas críticas concentram-se na abordagem linear da corrente que leva a pensar o desenvolvimento tecnológico como promotor do desenvolvimento econômico e social. Nessa perspectiva o avanço científico é suficiente para o avanço tecnológico, porém esse fenômeno apresenta-se de modo diferente na América Latina onde recomendações políticas se concentram nas políticas de incentivo a relação universidade empresa.

O autor Renato Dagnino *et al* (2007) apresenta-nos um histórico do pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade — a partir de agora apenas PLACTS — surge impulsionado pela importância dos movimentos sociais nas décadas de 60 e 70 e pelo descontentamento da comunidade científica em relação às proposições de organismos internacionais para a PCT.

O PLACTS também elabora uma crítica à visão linear da relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento destacando-se pela sua coerência ao demonstrar o caráter estrutural do atraso da América Latina além de possuir um forte conteúdo político.

A questão energética é um ponto comum entre seus pesquisadores, pois é interpretada como fator crucial para o desenvolvimento científico e tecnológico na América Latina. Nela os elementos do contexto são importantes, mas não estão ligados às empresas e sim aos obstáculos estruturais historicamente determinados.

---

<sup>3</sup> Ver SCHUMPETER, Joseph. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril cultural, 1982.

Dessa forma, a alternativa para a visão linear deve ser invertida através da construção um projeto nacional, levando em conta a demanda social por conhecimento e propiciando o desenvolvimento econômico e social.

Na visão alternativa as propostas refutam as análises do instrumentalismo, determinismo e subjetivismo tecnológico, afirmando que as inovações produzidas dentro do capitalismo funcionam apenas para sustentar o modelo capitalista de desenvolvimento. Nesse sentido para pensar outro modelo de sociedade é imprescindível pensar um novo modelo de C&T.

Dagnino (2007) descreve dois elementos do enfoque evolucionário presentes na proposta alternativa: as empresas como vetores do desenvolvimento tecnológico —, porém não nos países da América Latina, pois seu desenvolvimento estaria apoiado em instituições diferentes, como os empreendimentos autogestionários — e a ideia de oferta e demanda.

A insatisfação em relação às políticas públicas voltadas para C&T também está em consonância com o PLACTS, incorporando ainda a ideia de que a tecnologia reproduz as relações de dominação econômica; a falta de um elo entre geração e aplicação acarreta num descompasso entre a pesquisa científica e demanda social. Esse é um ponto comum nessas três abordagens, ou seja, o desajuste entre o âmbito de produção do conhecimento e o âmbito de aplicação desse conhecimento, provocando um fosso entre o que é pesquisado e o que é produzido. Isso deixa claro que o conhecimento gerado pelo complexo público de Educação Superior e de Pesquisa não está sendo absorvido pelo setor produtivo e, portanto, não é transformado em novos bens e serviços que poderiam trazer incrementos de bem-estar para a sociedade (DAGNINO; DIAS, 2007).

## 1.5. POLÍTICA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (PCT) NO BRASIL

Na Política de Ciência e Tecnologia (PCT) do Brasil as atividades científicas e tecnológicas são repartidas de forma desigual entre os estados e acompanham a lógica da acumulação do capital.

Fernando Barros (1999) elabora uma análise do desenvolvimento da PCT no Brasil a partir de sua História. Segundo o autor no período colonial a economia brasileira foi um complemento da economia europeia. Essa situação se transforma com a vinda da corte portuguesa para o Rio de Janeiro, pois é a partir daí que surge a necessidade de fazer do Brasil o centro administrativo do império.

Considera ainda que o Primeiro Reinado foi marcado pela intensificação das visitas de naturalistas, geógrafos, geólogos e paleontólogos no país e foi no Segundo Reinado que se deu a ampliação do acesso à educação para atender a demanda da burguesia urbana ampliando do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.

Somente após a Proclamação da República que a pesquisa científica recebe estímulos com a criação de novas instituições de pesquisa, com ênfase nas áreas de ciências naturais, saúde e higiene. Com a eclosão da Primeira Grande Guerra as importações dos produtos europeus fica comprometida e começa então um incentivo ao desenvolvimento de uma indústria nacional. Já com a crise de 1929 o processo de expansão industrial demanda uma modernização de ensino adaptado às novas características do sistema produtivo.

Mesmo sem o estabelecimento de uma política científica e tecnológica nos termos que conhecemos hoje, é iniciada a criação de uma infraestrutura tecnológica para a expansão industrial.

A política científica e tecnológica no Brasil se torna mais sistemática com a criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em São Paulo no ano de 1948.

Nesse momento a ciência era vista como meio para superar o subdesenvolvimento e alcançar o progresso. As políticas implantadas a partir da década de 1950 tem base nesse pressuposto.

No ano de 1951 a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes) marcaram a institucionalização da PCT no Brasil. Porém a primeira fase dessa política, que vai até a década de 1970, impulsionou apenas a formação de recursos humanos em pesquisa básica e aplicada.

O Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) é criado em 1985, mas os últimos anos da década de 1980 foram marcados por uma instabilidade institucional que resultou no fim de uma concepção sistêmica da política de C&T no Brasil.

Foi com a Constituição de 1988 que teve início um processo de transferência de recursos para estados e municípios e o incentivo a maior participação do setor privado nos investimentos de C&T (BARROS, 1999).

Com o 1º Plano de Apoio ao Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia no Brasil houve um favorecimento para o financiamento das metas do Plano Plurianual<sup>4</sup> 1991-1995. Esse plano assinalou uma transição em relação ao processo anterior, passando da pesquisa básica para a aplicada e foi lançado em um contexto de instabilidade macroeconômica e desconfiança política. Já o Plano Plurianual de 1996-1999 revela a preocupação em inserir a economia brasileira na economia capitalista mundializada.

O Plano Plurianual 2000-2003 propõe uma crescente oferta de recursos e a passagem da pesquisa básica para a aplicada. Pode-se destacar a mudança ocorrida na transição do segundo Plano Plurianual da C&T para o terceiro, onde o setor produtivo ganha centralidade. Nesse contexto foi lançado o Livro Verde como documento preparatório para a Conferência

---

<sup>4</sup> O Plano Plurianual está previsto no artigo 165 da Constituição Federal de 1988 e estabelece os objetivos, medidas e gastos a serem seguidos pelos Governos Federal, Estaduais e Municipais por um período de quatro anos.

Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação que previa o ajustamento da sociedade brasileira para o consumo de C&T no plano internacional.

No Livro Branco<sup>5</sup> ficou expressa uma visão de que o país precisa se adaptar às condições da conjuntura internacional, sendo a empresa privada parte importante nesse processo. O Plano Plurianual 2004-2007 lançado no início do governo Lula continua a dar importância ao setor privado e inova ao dar ênfase à área social, contemplando questões como a inclusão social, difusão e popularização da ciência. Considerando esse processo fica evidente que o desenvolvimento científico e tecnológico no país contribui de forma pouco significativa no desenvolvimento social, pois dois tipos de PCT ficam bem caracterizados: aquelas mais ligadas ao nacional desenvolvimentismo, *tocada por um conjunto de altos burocratas com meios de política pública e recursos* e a segunda é o das políticas sociais, vistas como menos relevantes, *operadas pela burocracia comum sob a condução dos políticos, sem tantos meios de política pública e com recursos inconstantes* (FONSECA, 2009, p. 163).

## 1.6. A ADEQUAÇÃO SÓCIO-TÉCNICA

Os autores Dagnino, Brandão e Novaes *et al* (2004) apresentam como estratégia de mudança do atual paradigma tecnológico em direção a alternativas que confirmam suporte os movimentos alternativos de desenvolvimento deveria estar apoiada no processo chamado de Adequação Sócio-Técnica (AST).

O conceito de AST surge no plano descritivo dos estudos sobre CTS a partir da observação da adequação da tecnologia convencional em empreendimentos autogestionários.

---

<sup>5</sup> O Livro branco é uma publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia como expressão dos resultados da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em setembro de 2001 contendo proposta do Governo Federal para os caminhos da C&TI pelos próximos dez anos. Ver Livro Branco: ciência, tecnologia e inovação. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.80 p.

Ele surge da necessidade de se construir uma alternativa tecnológica mais coerente com a realidade do Brasil e com um projeto de sociedade mais equitativa.

Em termos simples, o processo da AST representa uma adaptação da tecnologia convencional que é carregada de valores capitalistas, de forma que o novo estilo de tecnologia pudesse incorporar outros tipos de valores e, assim, atender às demandas sociais e não aos interesses de uma pequena parcela da sociedade.

A AST envolve, portanto uma remodelagem dos artefatos e das tecnologias existentes, essencialmente capitalistas, com a finalidade de promover a convergência dos elementos técnicos aos interesses de determinados grupos sociais, em especial àqueles da classe trabalhadora, em um processo efetivamente democrático. Paralelamente, deveria haver mudanças de certos elementos sociais e institucionais, no sentido de respaldar esse processo (DAGNINO, 2004).

Se a tecnologia é resultante de um processo de constante negociação entre os grupos sociais relevantes, a AST representa a inversão desse processo, através do qual a tecnologia seria adaptada de modo a atender aos interesses de outros atores sociais, distintos daqueles que foram responsáveis pela sua, digamos primeira, construção social.

Conforme Novaes (2005), o conceito da AST poderia ser operacionalizado em algumas modalidades distintas: a) o simples uso da tecnologia convencional alterando-se a repartição dos resultados do processo produtivo; b) a apropriação da tecnologia convencional tornando a propriedade dos meios de produção para coletiva; c) ajustes no processo de trabalho revitalizando as máquinas e equipamentos a fim de aumentar a sua vida útil e adoção progressiva da autogestão; d) na busca de as alternativas tecnológicas; e) na incorporação do conhecimento científico e tecnológico existente, e f) na incorporação de conhecimento científico e tecnológico novo.

Thomas e Fressoli (2009) apresentam uma percepção similar a de Dagnino sobre a AST voltada para a TS, ou seja, como um processo que busca promover a adequação dos conhecimentos científicos aos requisitos de caráter socioeconômico e ambiental.

A AST deve ser entendida como um processo com uma noção diferente das ideias derivadas do movimento da TS, cujo foco principal é a tecnologia já pronta. Nesse sentido, o conceito da AST e suas implicações normativas podem representar um importante instrumento de orientação para as mudanças no plano científico e tecnológico, vislumbradas pela visão alternativa.

## **CAPÍTULO II - AS TECNOLOGIAS SOCIAIS**

Inicialmente apresentamos os três conceitos mais utilizados de Tecnologia Social. O primeiro é o do Instituto de Tecnologia Social (ITS) do Brasil de 2001 em que TS representa “um conjunto de técnicas e metodologias transformadoras, desenvolvidas ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”.

O conceito utilizado pela Rede de Tecnologia Social é o de que por TS “compreende-se os produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas em interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social”.

E o conceito apresentado pelo Governo Federal através do Ministério da Ciência e Centro Brasileiro de Referência em Tecnologia Social (CBRTS), que é o de “conjunto de atividades relacionadas a estudos, planejamento, ensino, pesquisa, extensão e desenvolvimento de produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, que representem soluções para o desenvolvimento social e melhoria das condições de vida da população”. Na perspectiva do CBRTS a TS é uma proposta para atender questões relativas à diminuição de desigualdades, melhoria das condições de vida através do desenvolvimento local sustentável.

Na avaliação de Thomas (2009) apesar da adoção do conceito “reaplicação” constituir uma contribuição significativa, a conceituação de TS's ainda supõe amplas margens de ambiguidade, pois nela pode estar contida uma proposta ofertista, uma restrição à concepção de tecnologias orientadas pela resolução de problemas pontuais de grupos desfavorecidos, reitera os problemas indicados nas conceituações anteriores e deixa dúvidas se constitui uma proposta de inclusão socioeconômica ou tende a gerar economias de dois setores.

Apesar de muitas similaridades nesses conceitos observa-se que enfatizam aspectos diferenciados conforme os interesses de cada instituição.

## 2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DA TS

As bibliografias referentes ao histórico das Tecnologias Sociais remetem ao histórico das Tecnologias Apropriadas que foi o termo mais difundido para classificar as concepções tecnológicas desenvolvidas nas décadas de 1960 e 1970 como alternativas para as tecnologias dos países mais desenvolvidos e transplantados para os países subdesenvolvidos.

Inicialmente essa concepção ganhou notoriedade com o nome de Tecnologia Intermediária cunhada pelo economista alemão Ernst Friedrich Schumacher. Foi após uma visita à Índia em 1963 que ele criou o termo e suas ideias levaram à criação do Grupo de Desenvolvimento da Tecnologia cuja abordagem ganhou atenção na década de 60 e coincidiu também com a eclosão dos movimentos sociais dessa mesma década.

Gandhi foi o grande inspirador para Shumacher por se dedicar a construir programas para diminuir a pobreza com a fiação manual na charkha e despertando uma consciência política entre os milhões de habitantes das vilas e da classe média hindu.

Conforme descreveu Herrera (1983, p. 10-1):

O conceito de desenvolvimento de Gandhi incluía uma política científica e tecnológica explícita, que era essencial para sua implementação. A insistência de Gandhi na proteção dos artesanatos das aldeias não significava uma conservação estática das tecnologias tradicionais. Ao contrário, implicava o melhoramento das técnicas locais, a adaptação da tecnologia moderna ao meio ambiente e às condições da Índia, e o fomento da pesquisa científica e tecnológica, para identificar e resolver os problemas importantes imediatos. Seu objetivo final era a transformação da sociedade indo, através de um processo de crescimento orgânico, feito a partir de dentro, e não através de uma imposição externa. Na doutrina social de Gandhi o conceito de tecnologia apropriada está claramente definido, apesar dele nunca ter usado esse termo.

Schumacher lançou o conceito de Tecnologia Intermediária num momento em que se discutiam e criticavam as políticas desenvolvimentistas da década de 50, que viam como solução para os países subdesenvolvidos a reprodução do modo de vida dos países mais

desenvolvidos e para isso a importação de tecnologias exercia um papel importante. As novas teorias viam nessa importação de tecnologia a causa principal do subdesenvolvimento.

As ideias de Schumacher a respeito da Tecnologia Intermediária foram mais bem difundidas e causaram grande impacto a partir de 1973, com a publicação do seu famoso livro *Small is beautiful* traduzido pra o português pela Editora Zahar como *O Negócio é ser pequeno* e difundindo-se então com o termo Tecnologia Apropriada (TA).

No livro o autor explica que as tecnologias desenvolvidas nos países desenvolvidos não se adéquam aos países em desenvolvimento, pois sua tecnologia moderna, por ser demasiadamente grande, à medida que cresce, requer mais insumos para a sua manutenção ele também considera que na tentativa do homem em dominar e conquistar a natureza e nas ilusões dos seus poderes ilimitados realizados pelos feitos científicos e técnicos, o surgimento da ilusão de ter resolvido os problemas da produção, além do não reconhecimento de que o bem maior é o capital da natureza, consumido de maneira alarmante, e não o capital produzido pelo homem sendo a tecnologia intermediária a mais adequada a esses países por se caracterizar pelo baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e não violência, abarcando, também, uma dimensão ambiental das tecnologias.

A maior parte das críticas feitas a TA foi formulada a partir de uma posição fundamentada nas ideias da neutralidade da ciência e do determinismo tecnológico, sendo uma das críticas ao movimento da TA da década de 1970, era a de que ela deveria ser considerada mais um resultado de um sentimento de culpa de pesquisadores e empresários aposentados dos países mais desenvolvidos do que uma iniciativa capaz de alterar significativamente a situação que denunciava.

Essa crítica demonstra a sua provável maior debilidade que é de acreditar que o “*simples alargamento do leque de alternativas tecnológicas à disposição dos países periféricos poderia*

*alterar a natureza do processo (e dos critérios capitalistas) que preside à adoção de tecnologia”* (DAGNINO, 2004, p. 27).

A discussão sobre tecnologia teve como base as tecnologias dos países desenvolvidos. As políticas públicas nos países subdesenvolvidos visavam reduzir o atraso, pois se nutriam da ideia da existência de um determinismo tecnológico resultante de uma ciência e tecnologia entendida como atividade neutra, cujo desenvolvimento não estaria condicionado por interesses e valores particularizados, já que esse desenvolvimento apresentaria um único sentido.

Assim, historicamente essa proposta se inicia com Schumacher em 1973 com a expressão Tecnologia Intermediária para designar “*uma tecnologia que em função de seu baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e respeito à dimensão ambiental, seria mais adequada para os países pobres*”). Posteriormente, com a criação do Grupo de Desenvolvimento de Tecnologia coordenado pelo economista alemão, essa terminologia foi alterada e amplamente divulgada no Ocidente como TA caracterizando-se como “*um conjunto de técnicas de produção que utiliza de maneira ótima os recursos disponíveis de certa sociedade maximizando, assim, seu bem-estar*” (LASSANCE, 2004, p. 20; 86).

A TA tornou-se uma importante inovação em termos de desenvolvimento econômico na época devido à maior intensidade de mão de obra, simplicidade de implantação e respeito ao meio ambiente e à cultura local, sendo capaz de melhorar a qualidade de vida e evitar prejuízos sociais, entendidos como derivados das tecnologias convencionais — aquelas desenvolvidas pelas grandes corporações privadas — diminuindo a dependência dos países periféricos dos fornecedores usuais de tecnologias.

Conforme Thomas (2008) em sua primeira fase as TA’s desenvolveram a produção de tecnologias em pequena escala, com baixo conteúdo de conhecimento, baixo custo por unidade de produção com mão de obra intensiva. Sua crítica baseava-se no fato de sua

produção ficar restrita a grupos familiares ou comunitários sem expectativa de comercialização, portanto de baixa escala e com forte caráter determinista tecnológico.

Com Winner (1986, s/p) suscitou-se o argumento contido numa de suas frases clássicas de que:

Desde o final dos tempos neolíticos no Oriente Próximo até os dias de hoje, dois tipos de tecnologia têm coexistido recorrentemente: uma autoritária, a outra democrática, a primeira centrada em sistemas, imensamente poderosa, mas inerentemente instável, a outra centrada no homem, relativamente fraca, mas flexível e durável.

A partir daí a ideia de Tecnologias Democráticas ganham fôlego pautando-se no desenvolvimento de uma produção em pequena escala que é baseada nas habilidades humanas, na energia animal e em pequenas máquinas, porém sua crítica consistiu no fato de se restringir a baixa escala e também em ser determinista tecnológica.

Nos estudos críticos de Dickson (1980), situa-se o movimento de Tecnologias Alternativas que se baseavam nos objetivos de obter modos de produção sociais não opressores e não manipuladores e uma relação não predatória com o meio ambiente natural. Para Dickson, a própria mudança das formas tecnológicas é uma mudança política. Todavia, seu enfoque foi mais um critério ideológico-político do que um programa de produção e implementação de tecnologias.

O autor Bourrieres (1983) também considerado como contribuinte no debate sobre as TA's, caracterizando o que vamos chamar de sua segunda fase. Ele apresenta um enfoque de economia aplicada privilegiando uma noção de eficiência segundo o contexto de aplicação. Nesse momento trata-se de uma economia apropriada eficiente tanto para os países em desenvolvimento como para países desenvolvidos, tanto para pequenas comunidades como para empresas multinacionais, porém logo se percebeu que esse viés acabava por cristalizar as diferenças sociais.

Citamos ainda a Inovação Social (*Social Innovation's*) que teve expressão com autores como Martin e Osberg (2007) em que se verifica a utilização de novas tecnologias (internet, celular e outros), novas formas de organização ou simples combinação de ideias, orientadas para a satisfação de necessidades de grupos sociais desfavorecidos. Algumas das Sociais Inovações não são produzidas por cientistas e incluem conhecimentos práticos, todavia mostraram-se assistencialista e supõem uma convergência de interesses entre sociedade civil e mercado.

Todas essas correntes trouxeram importantes contribuições para as análises das tecnologias na sociedade moderna, mas esse debate é bastante dinâmico e não para.

Numa percepção mais profunda Garcia (1985, p.33) analisa que o conceito de TA tem sua origem na *reconsideração do aspecto social no desenvolvimento econômico, na busca do bem estar para o conjunto da população e em uma perspectiva de desenvolvimento autossustentado e de longo prazo.*

Independente de outras possíveis distinções pode-se considerar três propostas de TA. Num primeiro grupo estão aquelas que, sem questionar o sistema capitalista, buscam soluções para os países do terceiro mundo. Num segundo grupo estão aquelas que, desenvolvidas majoritariamente no primeiro mundo, sob o manto protetor de um pretenso questionamento do sistema, nada mais são do que novos modos de rearticulação do sistema capitalista para vencer a crise. São ingênuas e por isso atrapalham muito mais do que ajudam a caminhada rumo a uma sociedade diferente. E, finalmente, num terceiro grupo, temos aquelas que propõem um modelo de tecnologia emancipador, cujo pré-requisito é o desmonte do sistema capitalista.

Para muitos autores, as várias propostas nada mais seriam do que as várias dimensões da tecnologia, podendo ser classificadas em dimensões econômica, sociocultural, política, científico-tecnológica e ecológica. Como aponta Ramon Garcia, os rótulos podem ser vários,

mas o conteúdo é um só. Apesar das várias designações, a ideia básica é uma só: a valorização das condições globais de produção — técnicas e sociais — de uma dada coletividade.

Assim, cabe dentro do termo TA tanto a tecnologia intermediária, de Schumacher, que busca formas tecnológicas mais apropriadas para os países subdesenvolvidos, com o objetivo de diminuir o *gap*<sup>6</sup> entre estes e os países desenvolvidos, bem como, “voltada não só para os” aspectos de organização da produção e do trabalho, mas, sobretudo, ligada às opções existenciais mais profundas dos seres humanos, seus valorizações de vida e de morte; às suas valências mais íntimas, relacionadas ao bom, ao belo, ao verdadeiro e ao justo.

Se por um lado a TA pode representar menor poder para o capital monopolista, por outro lado, ela pode reforçar o atual sistema capitalista, através do ingresso, no sistema, de populações que dele estavam fora, pelo aumento automático dos mercados, pela diminuição das crises sociais e, conseqüentemente, pelo aumento da estabilidade política em regiões onde o capitalismo monopolista tem interesses econômicos.

O que o trabalho de Garcia (1987) realiza é um diálogo com a maioria dessas críticas, que ele classificou como de direita e esquerda e avaliou que “críticas de direita” são fáceis de lidar. Elas são o resultado de uma possível união existente entre a ignorância e a insegurança psicológica. Já as “críticas de esquerda” são mais difíceis de responder, pois em certas circunstâncias, devemos admitir que existisse algo de verdadeiro em suas afirmações.

Conforme ressalta Dagnino (2004) a TA, embora centrada no objetivo de desenvolvimento social, assumia uma postura defensiva, adaptativa e não questionadora das estruturas de poder dominantes nos planos internacionais e locais.

Buarque e Buarque (1983) assinalaram que a maioria das críticas constitui, acima de tudo, uma resistência por parte dos técnicos, planejadores e políticos marcados por uma visão imitativa do desenvolvimento.

---

<sup>6</sup> A expressão *gap* é utilizada para definir mudanças bruscas nos níveis de preço.

Segundo os autores, acritica que assinala um provável reforço da “brecha tecnológica” pode, em certas condições, constituir sólida argumentação. Contudo, apresenta a debilidade de uma visão estritamente quantitativa do problema e das diferenças do desenvolvimento.

O argumento seria verdadeiro se a tecnologia apropriada partisse da ideia de uma imitação de padrões, ritmo e forma de desenvolvimento econômico e social e não buscase na cultura uma fonte de inspiração para um novo estilo de desenvolvimento. Nesse contexto, a “brecha tecnológica”<sup>7</sup> perde o seu significado porque já não se trata de distâncias físicas ou quantitativas, senão de estilos diferentes de produzir, de consumir, viver e trabalhar.

Um aspecto importante a ser considerado sobre a TA é a amplificação que esse termo pode designar, pois a palavra apropriada significa que a tecnologia deve se ajustar ou se adaptar a algum propósito ou uso específico. Isso levanta a questão: apropriada a quê? . A falta de critérios específicos faz com que a expressão tecnologia apropriada seja utilizada de modo indiscriminado, pois sempre a tecnologia estará sendo apropriada a alguma coisa. Um exemplo disso é a tecnologia que as multinacionais utilizam e que são apropriadas aos propósitos da empresa e do mercado.

Outra abordagem dada para a TA é conceituá-la por meio de atributos que ela deve apresentar: baixo capital investido por unidade produzida, potencial de geração de empregos, simplicidade organizacional, pequena escala de produção, alto grau de adaptabilidade ao ambiente sociocultural, autossuficiência local e regional, economia no uso de recursos naturais.

Uma crítica frequente às concepções tecnológicas desse movimento baseia-se na crença de que ele contribuiria para congelar as diferenças entre países pobres e ricos, sendo assim instrumento dos ricos para manter os seus privilégios.

---

<sup>7</sup> O termo brecha tecnológica está relacionado às limitações de inserção no mundo do trabalho para os que não possuem capacidades para utilizarem tecnologias de ponta, bem como por não possuírem as competências que circundam os novos equipamentos fabris.

O debate a respeito da capacidade do planeta de suportar os processos de desenvolvimento tornou-se acalorado no início dos anos 1970 com o relatório do Clube de Roma<sup>8</sup>, propondo o crescimento zero como forma de deter o processo de degradação ambiental.

Assim, congelar o crescimento dos países pobres seria uma forma de sustentar o elevado padrão de consumo nos países ricos, pois dificilmente as populações destes países iriam reduzir espontaneamente o seu consumo e seus governantes iriam tomar medidas nesse sentido, pois certamente perderiam eleições.

As TA's cumpririam um papel funcional nesse processo, mitigando os problemas da pobreza por meio de tecnologias de baixo impacto que geram melhorias, mas não alteram o status quo, permitindo a continuidade da exploração dos recursos naturais dos países não desenvolvidos para sustentar o consumo fora das suas fronteiras com o mínimo de contestação política.

A TA também sofreu críticas no sentido de que não se tratava na maioria das vezes de uma nova concepção tecnológica desenvolvida a partir das realidades socioeconômicas que se pretendia mudar, mas sim de tecnologias desenvolvidas no contexto dos países desenvolvidos, já defasadas em relação às em uso nesses países por causa do intenso ritmo de inovações.

Esse fato observado por Dagnino (2002) talvez explique outra crítica frequente ao movimento da TA que é a de muitos praticantes desse movimento, à semelhança dos defensores exaltados da tecnologia dominante produzida nas grandes corporações, também apresentavam um viés exclusivista e mostravam-se intolerantes com os defensores de propostas diferentes. Ao recusar diálogos e articulações com outros atores sociais, ficou isolada em círculos restritos e de pouco alcance.

---

<sup>8</sup> O Clube de Roma constitui-se como um marco na abordagem do tema sustentabilidade. O referido reuniu profissionais de variados campos para discutirem questões relativas ao consumo desenfreado de recursos naturais lançando a publicação *Os Limites para o Crescimento* com a proposta de crescimento zero o que gerava uma incompatibilidade com os ditos países em desenvolvimento.

Além disso, a falta de uma visão de mercado era uma constância nas propostas de TA. Esse tipo de crítica tem levado muitos a propor uma conciliação entre as tecnologias apropriadas com as necessidades decorrentes de uma competitividade em escala global, cada vez mais dependente de tecnologias intensivas em capital (RODRIGUES; BARBIERI, 2004, p. 1074).

Assim, as propostas de tecnologia apropriada perderam o seu ímpeto em meados da década de 1980 quando se intensificam os processos de reestruturação industrial dentro do que ficou conhecido como processo de globalização econômica conduzido pela ótica do mercado.

Diante desse cenário, o movimento da TA refluíu, mas manteve-se o debate em alguns países como Índia, Filipinas, Quênia e na Inglaterra. Refluíu, mas não desapareceu e nem poderia, pois as mazelas que as diversas vertentes do movimento denunciavam não foram superadas e muitas foram inclusive agravadas.

## 2.2. DA TECNOLOGIA APROPRIADA À TECNOLOGIA SOCIAL

Diversos foram os motivos que propiciaram o surgimento do movimento da TA nas décadas de 1960 e 1970, entre eles podemos citar o desencanto e o ceticismo em relação aos processos de desenvolvimento praticados até então. A origem desse movimento constituiu-se como uma reação aos padrões de crescimento econômico do pós-guerra tanto nos países desenvolvidos quanto nos subdesenvolvidos.

Por meio da crítica e proposição de alternativas à adoção indiscriminada das tecnologias implantadas pelas empresas multinacionais em países subdesenvolvidos, o Movimento da TA contribuiu para o debate a respeito dos projetos de desenvolvimento nacionais e, para muitos países, para a própria emergência da TS.

Teoricamente o desenvolvimento de Tecnologias Sociais busca evitar os equívocos de iniciativas passadas com propósitos similares como é o caso da TA. A proposta das TS pretende superar a visão do movimento da TA com a realização da crítica à neutralidade da ciência e ao determinismo tecnológico, isso significa considerar que a ciência e a tecnologia não são neutras, pois carregam os valores e os interesses predominantes no ambiente no qual foram desenvolvidas e que a visão determinista da tecnologia é equivocada, pois seu desenvolvimento não segue um caminho único e inexorável (DAGNINO, 2004, FONSECA E SERAFIM, 2009).

Com a criação do ITS Brasil em 2001 e da RTS em 2004 é que o conceito e a difusão de informações sobre TS alcança maior divulgação. Tanto o Instituto como a RTS tem desenvolvido pesquisas, mapeamento e divulgação das TS reforçando o debate sobre a ciência, tecnologia e a sociedade no sentido de provocar mudanças de paradigma na concepção e desenvolvimento das tecnologias e que são muito necessárias para que se promova uma forma de tratamento mais adequada às necessidades sociais e possibilitando assim a superação da pobreza.

Para os autores Brandão e Novaes (2004, p.43) o movimento da TA não conseguiu colocar em prática suas ideias por não ter explicitado como deveria ser organizado o processo. Segundo eles *“a inovação não pode ser pensada em algo feito num lugar e aplicado em outro, mas como um processo desenvolvido no lugar onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos atores que irão utilizá-las”*.

A ênfase no processo de produção da tecnologia é central para o conceito de Tecnologia Social. Aqui cabe um esclarecimento: no ambiente das Tecnologias Convencionais e em muitas correntes da TA também se verifica uma grande preocupação com o processo de produção da tecnologia, Porém, essa preocupação está concentrada na busca da eficiência dos projetos de P&D e de inovação.

A TS implica em construção de soluções de modo coletivo pelos que irão se beneficiar dessas soluções e que atuam com autonomia, ou seja, não são apenas usuários de soluções importadas ou produzidas por equipes especialistas, a exemplo de muitas propostas das diferentes correntes da tecnologia apropriada.

Na definição do ITS Brasil os elementos fundamentais para a caracterização da concepção de TS é seu desenvolvimento e prática em interação com a população e sua apropriação por essa população. Baseado no mapeamento promovido pelo ITS Brasil, as ideias a respeito da Tecnologia Social foram agrupadas em princípios e parâmetros que primeiro: ressaltam a importância do aprendizado e participação como processos que caminham juntos e que a transformação social requer a compreensão da realidade de maneira sistêmica e o respeito às identidades locais; segundo: fornecem os critérios para a análise das ações sociais, tais como: atender as demandas sociais concretas vividas e identificadas pela população, valorização do processo democrático, participação, apropriação e aprendizado por parte da população e de outros atores envolvidos, produção de novos conhecimentos a partir da prática visando à sustentabilidade econômica, social e ambiental e geração de aprendizagem que serve de referência para novas experiências.

Na visão do movimento da TS os atores fundamentais dos processos de seu desenvolvimento são os movimentos sociais, cooperativas populares, ONGs, unidades públicas de P&D, divisões governamentais e organismos descentralizados, empresas públicas e, em menor escala, empresas privadas.

Vejamos adiante algumas categorias das quais o movimento da TS compartilha e é partícipe tal como o de Economia Solidária (ES), capital social, desenvolvimento sustentável e desenvolvimento social.

### 2.3. TECNOLOGIA SOCIAL E ECONOMIA SOLIDÁRIA

Essa modalidade de economia gira em torno da ideia de solidariedade em contraste com o individualismo competitivo. O conceito se refere a organizações de produtores, consumidores, poupadores, etc. que se distinguem por duas especificidades: estimulam a solidariedade entre os membros mediante a prática da autogestão e pela prática da solidariedade para com a população trabalhadora em geral, com ênfase na ajuda aos mais desfavorecidos (SINGER, 2003, p.116).

A Economia Solidária surge principalmente do movimento do cooperativismo operário ao longo do século XIX e XX como uma resposta ao estrangulamento financeiro, desemprego em massa, fechamento de firmas e marginalização cada vez maior dos desempregados.

Seu idealizador foi Robert Owen (1771-1859) cuja proposta era de tomar o mercado dos capitalistas. Ele criou a Bolsa Trabalho que intercambiavam os produtos das cooperativas, preços justos, calculados conforme horas de trabalho. Essa Bolsa emitia sua própria moeda em formato de notas valendo horas de trabalho. O sucesso do movimento foi duramente esmagado após a luta entre os sindicatos e a nascente burguesia industrial em 1834. O experimento de Owen terminou quando o cooperativismo entrou em colapso juntamente com os sindicatos vitimados por greves patronais.

Variados tipos de cooperação se formaram. Cooperativas atacadistas, agrícola de comercialização, de crédito, de produção; algumas se tornaram tão grandes e lucrativas que passaram a criar numerosas empresas no formato convencional capitalista.

Um fato marcante no movimento cooperativo e de autogestão foi à conquista do sufrágio universal, pois o proletariado foi incluído política e socialmente na sociedade capitalista e que os levou a uma reconciliação com a sua situação de assalariado e a perderam

o entusiasmo e o interesse pela autogestão. É nesse momento que o cooperativismo se perdeu sua missão transformadora.

É difícil datar a revivência da ES, mas Singer considerou como marco a fundação da primeira cooperativa de produção do veio a se tornar o complexo cooperativo da cidade de Mondragón na Espanha.

Esse complexo é atualmente um dos mais bem sucedidos movimentos que procura na economia solidária uma alternativa possível ao capitalismo e não apenas ao desemprego ou a marginalização.

Assim como na TA, observa-se duas correntes de pensamento sobre a ES, a primeira defende que as iniciativas de economia solidária contêm e desenvolvem uma nova forma social de produção que pode conviver com a forma específica do modo de produção capitalista. As relações que se estabelecem com o capital não têm o sentido de superação do modelo capitalista, mas de criação de alternativas que possibilitem o crescimento e consolidação de um novo campo de práticas econômicas.

Em seu artigo que compõe o livro *Tecnologias Sociais*, Singer (2004, p. 92) conceitua a ES como:

O conjunto de atividades econômicas – de produção, distribuição, finanças e consumo – organizadas de forma autogestionária, ou seja, no âmbito das quais não há distinção de classe: todos os que nelas atuam são seus proprietários e todos os que são proprietários nelas trabalham. A democracia na gestão dos empreendimentos (uma cabeça, um voto) é o que distingue a ES da economia capitalista.

Segundo Singer e Kruppa (2004, p. 100):

A Economia Solidária vem se constituindo como uma alternativa estruturante para a saída de pessoas pobres e muito pobres, inclusive para aquelas beneficiadas pelos programas de transferência de renda. Desenvolver uma comunidade pobre é aumentar-lhe a renda monetária, com a qual possa adquirir bens e serviços vendidos fora dela. Ora, a única maneira não casual nem ilegal de uma comunidade pobre multiplicar o dinheiro que seus

membros ganham é vender para fora mercadorias mais caras, em quantidades crescentes, sem que seu preço caia (pelo menos em curto prazo). Encontrar tais mercadorias é, portanto, condição essencial, mas não suficiente para dar partida ao processo de desenvolvimento.

Identifica-se nesse trecho um consenso entre as identidades e o potencial sinérgico existente entre esses dois conceitos e suas respectivas formas de formas de viabilização. Essa identificação e sinergia baseiam-se na convergência entre a tentativa de construção de novas formas de organização social da produção, presentes em ambos os casos, na adoção pelos empreendimentos solidários de técnicas produtivas inovadoras, compatíveis com a sua estrutura de custos e com o padrão de consumo da sua clientela (majoritariamente formada por segmentos populares) e no fato de que tanto a TS quanto a Economia Solidária visam uma redução das desigualdades sociais e uma divisão mais equitativa do poder político e econômico.

Isso, todavia não significa que a relação entre a TS e a Economia Solidária esteja previamente definida ou possa ser correlacionada como se TS está para Economia Solidária assim como economia capitalista está para Tecnologia Convencional. Essa relação entre TS e Economia Solidária ainda está sendo socialmente construída. (VARANDA; BOCAJUVA, 2009).

Em linhas gerais, entende-se como Economia Solidária o conjunto de cooperativas, empreendimentos autogestionários, cooperativas de crédito popular, bancos do povo, associações coletivas de trabalhadores e outras formas de relação que estão pautadas na construção de princípios solidários.

A Economia Solidária está inserida no âmbito de um processo histórico de revolução social, isto é, a transformação social se dará em consequência de um processo histórico que se iniciou com as primeiras cooperativas surgidas da revolução industrial. Nesta visão, as experiências de Economia Solidária, especialmente as cooperativas, seriam embriões de formas socialistas de produção nos interstícios do grande capital (SINGER, 1999).

Dentre os alicerces da Economia Solidária, o autor destaca o mercado protegido, crédito solidário, formação profissional e aperfeiçoamento técnico contínuo. A ideia básica, segundo Singer, é oferecer às pequenas empresas possibilidades de intercâmbio, que aumentem suas chances de êxito através da conquista de um mercado para seus produtos e uma variedade de economias externas, de financiamento e orientação técnica, legal e contábil através da solidariedade de produtores autônomos de todos os tamanhos e tipos.

#### 2.4. TECNOLOGIA SOCIAL E CAPITAL SOCIAL

Em analogia com conceitos de capital físico e capital humano, os cientistas sociais de diversos campos têm sugerido uma estrutura comum para compreender a organização social como: redes, normas e confiança social, que facilitam a coordenação e a cooperação para o benefício mútuo. Tal conceito procura trabalhar com a necessidade gregária, o espírito de cooperação e os valores de apoio mútuo e solidariedade, com base na “eficiência social coletiva”.

Capital social é definido por Durston (2000) como o conjunto de normas, instituições e organizações que promovem a confiança, a ajuda recíproca e a cooperação e que incorporam benefícios como redução dos custos de transação, produção de bens públicos e facilitação da constituição de organizações de gestão de bases efetivas, de atores sociais e de sociedades civis saudáveis. Sua importância está na busca de estratégias de superação da pobreza e de integração de setores sociais excluídos.

Putnam (*apud* Catanni, 2003, p. 34) define capital como: “*um processo de desenvolvimento da confiança recíproca entre cidadãos com o objetivo de resolver problemas que exigem a ação coletiva ou o desejo dos cidadãos para confiar-nos outros*”.

As características da organização social, como confiança, normas e sistemas que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas. Trata-se de valores informais compartilhados pelos membros da sociedade para uma cooperação.

Baquero (2003) ressalta que o capital social é transmitido por mecanismos cultural tais como: hábito tradição, religião e costume. É necessário então que as pessoas aceitem e valorizem as normas éticas e morais.

A atualidade e a importância do conceito se dão tanto pelo cenário global de desemprego, exclusão social, endividamento que causam danos à autoestima e perda do sentimento de pertença como pelas limitações das teorias tradicionais em explicar o processo de estagnação da democracia representativa nas sociedades contemporâneas.

Ainda segundo Baquero (2003, p. 31) capital social envolve dois componentes: o estrutural que diz respeito à composição e as práticas das instituições locais, tanto formais como informal e, o cognitivo que trata dos valores, crenças, normas sociais e comportamentos vivenciados dentro da comunidade. Essas duas dimensões agem integradamente, *“enquanto a dimensão cognitiva predispõe a pessoa para uma ação coletiva de benefício mutuo, a dimensão estrutural facilita essas ações”*.

Destaca-se ainda que diferente de capital humano ou capital financeiro, o capital social não pode ser avaliado em quantidades ou em localização definida, pois a base desse tipo de capital é a confiança, ou seja, a esperança num comportamento honesto, regular, cooperativo.

## 2.5. TECNOLOGIA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Inicialmente a ideia de desenvolvimento referia-se a crescimento econômico baseado na liberdade de comércio (*laisse faire* ou ‘mão invisível’). Nesta visão não existiam uma separação entre a ideia de crescimento econômico via expansão do sistema sem mudar sua “forma” de divisão e apropriação de renda e serviços públicos e a ideia de desenvolvimento

na qual há crescimento econômico e mudança na “forma” da estrutura de repartição dos benefícios que esse crescimento econômico traz. (CANELAS, 2005)

A separação entre os conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico foi solidificada pela abordagem teórica oriunda da CEPAL da qual Celso Furtado e Conceição Tavares foram colaboradores.

Com a teoria da dependência, derivada da teoria da CEPAL, ganha destaque a existência de um caráter histórico e cultural no subdesenvolvimento, relacionado à dinâmica de desenvolvimento do capitalismo em escala global, existindo assim uma relação de dominação nas relações comerciais não só entre nações, mas também entre classes. Essa corrente de pensamento julgava que deveria haver desenvolvimento social, levando-se em conta que o capitalismo acentua as desigualdades sociais, entretanto sem propor um agente de transformação estrutural na busca do desenvolvimento.

Ampliando a questão do desenvolvimento, a chamada crítica ecológica, que tem Ivan Illich como seu principal representante, as questões valorativas são sublinhadas na própria definição de desenvolvimento. As distorções culturais do padrão civilizatório de base tecnológico-industrial caracterizariam o termo "desenvolvimento maligno", enquanto, no lado oposto, surge o conceito de eco desenvolvimento. Nessa corrente o desenvolvimento não seria só econômico e social, mas também ecológico e supõe a aplicação de políticas visando à harmonização entre objetivos econômicos, sociais e ecológicos.

Esse termo ficou também conhecido através de Ignacy Sachs que se apropria dele para uma proposta de construção de outra alternativa de desenvolvimento. Conforme Milanez (2003) essa proposta seria bem mais elaborada e voltada para a autonomia do desenvolvimento local das populações, especialmente dos países mais pobres.

É a partir dessa corrente que o conceito de desenvolvimento passa a desenvolvimento sustentável. Como já citamos anteriormente, nas décadas de 1960 e 1970, passou a haver

crecente aumento da conscientização ecológica no mundo, sobretudo nos EUA. Na década de 1980, a questão ambiental foi ainda mais enfatizada dentro da esfera pública, através da criação de órgãos, como departamentos, secretarias, ministérios e outros, e do início da utilização das avaliações de impacto ambiental, por parte dos órgãos governamentais.

Importante notar que ainda não se alcançou um consenso sobre a definição precisa do conceito de desenvolvimento sustentável, existindo mais de uma definição. A ECO 92 teria um grande impacto em termos de iniciativa e consenso de objetivos a serem perseguidos agregados num documento chamado Agenda 21: documento consensual que sugere as ações que os países deveriam tomar para que as sociedades pudessem ingressar no século XXI de forma sustentável, todavia as diretrizes práticas não foram estabelecidas de forma clara e alguns autores já demonstram que pouco se avançou na execução dessas propostas.

As TS's coadunam-se à ideia de desenvolvimento sustentável, pois este significa uma nova forma de conceber o desenvolvimento da sociedade e a discussão sobre sustentabilidade remete à relação entre produção de ciência, tecnologia, inovação e necessidades sociais.

A proposta do desenvolvimento sustentável parte da consciência dos estragos ambientais causados pelo atual modelo de desenvolvimento econômico que se baseia na falsa ideia de que é possível uma sociedade crescer indefinidamente e que tanto as ciências como a tecnologia serão sempre capazes de solucionar todos os problemas.

## 2.6. TECNOLOGIA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO LOCAL

A Tecnologia Social se insere ainda no contexto do desenvolvimento regional também chamado local. O desenvolvimento deve ser entendido levando-se em conta os aspectos locais, aspectos estes que têm significado em um território específico. O global passa a ter sua

importância associada ao local e vice e versa, já que um está em constante mudança por conta das interferências do outro.

Atualmente é quase unânime entender que o desenvolvimento local não está relacionado unicamente com crescimento econômico, mas também com a melhoria da qualidade de vida das pessoas e com a conservação do meio ambiente. Estes três fatores estão inter-relacionados e são interdependentes.

O aspecto econômico implica em aumento da renda e riqueza, além de condições dignas de trabalho. A partir do momento em que existe um trabalho digno e este tipo de trabalho gera riqueza, ele tende a contribuir para a melhoria das oportunidades sociais. Do mesmo modo, a problemática ambiental não pode ser dissociada da social.

O desenvolvimento local pressupõe uma transformação consciente da realidade local. Isto implica em uma preocupação não apenas com a geração presente, mas também com as gerações futuras e é neste aspecto que o fator ambiental assume fundamental importância. O desgaste ambiental pode não interferir diretamente a geração atual, mas pode comprometer sobremaneira as próximas gerações (MILANI, 2005; SACHS, 2001).

Outro aspecto relacionado ao desenvolvimento local é que ele implica em articulação entre diversos atores e esferas de poder, seja a sociedade civil, as organizações não governamentais, as instituições privadas e políticas e o próprio governo. Cada um dos atores tem sua contribuição a dar (BUARQUE, 1999).

As políticas públicas dirigidas para o desenvolvimento local e sustentável podem e devem se apropriar das Tecnologias Sociais, por serem soluções que agregam processos de aprendizagem e trocas coletivas, autogestão solidária e de construção social das próprias tecnologias.

## 2.7. TECNOLOGIA SOCIAL E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

A Tecnologia Social exerce um papel importante dentro da Política Científica e Tecnológica para o Desenvolvimento Social (PCTDS), pois ela propõe uma forma participativa de construir o conhecimento, de fazer ciência e tecnologia, além de uma alternativa de intervenção na sociedade que aponta para um desenvolvimento no sentido amplo desta palavra.

No entanto, no plano prático ou da intervenção social muitas das iniciativas definidas como Tecnologia Social vêm se encontrando distantes das formulações desenvolvidas no plano conceitual.

Na avaliação de Fonseca (2009) essa desconexão parece acontecer devido a uma percepção predominante da TS pelos atores envolvidos não como um conceito, mas como uma categoria que agrupa soluções possíveis ao problema da exclusão. Essa percepção, por sua vez, parece ser intimamente influenciada por uma visão neutra e instrumental da ciência e da tecnologia.

O entendimento de que o problema da exclusão social e a tecnologia estão de algum modo relacionados e que esta pode desempenhar um papel importante na redução das desigualdades sociais, está no cerne do conceito de TS, que é o seu sentido transformador, como uma tecnologia desenvolvida junto com os atores sociais interessados e segundo valores e interesses alternativos e, por isso, capaz de promover a inclusão social. No entanto, grande parte dos atores envolvidos — integrantes de movimentos sociais, governo ou academia — tem buscado promover o desenvolvimento social através da inclusão social por meio da simples utilização e difusão de tecnologias existentes no contexto de populações marginalizadas.

Isso reflete uma falta de conexão entre os planos conceitual e material da TS que ratificando um descompasso entre o que é idealizado e o que de fato é implementado, podendo tornar inviável um dos objetivos da TS que é a inclusão. Partindo dessa

problemática, esboçamos aqui alguns aspectos desse enfoque e sua importância para que a TS exerça seu papel desejável.

A PCT possui um papel importante na viabilidade das TS's que ao mesmo tempo podem contribuir para formulação de um modelo de desenvolvimento alternativo, econômico e socialmente sustentável. Conceitualmente e concretamente deveriam estar articulados, gerando um ciclo no qual a experiência do plano material demonstra a viabilidade e eficácia da TS como conceito, criando a base de uma nova concepção de intervenção social.

Outros elementos conceituais e históricos também são necessários para compreensão da TS e da indissociabilidade que deve haver entre o plano conceitual e material. Exemplos do passado mostraram como tentativas de desenvolvimento e difusão de tecnologias alternativas podem falhar em seus objetivos de transformação social.

## 2.8. A TECNOLOGIA SOCIAL NO CAMPO DA PRODUÇÃO

O primeiro desafio colocado nesse sentido é ainda a crítica e superação da visão neutra e instrumental da tecnologia para um entendimento de base de todo projeto tecnológico como eminentemente político.

O movimento de TS pode partir dessa reflexão para desenvolver tecnologias que incorporem, da concepção à aplicação, uma intencionalidade de inclusão social e desenvolvimento econômico-social e ambientalmente sustentável. Para tanto, cada TS deve ser definida de acordo com o contexto, pela relação particular da tecnologia com a sociedade e envolvimento dos atores sociais interessados.

A proposta da TS parte do desenvolvimento e disseminação de uma tecnologia que incorpore características como: ser adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promotora do controle, segmentação, hierarquização e dominação nas relações patrão-empregado; orientada para o mercado interno de massa; incentivadora do

potencial e da criatividade do produtor direto e dos usuários; e capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como, cooperativas populares, incubadoras e pequenas empresas (DAGNINO, 2004).

Assim, a TS surge como uma crítica a TC e de uma percepção, mesmo que ainda não precisamente formulada, da necessidade de um enfoque tecnológico para a questão da inclusão e da exclusão social.

Um dos principais objetivos dos projetos de TS é dotar um dado espaço socioeconômico de aparatos tecnológicos (produtos, equipamentos, entre outros) ou organizacionais (processos, mecanismos de gestão, relações, valores) que permitam interferir positivamente na produção de bens e serviços e, assim, na qualidade de vida de seus membros, gerando resultados sustentáveis no tempo e reproduzíveis em configurações semelhantes.

Fonseca (2009) ressalta uma diferença de sua concepção sobre TS em relação à boa parte do movimento e da própria RTS. Em sua visão, o conceito de TS não deve ser estendido a qualquer atividade ou projeto (ou, genericamente, metodologia) concebido com vistas à redução da exclusão social.

## 2.9. A PROPOSTA DA TECNOLOGIA SOCIAL E A POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (PCT)

Para que a proposta de TS tenha sustentabilidade, além dos aspectos levantados anteriormente em relação a uma visão não neutra e não instrumental da tecnologia e a indissociabilidade entre plano conceitual e teórico, entendemos que um terceiro ponto - a entrada da TS na agenda dos principais atores que formulam e programam a PCT constitui em um elemento central.

Sobre este aspecto, destacamos a mudança que nos parece possível e necessária no papel desempenhado pela comunidade de pesquisa no enfrentamento da condição social brasileira.

No Brasil, foi adotado até o final dos anos 90 o modelo institucional ofertista linear. Nele tanto pesquisa científica, como desenvolvimento tecnológico e inovação eram vistos como fases de um processo que guardavam entre si uma relação de causalidade sequencial linear. Segundo ele, o desenvolvimento social seria obtido a partir da pesquisa científica e o meio acadêmico seria o lócus ideal para o início daquele processo virtuoso. Em seguida viria o desenvolvimento tecnológico, que levaria à inovação, que traria por consequência o desenvolvimento econômico e, como decorrência — natural, o desenvolvimento social.

Este modelo foi questionado por não fazer acontecer à fase da inovação. Segundo esta crítica à inovação deveria ser estimulada mediante a intervenção do Estado na criação de condições mais favoráveis para um tipo especial de agente econômico — a empresa privada — que, ao menos teoricamente, estaria interessado em realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento. Esse movimento, que tem como pontos emblemáticos a criação dos Fundos Setoriais, no MCT e a promulgação da Lei da Inovação, deslocou grande parte do foco da PCT para a empresa privada.

No entanto, quando essa abordagem passou a orientar a PCT brasileira, alguns elementos foram desconsiderados. O principal deles foi o fato de que na periferia do capitalismo, os mecanismos de acumulação de capital são distintos daqueles dos países centrais. E já desde os anos 60, autores latino-americanos constataram que isso leva a um reduzido interesse das empresas pelo conhecimento — ofertado pela comunidade de pesquisa (HERRERA, 1973).

Hoje ganha força a ideia de que despertar esse interesse nas empresas é o único caminho para o desenvolvimento do país. Daí a reorientação da nossa PCT que coloca a

agenda da empresa privada como única alternativa para a agenda de interesses relativos à PCT da comunidade de pesquisa. Sem lembrar que a agenda do Estado foi, em muitos e muitos casos, decisiva para o êxito logrado na América Latina em termos do aproveitamento de nosso potencial de C&T para a produção de bens e serviços, especialmente pelas empresas estatais.

Esta perspectiva também ignora a existência de outra agenda - a dos movimentos sociais que contém desafios tecnológicos e científicos de alta complexidade e elevado impacto socioeconômico.

Essa condição periférica brasileira tende a gerar efeitos distintos e até mesmo contraditórios daqueles obtidos nos países centrais por uma dada medida de política pública, embora a muito conhecido, não tem sido levado em conta de maneira satisfatória. A adoção de literatura importada como manual universal de como elaborar políticas que estimulem a inovação para promover a competitividade e o desenvolvimento social, gera um ambiente pouco propício para a concepção de marcos analítico-conceituais originais para a elaboração da PCT no Brasil.

A proposta da TS significa, em lugar da busca de um resultado estritamente econômico do processo de produção do conhecimento, um deslocamento do vetor de orientação diretamente para o resultado social, percebido como melhoria no plano coletivo (qualidade de vida, em seus diversos aspectos) ou numa maior eficiência na gestão pública com finalidades sociais. Em lugar da apropriação privada do resultado, com ganhos privados, a TS preconiza a apropriação coletiva dos resultados, propiciando um modo radicalmente distinto de conformação do espaço socioeconômico.

Não se trata de agir apenas no espaço social, entendido como de natureza posterior ao espaço econômico a ser satisfeito com precedência, como antagônico e excludente em relação àquele. Trata-se de agir no espaço socioeconômico de uma forma que privilegie os resultados

que podem ser apropriados coletivamente, seja em termos econômicos e tangíveis, seja em termos sociais e intangíveis.

O efeito inovador da TS não reside necessariamente em seu ineditismo. Ele está associado às condições locais de seu desenvolvimento e aplicação. Seria por isso provável, e desejável, que uma determinada TS que já foi aplicada num determinado contexto ou espaço suscite soluções e processos de AST distintos dos convencionais. Assim, repetir experiências exitosas tenderá a ser um processo profundamente inovador com resultados também inovadores.

Enquanto no espaço econômico tradicional a inovação (cujo resultado tem sua apropriação privada garantida pelo Estado através da propriedade intelectual) cria riqueza para poucos, no movimento da TS o resultado positivo da inovação é coletivo. Isso porque ele decorre, precisamente, da capacidade do empreendimento de natureza social conter, como elemento constitutivo, a capacidade de reproduzir-se e difundir-se coletivamente. Uma TS não gera mais riqueza por ser inédita e restringir a abrangência de seu uso a poucos. Ao contrário, ela cumpre seu objetivo se consegue, a partir dos seus elementos constitutivos, reproduzir-se e difundir-se.

## 2.10. TECNOLOGIAS SOCIAIS E PATENTES

A necessidade de patenteamento de TS é um assunto que divide pesquisadores e os vários atores do movimento e há ainda uma escassez de publicações sobre essa questão. O autor Ricardo Neder (2009) é quem nos traz um panorama sobre essa questão.

Para Dagnino (2004), um dos principais teóricos da TS no Brasil, o patenteamento, ou não, de uma determinada tecnologia é irrelevante para as TS's. Isso porque, segundo ele, o

gasto de dinheiro, foco e tempo com o processo de patenteamento seria injustificado. Além disso, para ele, a patente tende a privatizar o que deveria ser público: a tecnologia.

Outros pesquisadores julgam que a diferença entre alguns tipos de patentes e TS's podem ser compatíveis e haveria quatro combinações possíveis de situações:

O primeiro caso seria o de tecnologias facilmente programáveis, por estarem relacionadas a técnicas robustas, que funcionam na grande maioria dos casos, baratas e sem interesse para a grande indústria. Nesse caso, não haveria necessidade de patente, pois o conhecimento é protegido de possíveis pedidos de patentes indevidos pela simples publicação de artigos descritivos na literatura científica, ou mesmo em publicações de grande alcance, como grandes jornais, por exemplo.

Para que essas inovações possam gerar benefícios sociais, no entanto, seria necessário que houvesse mecanismos eficientes de divulgação das técnicas, para que elas se tornem efetivamente acessíveis para os possíveis beneficiários.

O segundo caso possível é o das tecnologias baratas, porém, não de fácil implementação por se tratar de técnicas não robustas que não funcionam na maioria dos casos e, por isso, de interesse para a grande indústria.

Nesse caso, haveria necessidade de patente, para garantir que haverá interesse em se investir na tecnologia e, ao mesmo tempo, garantir retorno financeiro para a instituição que desenvolveu a técnica e que ela poderá ser utilizada por usuários sem fins comerciais, como pequenos agricultores e movimentos sociais, por exemplo. O IEPA é uma instituição que aposta no patenteamento de tecnologias desenvolvidas com e para os movimentos sociais, tanto que já existem dois exemplos de TS patenteadas pelo IEPA: a máquina coletadora de açai e a vela de urucurí, repelente de insetos.

Já o terceiro caso descrito é o de tecnologias de fácil implementação, com técnicas robustas, baratas, mas com interesse para a grande indústria. Neste caso haveria necessidade

de patente. Tal pode ser o caso de uma aplicação tecnocientífica baseada em nanotecnologia dos compósitos de borracha.

Essa técnica, que consiste na simples adição de um mineral que pode ser encontrado na natureza ao látex, é facilmente reproduzida pelos seringueiros, que eventualmente teriam benefícios técnicos ao agregar valor ao seu produto.

Muitas empresas que usam o látex, entre elas grandes multinacionais que fabricam pneus, também irão se interessar pelo produto. Nesse caso não seria interessante, portanto, deixar a técnica sem patente, pois iria permitir a apropriação, por parte das grandes empresas privadas multinacionais, de uma técnica que demandou gasto de dinheiro público.

Nesta ótica ao permitir a apropriação privada gratuita de algo que gerou custos aos cofres públicos, o pesquisador estaria falhando em sua função de funcionário público.

Se for um conhecimento protegido o valor recebido das grandes empresas interessadas na tecnologia poderia ser usado no desenvolvimento de novas TS. Não haveria justificativa para permitir (ao se omitir de patentear) que uma empresa privada com grande lucratividade se beneficiasse gratuitamente da patente, uma vez que, pela lei de patentes, é possível permitir a licença gratuita, por exemplo, para movimentos sociais, pequenos agricultores, entre outros, e exigir pagamento para o uso por parte de grandes empresas.

O quarto caso possível é o de tecnologias que geram benefícios sociais, mas que necessitam de grande aporte de capital. Nesse caso, seria inevitável a patente, pois não seria possível existir benefício social, sem apropriação por uma grande empresa, pela necessidade de grande investimento.

No entanto, nesse último caso, a tecnologia descrita não atende aos requisitos para ser considerada como Tecnologias Sociais, uma vez que não atendem a demandas diretas de interesse social, não são desenvolvidas junto e com participação dos demandantes, sendo as empresas privadas os beneficiários diretos.

Essas tecnologias podem ser consideradas convencionais, mas que, por gerarem algum tipo de benefício social (geração de emprego, por exemplo) podem ser consideradas “benéficas”, do ponto de vista social.

Muitos pesquisadores concordam com que há necessidade de políticas públicas que estimulem o ambiente de inovação para as demandas sociais e não apenas para as demandas das empresas. A política para TS deveria se dar pelo investimento público exclusivamente para o desenvolvimento de tecnologias que atendessem as demandas sociais feitas em conjunto com os agentes demandantes. Admite-se ainda que as inovações possam surgir despreziosamente, como foi no caso dos nanocompósitos de borracha. Neste campo, o investimento é bem vindo e pode gerar benefícios e ou TS's.

A reivindicação do movimento da TS é também por um novo regime de inovação como política pública capaz de atender direitos comunitários, e outros regimes especiais de propriedade intelectual de domínio público que foge do patenteamento tradicional porque são capazes de geração de emprego e novas ocupações, qualificação e melhoria educacional.

### **CAPÍTULO III - TECNOLOGIA SOCIAL E CAPITALISMO**

Em grande parte de sua literatura, a TS é afirmada como alternativa a TC que é capitalista nos moldes em que leva em consideração apenas a lógica de mercado, como expressa Dagnino e Novaes (2004, p.16) sobre o conceito de TS:

[...] mais do que um conceito propriamente dito, um marco analítico-conceitual adequado aos seus propósitos e capaz de conferir-lhe a solidez que requer para abrir espaço num ambiente ainda adverso, pois alinhado com os princípios da tecnologia convencional (TC), a partir do qual, por oposição, a TS vem sendo concebida como alternativa.

Encontram-se análises sobre esse viés da TS em livros, artigos e textos publicados por membros do Grupo de Análises Políticas de Inovação (GAPI)/ UNICAMP. Esse grupo utiliza o termo “tecnologia convencional” para denominar a tecnologia produzida no contexto socioeconômico do atual capitalismo. No entanto é possível compreender que as proposições tecidas pelo GAPI em relação à TS tendem a situá-la como uma possibilidade de geração de tecnologia antagônica ao capitalismo. Nesse sentido, entende-se que a palavra convencional não produz efeito comparativo efetivo se contraposta ao termo “social” da expressão “tecnologia social”, pois remete à naturalização de valores típicos do sistema social vigente, generalizando-o de forma a não anunciar explicitamente a que se refere o convencional. Assim, sugere-se que a letra C da expressão “tecnologia convencional” também possa ser percebida como a palavra “capitalista”, que explicita melhor a que tipo de tecnologia se refere.

Conforme Dagnino (2004), um dos interlocutores do GAPI, a necessidade de se conceber TS reside na incapacidade da TC, caracterizada como aquela tecnologia que a empresa privada utiliza e que não é adequada para a inovação social nem mesmo do bem estar social, ou seja, existem aspectos na Tecnologia Convencional crescentemente eficiente para

os propósitos de maximização do lucro privado para os quais é desenvolvida nas empresas que limitam sua eficácia para a inovação social.

Conforme o autor, podemos enumerar as características das Tecnologias Convencionais tais como:

- I. Mais poupadora de mão de obra do que seria conveniente;
- II. Possui escalas ótimas de produção sempre crescentes;
- III. Ambientalmente insustentável;
- IV. Intensiva em insumos sintéticos e produzidos por grandes empresas;
- V. Sua cadência de produção é dada pelas máquinas;
- VI. Possui controles coercitivos que diminuem a produtividade;
- VI. Segmentada: não permite controle do produtor direto;
- VII. Alienante: não utiliza a potencialidade do produtor direto;
- VIII. Hierarquizada: demanda a figura do proprietário, do chefe, entre outros;
- IX. Maximiza a produtividade em relação à mão de obra ocupada;
- X. Possui padrões orientados pelo mercado externo de alta renda; e,
- XI. Monopolizada pelas grandes empresas dos países ricos.

A Tecnologia Convencional maximiza a produtividade em relação à mão de obra ocupada. Na realidade, o indicador de produtividade que correntemente se utiliza é inadequado, não é um indicador neutro. Ele implica que se esteja sempre considerando mais produtiva uma empresa que diminui o denominador da fração produção por mão de obra ocupada.

Assim, por exemplo, se uma empresa consegue diminuir a mão de obra numa proporção maior do que diminuiu sua produção, ela se torna mais “produtiva”. Não importa se o que fez foi “enxugar” o pessoal mediante uma reorganização do processo de trabalho que possibilita que um mesmo trabalhador tenha de desempenhar uma tarefa antes realizada por dois.

Quando o indicador de produtividade é estimado em termos monetários, revela-se ainda mais inadequado, pois nesse caso, cada vez que uma empresa consegue diminuir o valor

de sua folha de pagamento torna-se mais “produtiva”. Isso mostra que os próprios indicadores para avaliar tecnologias autogestionárias terão de ser bem diferentes.

A TC possui escalas ótimas de produção sempre crescentes, ou seja, a cada nova safra tecnológica, a cada nova onda tecnológica ou a cada novo conjunto de inovações, as tecnologias produzidas têm escala cada vez maior. Isso gera um grande problema praticamente insolúvel, dentro dos marcos da TC, para o pequeno empresário capitalista. A utilização da TC implica uma condição de desvantagem inerente para o pequeno produtor e é quase um impedimento para a sustentabilidade do empreendimento” (DAGNINO, 2004).

Outro aspecto da TC é que ela é ambientalmente insustentável, porque o capitalismo não considera a deterioração do meio ambiente como custo, como vocês sabem, em sua contabilidade. A forma como se concebe ou projeta a tecnologia no capitalismo não leva em conta uma série de parâmetros.

Não é só o meio ambiente que é reputado uma “externalidade”. Obrigar o trabalhador a fazer durante trinta anos uma tarefa repetitiva e insalubre, condenar milhões de pessoas ao desemprego. Observa-se então que as caracterizações da TS formulam-se a partir da crítica e oposição à TC, dentre elas destacam-se as seguintes:

- I. Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro;
- II. Não discriminatória (patrão x empregado);
- III. Orientada para o mercado interno de massa;
- IV. Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto; e,
- V. Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.

Portanto a TS deve ser adaptada ao reduzido tamanho físico e financeiro, não discriminatória; liberada da diferenciação entre patrão e empregado, orientada para um mercado interno de massa; libertadora do potencial e da criatividade do produtor direto. Em suma, deve ser capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários.

Dagnino (2004) pontua ainda que se o empreendimento autogestionário não for competitivo (não tiver sustentabilidade) em relação ao grande capital, não vai conseguir constituir uma alternativa econômica, nem chegar a ser uma alternativa real de inovação social para a população marginalizada.

Nessa perspectiva o que faz a TC ser diferente da TS é sua funcionalidade para a empresa privada, que no capitalismo é a responsável pela produção de bens e serviços para a população. Os profissionais que concebem a TC estão imersos no ambiente político que a legitima e demanda porque trazem incorporados seus valores, reproduzem essa tecnologia e isso se deve principalmente em função do enorme impulso feito pelos governos dos países avançados e pelas suas grandes empresas, no sentido de fazer com que essa tecnologia seja vista não só como a melhor, como a última, como a de ponta, a mais avançada, mas como a única possível.

É nesse cenário, portanto, que a TS pode ser compreendida em oposição à TC. De acordo com Novaes e Dias (2009, p.17), a TS pode ser entendida como uma crítica à TC, dado que esta última é *“criada pela grande corporação e para a grande corporação capitalista e aos valores que ela traz embutida”* nessa perspectiva, o contexto que permite o surgimento da TS seria o ambiente de exclusão social que o capitalismo gera.

### 3.2. TECNOLOGIA SOCIAL COMO ALTERNATIVA PARA QUEM?

Assim como ainda é pertinente questionar o sentido de apropriada do movimento TA, assim também se faz necessário um olhar atento ao direcionamento que pode ser dado às TS e nesse sentido é buscamos elementos conceituais nas obras dos autores Garcia, Rosa, Huber e Bernardo que constatarem aspectos desta relação que merecem bastante atenção.

Garcia (1987) apresenta considerações sobre a TA, mas que sem dúvidas ultrapassaram a fase histórica da TA e aplicam às TS's. Para Garcia (1987) a ideia de

tecnologia com foco na resolução de problemas sociais tem sua gênese numa nova consideração do aspecto social no desenvolvimento econômico, na busca do bem-estar para o conjunto da população na perspectiva de um desenvolvimento auto-sustentável.

O autor entende que as atividades econômicas alternativas ocupam um espaço político e econômico próprio e apresentam uma estreita articulação orgânica como os demais setores da economia. Essas atividades alternativas chegam a constituir a maioria dos empreendimentos econômicos do nosso país.

Há um intercâmbio entre o setor formal e informal que se dá frequentemente por um sem número de pequenas estruturas socioeconômicas. É justamente nessa faixa de intermediação que se encontra o maior potencial para realização de projetos e das organizações alternativas, ou seja, das TS.

Conforme Garcia (1987) essa tecnologia com viés social representa um novo paradigma o que implica em uma nova forma de pensar, que muitas vezes são recebidas com desconfiança e frieza enquanto não alcançarem credibilidade. Os problemas se dão no momento de transição de um paradigma a outro quando então pode haver uma coexistência entre eles.

Campanário (2002, s/p) compreende que o paradigma tecnológico tende a predominar sobre as formas mais antigas de produção e/ou sobre uma geração mais madura de produtos.

Em suas palavras:

É possível que um paradigma tecnológico tenha convivência com outro paradigma, porém a tendência é de um predominar sobre o outro. Em termos de mercado, isto se traduz em mercados com diferentes ritmos de crescimento e dinamismo. Em termos sociais, um novo paradigma pode mudar de forma substancial os mercados, a localização de sistemas produtivos, o padrão de reprodução da força de trabalho, as condições de vida da população.

Para Garcia (1987, p. 32) não é no campo do consumo que a TS deve provocar mudanças e sim no das relações sociais de produção, concordando com o pensamento de Bernardo (1979) quando diz que “*o consumo é o único fim e objetivo de produção [...] e não é no campo do consumo do consumo que se pode por em causa a sociedade do consumo*”.

Podem-se destacar pelo menos três instâncias capazes de caracterizar as articulações do movimento alternativo (ou de utilização das TS) com o conjunto da sociedade capitalista, as quais constituem não só configurações múltiplas e diferenciadas, como também distintas possibilidades de evolução ou, melhor dizendo, de reorganização do todo:

I. Uma instância em que o movimento alternativo ou de utilização de tecnologia apropriada se insere numa perspectiva desenvolvimentista, que visa, consciente ou inconscientemente, a racionalizar determinadas articulações internas entre um setor hegemônico qualquer (sejam os setores oligopolizados convencionais ou os modernos sistemas flexíveis de produção) e os demais setores da economia.

Se os movimentos alternativos, dentro dessa perspectiva, não efetuarem qualquer crítica aos processos de acumulação capitalista, sem dúvida alguma poderão ser consideradas simples “peças de compensação” dos mecanismos gerais de ajustamento da estrutura geral de produção, com forte apoio nas inovações de caráter tecnológico.

É o que Huber (1985) chamou de “ruptura superindustrial” uma renovada ênfase no crescimento industrial com forte apoio nos avanços da grande tecnologia alternativa, da microeletrônica, da biotecnologia, etc. Nesse contexto, as críticas de Bernardo (1979) seriam plenamente justificadas.

II. Uma instância em que o movimento alternativo de utilização da tecnologia apropriada se insere numa perspectiva de desenvolvimento qualitativo ou seletivo.

Tende, consciente ou inconscientemente, a coexistir com a reprodução do capital, mas com grandes “reservas ou discordâncias *face a* (sic) alguns processos considerados social e

individualmente perniciosos, como a poluição do ar e da água, o desequilíbrio ecológico, a devastação dos recursos naturais, a expressiva concentração de renda, o stress causado pela velocidade das inovações, entre outros”. Significa, segundo Huber (1985), reconhecer os atuais limites ecológicos e passar a uma sociedade de prestação de serviços ajustada ecologicamente, capaz de se acomodar a certas condições materiais de escassez, seja mediante um pluralismo democrático de elite, em bases capitalistas, ou mediante um regime ditatorial, à maneira das burocracias unitárias orientais.

III. Uma instância em que as organizações alternativas ou de utilização da tecnologia apropriada se insere numa perspectiva a favor de um eco-socialismo democrático e economicamente pluralista, que teria por objetivos conscientes: a crítica da acumulação capitalista, a diversificação do aparato produtivo e melhor distribuição da riqueza social dentre os diferentes setores da economia plural.

Com isso as TS's podem se dá, sobretudo na categoria da economia plural. A economia plural representa uma economia que se fundamenta na pluralidade de princípios e de recursos econômicos. Reúne três componentes: as cooperativas e associações que mantêm atividades econômicas.

O intercâmbio entre os setores formal e informal se dá, frequentemente, através da mediação de um sem-número de pequenas estruturas socioeconômicas, que guardam uma relativa autonomia em relação a esses setores (se bem que o intercâmbio direto entre os dois setores não possa também ser negligenciado). É justamente nesta "faixa de intermediação" entre dois setores que se encontra o maior potencial para a realização dos projetos alternativos ou apropriados.

Essa proposta tecnológica constitui, além de um amplo movimento, um conjunto de políticas e de práticas que apontam para transformações sociais profundas de tudo aquilo que,

dentro de uma dada formação social, se encontra fundamentalmente mal desenvolvido (GARCIA, 1985).

Representa assim, um novo paradigma e disso decorrem as seguintes considerações: a visualização da tecnologia como uma invenção social, ou melhor, como um ato de cultura, na qual interferem inúmeras dimensões, constitui, sem dúvida, um novo paradigma.

Como tal, coexiste com as visões econornicistas mais tradicionais da tecnologia como fator de produção ou como elemento privilegiado dos processos globais de acumulação e transferência de capital.

Nessas circunstâncias, o novo paradigma está sujeito a sofrer as reações típicas de rejeição, incompreensão e hostilidade. O autor vê as organizações alternativas, no qual estão inseridas as TS's, com esperança, tanto no que diz respeito à organização da produção quanto às opções existenciais mais profundas dos seres humanos.

Diferentemente Rosa (1989) apresenta um enfoque mais crítico quanto às organizações alternativas. Para ele o capitalismo está em crise, de forma que todos os grupos sociais são atingidos, ainda que de maneiras distintas.

Para ele o movimento alternativo diz respeito muito mais a solução da crise por que passa o capitalismo do que necessariamente uma transformação social com foco genuinamente na equidade social.

A ideia básica de organizações alternativas, de baixo custo e poupadoras de capital reforçam o atual sistema capitalista, através do ingresso, no sistema, de populações que dele estavam fora, pelo aumento automático dos mercados, pela diminuição das crises sociais e conseqüentemente pelo aumento da estabilidade política em regiões onde o capitalismo tem interesse.

Huber (1985, p. 96-7), embora não seja tão explícito, também é claramente favorável a uma redução do consumo, dizendo, por exemplo, que “*o movimento alternativo, sobretudo sua*

*parte cultural, é provavelmente muito mais a vanguarda de uma sociedade de carência, adequada ecologicamente, do que de uma sociedade pós-industrial de abundância*". Ou quando diz que uma economia dual, por ele proposta, "*não significa altos rendimentos e garantias do status social para alguns e rendimentos miseráveis e insegurança social para os outros, mas rendimentos modestos e limitadas garantias sociais para todos*" (p. 97).

Para Bernardo (*apud* GARCIA, 1985, p. 34), o movimento ecológico e, portanto, as tecnologias dele decorrentes são "*um projeto global e ideologicamente articulado de remodelação das condições gerais de produção e de reestruturação interna do capitalismo em novos mecanismos de funcionamento econômico e social*", ou seja, para quem as proposições de tecnologias alternativas representam no conjunto um movimento orgânico de melhoria da eficiência e eficácia do modo de produção capitalista.

Huber (1985) trilha um caminho semelhante quando constata que de certo modo, a subcultura emerge não como algo contrário ao sistema, mas apenas como outra modalidade da mesma realidade,

[...] a economia alternativa abre bem-vindas possibilidades para as burocracias dos conglomerados e do Estado Social [...] para que a paz social não seja ameaçada, poderemos ter em breve os conglomerados, auxiliando financeiramente os projetos alternativos, sustentando-os [...] isto seria mais barato do que empregaras pessoas formalmente [...] assim, as garantias sociais institucionais - as negociações coletivas sobre salários, as subvenções sociais mínimas, o seguro de vida, de acidentes, aposentadoria, entre outros, as garantias de emprego, de férias e lazer - conseguidos em cem anos de luta pelo movimento dos trabalhadores – poderiam ser reduzidas e começando justamente pelos segmentos mais desprotegidos.

Disto tudo emerge como síntese uma economia do equilíbrio, que é tanto economia mista, quanto economia dual. Economia mista, enquanto une formas igualitárias e libertárias e com isto apresenta uma economia socialista de mercado, autogestionária. Um princípio básico para isto é uma ordenação social que elimine a propriedade sobre os meios de produção, mas que não os faça simplesmente propriedade do Estado, senão que neutralize o capital.

Huber também traz a ideia de eco-socialismo misto e economicamente dualista, conceito este de sistema de organização da sociedade ainda pouco claro. Este sistema tem por objetivos conscientes a crítica da acumulação capitalista, a diversificação do aparato produtivo e melhor distribuição da riqueza social dentre os diferentes setores da economia plural – o que pressupõe então uma convivência entre setores capitalistas e outras formas de organização da produção, por exemplo, autogestionárias.

Bernardo é enfático ao dizer que parece ser pré-requisito para a difusão generalizada de uma tecnologia apropriada, humanizadora, desalienante e libertadora o desmonte do modo de produção capitalista, visto que *“a exploração, no modelo da mais-valia, não é um ‘roubo’ suscetível de correção, mas um defasamento que pode apenas ser superado mediante o derrube de todo o sistema”*.

É importante diferenciar o conjunto de TA, que é um esforço sincero de arrancar as populações mundiais mais pobres de sua miséria, do grupo que propõem as ideologias que revestem os debates sobre tecnologias apropriadas, alternativas, sociais, entre outras.

Com um caráter alternativo às relações fundamentais da formação social onde predomina o modo de produção capitalista, mascaram de certa forma a sua verdadeira natureza de tecnologias orgânicas favoráveis aos interesses gerais do desenvolvimento capitalista que vamos tratá-la aqui como tradicional, pois existem outros aspectos dados ao capitalismo que sugerem que as bases desse sistema estão mudando e melhorando para fins sociais, tal como o termo capitalismo com face humana ou capitalismo social.

Como bem conclui a autora Pinheiro (2011, s/p):

Para completar a estrutura do sistema capitalista é, portanto fundamental que se introduza um novo tipo de negócio: o negócio social, que significa atividade desenvolvida por empresa cuja prioridade não é a maximização do lucro, apesar de ser ferramenta importante. A diferença entre o negócio social e aquele preocupado apenas com a maximização dos lucros é o alcance de seu objeto: o benefício social. Também passa pelo reconhecimento do empreendedor social como empresário e sua atividade

como negócio que visa o lucro, mas não em primeiro lugar. Tal reconhecimento deve gerar formas de organização societária e tributária diferenciados em que investidores capitalistas, terceiro setor e empreendedor social junto exerçam suas distintas funções em uma gestão compartilhada.

Fica claro na perspectiva da autora que não se trata de uma mudança geral no capitalismo e sim de uma complementação de algo que estava faltando, ou seja, parece trata-se muito mais de uma questão de marketing social do que de mudança genuína do modelo econômico capitalista.

### 3.3. TECNOLOGIA SOCIAL, MODO DE PRODUÇÃO DIFERENCIADO E CAPITALISMO.

Outra forma de circunscrever o debate sobre TS e sistema capitalista pode ser motivada pela relação que existe entre tecnologia e organização da produção e do trabalho, fundamental para a configuração e conformação do capitalismo enquanto sistema social.

A compreensão sobre o sistema social capitalista apoia-se nas colocações de Comparato (2000, p.61) que o conceitua para além de um sistema econômico, mas uma forma global de vida em sociedade, que *enquanto civilização define-se por um espírito, um conjunto de instituições sociopolíticas e uma prática, sendo que nesse tipo de civilização, toda a vida social e não apenas as relações econômicas fundam-se na supremacia absoluta da razão do mercado.*

Em suas palavras no campo econômico, opera-se uma completa inversão ontológica: enquanto o capital é personificado e elevado à posição de sujeito de direito, o homem é retificado como simples mercadoria ou instrumento produtivo a serviço do capital.

Para Godás (1998, p.19), a sociedade capitalista contemporânea tem possibilitado o *“predominio de un estilo tecnologizado de vida social, centrado en un concepto deracionalidad que acaba elevando a un rago máximo el principio de la eficacia sin cuestionarse, ni fundamentar críticamente, los fines”*.

A ascensão do estilo tecnologizado de vida social pode ser atribuído aos contornos que o modo de produção capitalista vai tomando, pois à medida que a produção em massa demanda a utilização de processos produtivos mais sofisticados, a demanda por conhecimentos especializados e formas de sua aplicação aumenta. Ainda segundo o autor, a consolidação do sistema capitalista expande as fronteiras da produção científica considerada “pura” ou “básica”.

A produção de conhecimento científico difere em formas e reflete as condições materiais de certos momentos históricos, sendo possível identificar a inter-relação entre as necessidades humanas e o conhecimento científico produzido, destacando-se, nesse processo, a forte influência dos antagonismos presentes em cada modo de produção e as transformações de um modo de produção a outro, sendo, portanto, o aspecto histórico determinante para identificação de modelos hegemônicos de ciência. (ANDREY *et al.* 2003).

Nesse sentido, o modelo de racionalidade que preside à ciência moderna constituiu-se a partir da revolução científica do século XVI e foi desenvolvido nos séculos seguintes basicamente no domínio das ciências naturais. Afirmamos ainda que “[...] *a ciência e a tecnologia têm vindo a revelar duas faces de um processo histórico em que os interesses militares e os interesses econômicos vão convergindo até quase à indistinção*”. (SOUZA e SANTOS, 2005, p. 57).

Para o pensador latino-americano Herrera (1970) nos países desenvolvidos, grande parte da pesquisa científica e tecnologia está relacionada a temas vinculados às questões de desenvolvimento, tanto direta como indiretamente.

Corroborando com essa ideia, Godàs (1998, p. 18-9) destaca que segundo a lógica capitalista “*vive-se uma racionalidade que obedece a uma razão instrumental que se coloca a serviço da tecnocracia, pregando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como força motora do desenvolvimento das sociedades*”.

Viotti e Macedo (2003, p. 45) ao discorrerem sobre a importância da existência de indicadores sobre Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), colocam que estes são elementos-chaves para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento das empresas, indústrias, regiões e países, com importância fundamental na determinação do estilo de desenvolvimento de regiões ou nações e “*influindo na forma como este afeta no presente e afetará no futuro a qualidade de vida da população em geral e de seus diversos seguimentos*”.

Os autores destacam que tais elementos influenciam os mais relevantes aspectos da vida humana, como a educação e a cultura, tendo “*papel relevante nos desígnios da política, da segurança pública, da paz e da guerra*” (ibidem).

Diante do exposto acima, considera-se que a afirmação de Godàs (1998) contém a tese principal defendida por aqueles que se propõem a pensar a tecnologia de outra forma: a lógica capitalista impõe uma racionalidade que obedece a uma razão instrumental que se coloca a serviço da tecnocracia, pregando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como força motora do desenvolvimento das sociedades.

As questões suscitadas pelos conceitos expostos de TS e TC estão sendo debatidas e incorporadas pelo movimento de Economia Solidária, tanto em âmbito acadêmico quanto popular.

A convergência teórica entre TS e ES se dá pelo fato de a Economia Solidária ser apresentada como fruto da organização de trabalhadores e trabalhadoras na construção de novas práticas econômicas e sociais fundadas em relações de colaboração solidária, inspiradas por valores culturais que colocam o ser humano como sujeito e finalidade da atividade econômica, em vez da acumulação privada de riqueza em geral e de capital em particular (FBES, 2006, p. 03).

Essa definição, propagada pelo movimento social que a representa, no entanto, não é a única, pois, tal qual o conceito de tecnologia social, este ainda é um conceito em debate.

Dentre as diferentes posições teórico-metodológicas, há aquela que defende a economia solidária enquanto um novo modo de produção (SINGER, 2001) ou novo projeto civilizatório pós-capitalista (MÉSZAROS, 2006).

A possibilidade de explicar o conceito de TS enquanto oposição à TC se mostra interessante devido ao fato de deixar mais claro para qual transformação social o conceito aponta sem explicitar, no entanto, o desejo por uma sociedade não capitalista.

### 3.4. TS COMO MINIMIZADORA DOS EFEITOS CAPITALISTAS

Os efeitos do capitalismo já citados anteriormente, dentre os quais a exclusão social o que também não deixa de provocar um movimento de resistência e/ou superação dessa exclusão, como no caso da TS via apropriação da ciência e da tecnologia.

Rutkowski (2005) coloca que as TS's podem ser consideradas sucessoras das TA's. Reconhece que ambas as abordagens nascem em contraponto às tecnologias convencionais, que são desenvolvidas e utilizadas em sua maioria por empresas privadas, privilegiando interesses particulares e não se colocando como adequada para auxiliar no enfrentamento de problemas sociais e econômicos de países pobres.

Ao problematizar a questão conceitual de TS ela segue uma abordagem parecida com a do ITS Brasil, apontando que as tecnologias sociais são essencialmente participativas e priorizam a colaboração e a cooperação, como forma de construção e validação de escolhas coletivas do conhecimento, sejam estes saberes científicos, tecnológicos ou populares, de forma a transferir à população, principalmente àquela excluída do processo econômico e social, os benefícios gerados pela Ciência e Tecnologia (C&T), contribuindo para a redução das desigualdades econômicas, sociais, inter-regionais e interpessoais.

Para tanto, nas palavras da autora, *“devem considerar, respeitar e conceder a devida importância às características e contextos distintos e às dimensões sociais, culturais,*

*ambientais, econômicas e políticas de uma determinada população, comunidade ou região”* (RUTKOWSKI, 2005, p.192).

A forma pela qual o instituto buscou descrever e caracterizar os aspectos que compõem o universo da TS auxilia a traçar limites que podem distinguir uma tecnologia convencional/capitalista da tecnologia social, mas nota-se também que não é anunciado que tipo de transformação social se espera com a adoção da TS.

Desse modo, torna-se possível concluir que à medida que a TS se desenvolve sob a lógica capitalista, sem postular uma mudança de racionalidade, tende a abrigar os valores capitalistas nas relações sociais, reproduzindo, portanto, a mesma dinâmica da tecnologia convencional.

Com isso, a TS, além de não proporcionar todas as formas de inclusão a que se propõe, pode passar a ser considerada somente como algo feito para pobres, deslegitimando sua potencialidade enquanto agente de uma nova racionalidade científico-tecnológica a partir de transformações sociais concretas.

Assim a TS tanto aponta para uma nova racionalidade tecnológica, a qual prima pela satisfação das necessidades humanas, sem criar situações que possibilitem a segmentação, hierarquização e dominação dos trabalhadores como aponta para a inclusão social e melhoria de condições de vida a partir de contextos específicos, como forma de diminuir as desigualdades econômico-sociais.

### 3.5. CONSIDERAÇÕES SOBRE TECNOLOGIA SOCIAL E MERCADOS

É também possível observar a tendência dessa vertente da TS abrigar os valores capitalistas através dos adjetivos empregados atualmente a noção de mercado.

Evidenciam-se atualmente termos como mercado social e pregão social que se operam como instrumentos facilitadores do marketing social das empresas sob o manto da responsabilidade social.

Ao buscar o conceito de mercado social o que se encontra é a visão de seus próprios promotores, que o definem com a seguinte analogia: “De modo simples mercado é um ambiente onde se realizam trocas, o mercado social então seria um ambiente de trocas sociais”.

Em entrevista ao Portal do Voluntário, o então vice-presidente executivo da renomada empresa de publicidade McCann Erickson, Percival Caropreso traça uma distinção entre mercado comercial e mercado social que expressa à realidade da questão para o empresariado. Em suas palavras, podemos ressaltar que:

Imaginemos o seguinte paralelo. Há um mercado social, como há um mercado comercial. No mercado comercial há categorias: alimentação, higiene pessoal, bebidas, automóveis, computadores e muitas outras. No mercado social as categorias são infância, terceira idade, AIDS, câncer, deficiência física, drogas, ecologia, pobreza e muitas outras. Em cada categoria, há marcas. De um lado, Nestlé, Parmalat, Sadia, Coca-Cola, Antarctica, Dove, Rexona, Sempre Livre, Intimus Gel, Seda, Imédia, Chevrolet, Ford, Fiat. De outro lado, as marcas sociais: Fundação Abrinq, AACD, Criança Esperança, Instituto Ayrton Senna, CARE, Dorina Nowill, SOS Mata Atlântica, GRAAC, Doutores da Alegria, Green Peace, etc. Cada marca, comercial ou social, tem seus produtos, que são a materialização de sua imagem, na ação concreta de mercado, em contato funcional com o consumidor. Chevrolet tem Astra, Celta, Corsa, Vectra, Omega. Fundação Abrinq tem Biblioteca Viva, Garagem Digital, Programa Empresa Amiga da Criança, Crer para Ver. É assim que eu entendo, é assim que eu atuo, tanto no Segundo como no Terceiro Setor (PORTAL DO VOLUNTARIO, 2008).

Segundo o slogan difundido de mercado social como “uma solução de mercado para um problema social” demonstra que um esforço no sentido de aliar a força do empreendedorismo privado com os ideais de bem estar social para as futuras gerações.

Nesse sentido também a instituição CENA Brasileira desenvolveu um modelo de pregão social para trabalhar na base da pirâmide o empreendedorismo social. A rede de

Associações Comerciais e Empresariais do Brasil faz de sua confederação (CACB) uma das entidades de maior capilaridade e alcance do país para a multiplicação dessa modalidade de pregão social.

Trata-se de um mecanismo semelhante aos pregões de mercado que viabiliza o acesso de pequenos e médios investidores a projetos sociais sustentáveis em parceria com grandes empresas. Os casos de êxito apresentados com essa subscrição de cotas de capital são: uma oficina de confecção, Tomates secos e Recicla Vest.

Contudo, três erros são comuns na concepção das TS's em contextos capitalistas (THOMAS, 2009), nesse estudo iremos destacar dois, como segue:

- O primeiro é concebê-las fora das relações de mercado, como se não se inserissem em relações de troca, como se não fossem afetadas por processos de formação de preços, como se formassem parte de uma economia solidária paralela, alheia ao resto das relações econômico-produtivas.

- O segundo erro é concebê-las, ao estilo da base da pirâmide ou alguma *social innovations*, como processos convencionais de busca de formação de renda por inovação tecnológica, como negócio para transnacionais ou salvação para entre *preneurs* locais. O terceiro erro é concebê-las como mecanismos destinados a salvar as falhas do sistema de distribuição de renda, como remendos tecnológicos para problemas sociais: serviços e alimentos baratos para a população em situação de extrema pobreza.

As TS's, para Thomas (2009), não devem ser concebidas como remendos para as falhas de mercado ou moderadores dos efeitos não desejados das economias de mercado; também não como paliativo sintomático para as dores sociais que geram o desenvolvimento capitalista; nem como um gasto social orientado a direcionar solidariamente o derrame dos benefícios econômicos acumulados pelos setores mais dinâmicos das economias nacionais; nem como uma forma de ação social destinada a manter — em mínimas condições de

subsistência — a massa de excluídos do mercado trabalhista; mas como um componente fundamental para as estratégias de desenvolvimento socioeconômico e democratização política.

Segundo o autor é possível conceber processos de mudança social em que as TS's ocupam um espaço estratégico, tanto em termos de dar sustento a transições colocadas em produção, de mudança de hábitos de consumo e de integração paulatina quanto em termos de geração de dinâmicas endógenas de inovação e mudança tecnológica. Isso não significa que as TS's tendam a reproduzir, inexoravelmente, as relações sociais capitalistas existentes. Um projeto estratégico de Sistemas Tecnológicos Sociais permitiria dar suporte material a processos de mudança.

### 3.6. TECNOLOGIA SOCIAL E A ECONOMIA SOLIDÁRIA VERSUS CAPITALISMO

Na sociedade brasileira vem se destacando um modo simples de produção de mercadoria que Singer (2000, p. 144-45) analisa da seguinte forma:

[...] A produção simples de mercadoria é efetivamente um modo de produção inserido na economia capitalista: é uma parte importantíssima da agricultura; é uma parte muito importante do pequeno comércio; no setor de serviços, ela tem uma expressão muito grande; tem uma expressão menor na indústria, mas mesmo aí ela existe. É toda uma economia.

Nessa produção podem ser encontrados grupos de assalariados que obtêm rendimentos mínimos à subsistência, mas também encontrar aqueles que ganham altos salários para dirigirem empresas capitalistas.

Para Singer, no interior do chamado “setor popular”, atua uma gama de trabalhadores assalariados que não necessariamente são pobres. Por isso, está convencido que o termo

“economia solidária” é muito mais próximo da realidade do que “setor popular”, que foi relacionado de forma equivocada com a pobreza.

A ES possui características diferenciadas da economia capitalista. Ela poderia ser identificada também como economia do trabalho por ser constituída basicamente de unidades domésticas que sobrevivem do trabalho que ali realizam.

Singer (2000, p.147), acredita que a ES possui potencial para tornar-se uma alternativa ao capitalismo afirmando como sendo:

[...] a economia não capitalista que se caracteriza basicamente por princípios socialistas ou cooperativistas; que é exatamente a mesma coisa, pelo menos, ao ver de Marx e Lênin [...] são empresas igualitárias em que a posse da empresa é de todos os que trabalham nela, por igual.

Essa é a expressão de uma economia autogestionária determinada pela igualdade financeira e política entre seus membros, conquistada mediante uma atuação comprometida dos trabalhadores – características essas quase sempre pertencentes às pequenas cooperativas – nas quais até 30 pessoas podem se reunir para discutirem e solucionarem problemas administrativos, almejando delegar funções de forma que todos atuem em determinado período em posições diversas.

Singer (2000) destaca também o que o limite da forma de organização da produção e do trabalho cooperativo se dá quando o negócio atinge proporções maiores. Isto se deve ao fato de que obter sucesso econômico baseadas no estilo do modelo de gestão de empresas capitalistas desencadeia um processo em que as grandes cooperativas podem, aos poucos, organizarem o trabalho e a produção tal como a das empresas capitalistas.

Todavia o autor considera que o único modelo de gestão colocado em prática para uma administração eficiente e eficaz de um empreendimento autogestionário é o modelo capitalista, menos em relação à tentativa de implantação da democracia e igualdade.

Desta forma, Singer (2000, p.157) aponta para um problema que precisaria ser resolvido ou adaptado já que:

[...] o modelo tecnológico, o ter que se tornar competitivo, tudo isso é inevitável, e não poderia ser diferente [...] Como é que se consegue colocar um fogão e uma geladeira de boa qualidade a preço competitivo, a não ser olhando o que as empresas capitalistas americanas, japonesas etc., estão fazendo?[...].

Depreende-se disso que como as cooperativas estão inseridas na sociedade capitalista coexistindo com valores como a extrema competitividade e individualidade haveria, segundo o autor, uma tendência à degenerescência da cooperativa e por isso, seria necessário estabelecer uma luta constante a favor da manutenção da igualdade (relativa) financeira e da democracia política.

Singer observa também que mesmo o trabalhador tendo a consciência de que sozinho nada consegue realizar e que a associação é condição básica para a sobrevivência de toda esta “espiritualidade” solidária tende a se degenerar muito mais pela “apatia da base do que pela má fé, ou o que seja das elites”.

Neste caso, os trabalhadores que anteriormente ao trabalho cooperativista já exerciam atividades voltadas à concepção, ao planejamento e ao controle do processo produtivo, não teriam dificuldades em se adaptar aos novos valores presentes num empreendimento autogestionário. Já trabalhadores cuja experiência ocupacional sempre fora exercendo atividades no plano operacional, acabaria por ser tornarem, com o passar do tempo, descompromissados com o propósito e sem vontade de participar efetivamente de todas as atividades necessárias a organização, planejamento e controle de um negócio.

Para ilustrar essa constatação, Singer (2000, p. 158) cita uma pesquisa realizada por uma cientista norte americana com trabalhadores das empresas cooperativas em Mondragón,

na qual compara suas atividades com aquelas realizadas em empresas capitalistas. A pesquisadora teria verificado que

[...] entre os operários existe um senso menor de cooperativismo do que entre a gerência. Metade dos trabalhadores se resignavam a dizer que trabalhar em uma empresa capitalista ou em uma cooperativa não tem diferença, a não ser pelos salários que nesta, costuma ser maior.

É então essencial à economia solidária ou autogestionária o treinamento de valores cooperativos tais como: iniciativa e criatividade, comprometimento e participação ativa da tomada de decisão no empreendimento. Existe também a necessidade de desenvolver junto aos trabalhadores novas metodologias de trabalho que priorizem a qualidade e a gestão tecnológica, ambiental, jurídica e estudos de viabilidade econômica.

A partir das análises de Tomé (s.d.) com a realização das adequações necessárias, essa economia pode vir a ser chamada de comunista, possuidora de um dinamismo próprio, não subordinado ao sistema capitalista, em que conviveriam muito bem àqueles que visam auferir grandes lucros, conquistando incessantemente novos mercados e eliminando concorrentes, com aqueles que também devem produzir para o mercado dito globalizado e competitivo para sobreviverem, mas dispensam ter como finalidade a acumulação de capital não fazendo parte por isso, da camada mais pobre e desprivilegiada e nossa sociedade.

Na visão de Singer é possível uma convivência pacífica e equilibrada entre o que seriam dois tipos de economia: a capitalista que incentiva valores competitivos e individualistas e a solidária que nutre valores mais humanos, igualitários e democráticos.

Conforme Tomé, tal proposição suscita inúmeras questões, como por exemplo: como é que uma associação de trabalhadores de empreendimento solidário que tem sua produção voltada para o mercado consumidor capitalista conseguiria não ter como inspiração principal o modelo altamente eficaz da gestão empresarial capitalista?

A conclusão a que muitos chegam sobre essa questão é que se a produção dos empreendimentos solidários mantiver o foco no abastecimento do mercado capitalista, necessariamente elas terão que se adequar aos princípios deste mercado. Esse seria um dos motivos que levaram alguns dos empreendimentos solidários que obtiveram um maior sucesso a se tornarem empresas capitalistas, abandonando assim os princípios da solidariedade e da autogestão.

Mesmo que a empresa de economia solidária em questão tenha como principal objetivo a fabricação de produtos para a própria subsistência, precisam operar de olho nos custos que devem ser cada vez mais baixos. Para tanto é preciso obter eficiência nas compras de recursos, eficácia na administração dos estoques e conveniência na entrega dos produtos ao cliente. As melhores ferramentas de gestão para tal finalidade ainda são encontradas no mercado capitalista. A solução para essa situação seria a construção de um relacionamento comercial diferenciado entre as cadeias produtivas da cooperativa e da empresa capitalista.

Outro aspecto importante que se observa é que o modelo de gestão das cooperativas autogestionária se inspira no modelo de gestão das empresas capitalistas, mas devem qualificar seus trabalhadores para lidar com estas questões de forma bastante eficaz a fim de construir alternativas de gestão que os mantenha como autogestionários e ofereça sobrevida seus a estes empreendimentos.

Observa-se também que os empreendimentos de ES são, na maioria das vezes, originados de empresas capitalistas falidas ou da união de trabalhadores domésticos e não possuem a mesma força política e econômica que as empresas capitalistas o que sem dúvida fragiliza sua inserção no mercado, pois sua condição é grande dependência do apoio de instituições públicas ou privadas, de baixo poder de barganha, algumas vezes podendo até ser absorvidos como um dos abastecedores da cadeia capitalista, fornecendo serviços diversos,

contribuindo assim para diminuição dos custos daqueles que possuem maior poder de negociação econômica.

O modelo de gestão adotado pelas empresas capitalistas ao mesmo tempo em que incentiva e estimula o desenvolvimento tecnológico, produtivo, também desencadeia uma competição nociva que no final das contas elimina ou subjuga os mais fracos à lógica de acumulação do capital, cada vez mais concentrado nas mãos de poucos membros.

Considerando que a sociedade capitalista traz consigo características intrínsecas como, por exemplo, a propriedade privada dos meios de produção, a mais-valia, a produção de mercadorias e conseqüentemente seus fetiches, como pode ser que uma organização de economia solidária, por mais bem intencionada que seja, tenha seus espaços econômicos determinados e delimitados pelo grande capital?

Estes espaços econômicos podem ser destruídos, criados e recriados de acordo com a aceleração ou retração do capitalismo que produzindo excluídos ao mesmo tempo em que também utiliza parte destes com eficácia em atividades precárias que barateiam toda a cadeia de abastecimento e contribuem para a formação de valor das grandes empresas capitalistas.

A solução para evitar que as cooperativas se tornem a reprodução dos capitalistas ou simplesmente desapareça estaria na reformulação dos valores dos trabalhadores acostumados a obedecerem a ordens e a viverem no limite de suas necessidades básicas.

Lênin (1970) compreendia a importância da luta política dos trabalhadores e principalmente, de uma sociedade que já estivesse impregnada de uma nova concepção de mundo em que o trabalho e os frutos colhidos do desenvolvimento econômico estivessem voltados a satisfação de necessidades humanas e não de necessidades do capital.

Segundo o autor os equívocos praticados pelos antigos cooperativistas foram

[...] sonhar com a transformação pacífica da sociedade moderna por meio do socialismo, sem levar em conta questões fundamentais como a luta de classe, a conquista do poder político pela classe operária, a derrubada da dominação

da classe dos exploradores. E por isso, temos razão ao considerar esse socialismo <cooperativo> como uma pura fantasia, algo romântico e até vulgar por seus sonhos de transformar por meio do simples agrupamento da população em cooperativas, os inimigos de classe em colaboradores de classe, e a guerra de classes em paz de classes (a chamada paz civil) [...] (LÊNIN, 1979, p.266).

Considerando a realidade atual, tendo em vista o trecho acima citado, faz pensar que uma empresa ou indústria, que se ampara por princípios de igualdade política e econômica no interior dos locais de trabalho como as cooperativas, não podem conviver tranquilamente ao lado de empresas capitalistas que concorrem entre si nos mercados (consumidor, fornecedor, financeiro, etc.). Nesse caso não é possível que haja uma economia socialista no interior do sistema capitalista, sem que as empresas cujos meios de produção sejam de propriedade comum dos trabalhadores, não esteja submetida a lógica de acumulação e reprodução do capital.

A luta pelo socialismo que, segundo Singer pode significar inclusive a luta pela recuperação do emprego, do trabalho assalariado, deve possuir como grande aliado à educação.

Vê-se também que para Lênin (1979, p. 263-64) a educação era essencial para que todos pudessem participar conscientemente das atividades da cooperativa. Mas neste trecho deixa claro, que a transformação cultural e educacional que poderia levar décadas, precisa de um terreno forte que prepare e impulse o homem a tais empreendimentos “*sem um grau suficiente de compreensão, sem acostumar em grau suficiente a população à leitura de livros e sem uma base material para isso, não podemos alcançar nosso objetivo*”.

Para Singer (2000) a prioridade deve estar no ensino de valores como iniciativa, criatividade, autonomia, pois a falta destes seria uma das grandes causas da derrocada de muitas cooperativas sem considerar ser a cultura expressão de uma forma de sociabilidade aliada às experiências de indivíduos membros de uma classe social determinada, cujas

práticas, no interior da hierarquia social, são também determinadas não pelas escolhas livres de indivíduos-singulares, mas pela totalidade de suas relações sociais postas em ação.

O capital, marcado pela acumulação de riqueza e pela compra e venda de mercadorias, ou como afirma Mészáros (2002, p.96), um sistema totalitário de controle metabólico social e econômico, não é passível nem de reformismos, nem de controles instaurados internamente.

Em suas palavras:

A razão principal por que este sistema forçosamente escapa a um significativo grau de controle humano é precisamente o fato de ter, ele próprio, surgido no curso da história como uma poderosa – na verdade, até o presente, de longe a mais poderosa – estrutura “totalizadora” de controle à qual tudo o mais, inclusive seres humanos, deve se ajustar, e assim provar sua viabilidade produtiva, ou perecer, caso não consiga se adaptar.

A impossibilidade de um capitalismo mais humano se dá porque sua característica é a produção de desigualdades e injustiças econômicas, sociais e políticas por meio da concentração e acumulação cada vez maiores de riqueza.

Segundo Tonet (2002, p.13-4) esta forma de sociabilidade:

[...] pode ser erradicada, porque é resultado dos atos dos próprios homens, mas não controlada, porque quando posta em ação adquire um modo próprio de reprodução, cuja força é maior do que o homem. Vale observar que controlar, aqui, significa ter a regência do processo. Portanto, não deve ser confundido com estabelecer alguns limites superficiais ou amenizar as consequências mais danosas. Deste modo, só quando for arrancado a sua raiz, que é a compra e venda da força de trabalho, é que ela será erradicada e a regência do processo estará nas mãos dos próprios homens. Ora, esta erradicação passa exatamente pelo estabelecimento de outra forma de trabalho, que possa ser à base de uma nova e superior forma de sociabilidade. Esta outra forma é o trabalho associado.

O trecho acima citado, mais uma vez torna clara a impossibilidade do sistema do capital ter sua dinâmica controlada ou reformada, a fim de se evitar suas mazelas, frutos de sua própria forma de ser.

Enquanto o capital continuar a ser o sujeito da história e as contradições entre teoria e prática geradas por seu modo de funcionamento não forem eliminadas – o que só pode ser alcançado com a eliminação do capital enquanto sistema totalitário de controle metabólico social e econômico, as ações dos homens também estarão imersas em contradições insolúveis e, suas vidas, suas emoções e seus pensamentos serão o reflexo desta forma retificada e fetichizada da reprodução de suas vidas materiais.

Conforme Drucker (1993) o importante também a ser destacado, é que o capital não está alheio a toda essa movimentação do terceiro setor, pelo contrário, o discurso dos teóricos que representam o capital no primeiro mundo, reconhecem, legitima e elabora formalmente mecanismos de permanência entre o capital e as várias estratégias de sobrevivência das vítimas desse sistema.

Isso representa uma nova forma de sociabilidade que o autor caracteriza como pós-capitalista<sup>9</sup> e preconiza que a nessa nova sociedade, as organizações terão lugar privilegiado e utilizará o livre mercado como mecanismo de integração econômica. Para o autor essa sociedade

[...] não será uma “sociedade anticapitalista”, nem uma “sociedade não capitalista”; as instituições do capitalismo sobreviverão. [...] Mas o centro de gravidade da sociedade pós-capitalista – sua estrutura, sua dinâmica social e econômica, suas classes sociais e seus problemas sócias – é diferente daquele que dominou os últimos duzentos e cinquenta anos [...] O recurso econômico básico [...] será o conhecimento [...] (DRUCKER, 1993, p. 16).

Na sociedade pós-capitalista de Drucker existe sem dúvida, uma tendência em deixar os problemas sociais para serem resolvidos por organizações especializadas, assim elas transformam-se nas legítimas esferas de controle e minimização dos problemas crônicos do sistema capitalista. Assim, os movimentos sociais que se organizam para o trabalho, e que a

---

<sup>9</sup> Na perspectiva de Peter Drucker na sociedade pós-capitalista o conhecimento será a grande base da nova ordem mundial.

princípio poderiam ter um caráter de resistência, são aos poucos absorvidos pelas regras do sistema e legitimados por este.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação buscou fazer uma reflexão sobre as tecnologias e seu foco para a resolução de problemas sociais sob a perspectiva das Tecnologias Sociais buscando compreender como a literatura aborda a sua relação com o capitalismo. Dessa reflexão decorrem as seguintes considerações:

A TS pode ser expressa como o resultado das ações de uma coletividade produtora sobre um processo de trabalho alterando-o assim através da redução do tempo necessário para a fabricação e fazer com que essa produção seja repartida de forma acordada pelo coletivo. O seu conceito mais amplamente difundido revela uma variedade de direcionamentos ideológicos diferenciados devidos, principalmente, as diferentes natureza de pensamentos dos atores envolvidos com o tema.

O conceito de TS amplamente divulgado do ponto de vista metodológico apresenta fragilidade e peca ao comprometer o que lhe dá sustentabilidade ao não permitir a concepção de um conjunto de indicações, não apenas de caráter econômico e, sim sócio-técnico alternativo ao o atual hegemônico.

Todavia seu mérito está em apontar para o objetivo da inclusão social, e por isso mesmo dialogar com os empreendimentos solidários e com suas políticas de promoção. Aponta ainda para uma inovação no desenvolvimento, considerando a participação coletiva no processo de organização, desenvolvimento e implementação.

Buscar basear-se na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas e carências concretas tais como: resolução de problemas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, dentre outras é também um marco da proposta da TS.

Compreende-se, portanto que o conceito mais difundido de TS carece ainda de ajustes que contemplem principalmente procedimentos ligados ao ambiente produtivo tal como o

fazem efetivamente as relações sociais e econômicas que provocam a exclusão e que deve ser transformado pela TS.

As TS's podem apresentar um caráter transformador, pois pretendem que seu desenvolvimento ocorra com a participação da sociedade local que deve levar em consideração seus valores, saber e cultura. Desse modo, a participação do povo em massa pode torna-se central para refletir sobre iniciativas de inclusão social, pois a geração coletiva de conhecimentos, proposta nas tecnologias sociais, prevê a construção de um novo estilo de desenvolvimento, inclusivo e participativo.

Entretanto alguns estudos evidenciam que essa proposta ainda restringir-se ao plano conceitual em muitos projetos ditos de TS. Muitas iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais buscam promover inclusão por meio de utilização de tecnologias muitas vezes alheias às coletividades locais, bem como através de utilização de tecnologias simples, sem incorporar criticamente as inovações tecnológicas existentes. Essas iniciativas deixam de lado articulações entre conhecimentos científicos e o saber local, os valores e interesses das coletividades locais.

Uma explicação possível para tal situação poderia se dá pela presença da ideia da problemática da TA de apenas transferir tecnologia sem de fato a participação dos atores sociais na produção e desenvolvimento dessa tecnologia. Isso sem dúvida compromete as possibilidades da TS's contribuírem para a para a promoção de melhoria da qualidade de vida, solução de problemas locais e inclusão social.

Quanto à relação da TS com a ES, ficou claro que por perceberam a necessidade de que os atores com força política demandassem por TS, seus interlocutores passaram a apontar como aliados as cooperativas e fábricas recuperadas.

Também a afirmação de que as TS's possam promover efetivamente inclusão está centrada no âmbito da produção do terceiro setor, ou seja, a inclusão social está relacionada à

mudança na produção e não na circulação de bens no mercado, só havendo assim uma verdadeira transformação na sociedade, partindo do sentido de que só poderemos diminuir a exclusão social, quando uma forma de produzir diferente daquela que o capitalismo engendrou.

Em boa parte de sua literatura elas (TS) são apresentadas como opostas as Tecnologias Convencionais, por conseguinte no âmbito de paradigma tecnológico, são antagônicas ao modelo de desenvolvimento econômico capitalista hegemônico, mas a voz que tem soado mais forte nesse movimento não revela a necessidade de um desmanche do capitalismo, mas sim uma “atualização” do sistema de forma que contemple as atuais urgências sociais, visto que o capitalismo, apesar das duras críticas que recebeu e até os dias de hoje recebe, mostra uma notável capacidade de adaptação às novas circunstâncias, sejam elas advindas do progresso tecnológico, da complexidade das relações internacionais ou mesmo da existência de modelos econômicos alternativos.

Buscar uma solução para as questões sociais contemporâneas deve passar por inovações em termos de organização social e de mudanças significativas nos padrões tecnológicos em que se baseiam a vida capitalista e globalizada na qual nós estamos inseridos, sendo de fundamental importância considerar os futuros rumos da C&T e as reflexões críticas quanto a isso.

Porém alguns autores citados durante a pesquisa se mostram ainda pessimistas a respeito dos destinos das atuais TS's, pois não haveria saída para uma ciência e uma tecnologia emancipadoras segundo as estruturas do modo de produção capitalista. O estabelecimento de uma nova ciência e uma tecnologia prescreveria uma nova estrutura social e um modo diferenciado de encarar a natureza e as relações entre os indivíduos, livres da dominação e do controle de uns sobre outros.

Salientamos ainda que crítica relacionada à tecnologia deveria passar pela crítica à própria sociedade e ao modelo de ciência e tecnologia correspondentes ao capitalismo, pois parece não haver possibilidade de emancipação humana no quadro de uma ciência e uma tecnologia que de se funde com a lógica da expansão e da dominação capitalista. A ciência e a tecnologia seriam, nesse sentido, instrumentos eficazes de controle da natureza e dos indivíduos.

Dessa feita, as organizações alternativas podem ser integradas ao sistema capitalista como uma resposta a sua crise tanto às soluções formais, dentro do sistema, através da criação dos sistemas flexíveis de produção, quanto às soluções informais fora do sistema, através das iniciativas alternativas, são respostas plausíveis a esse tipo de dilema.

Verifica-se também, conforme leitura de estudos sobre o assunto, que as organizações sociais para o trabalho autônomo, tutelado por organizações do terceiro setor como ocorre constantemente, ou seja, os membros da economia solidária estão plenamente adequados ao discurso e prática do capital. Pelo o foi relatado, não há alternativa de fato, principalmente porque ambos os discursos adotam a convivência pacífica entre economias desiguais.

É estratégico para o capital permitir que esta parcela excluída do mercado de trabalho desenvolva o que for necessário para manter a sua subsistência, mas sempre de forma reduzida. De forma alguma essas atividades econômicas representam ameaça ao capital, pelo contrário, potencialmente abrem ainda mais espaços para que ele avance isso tudo previamente acordado com o Estado, que em contrapartida define os limites de ação desses novos empreendimentos comunitários.

Considera-se impossível não pensar em ações imediatas e, portanto paliativas para remediar as graves mazelas sociais e a economia solidária tem cumprido muito bem esse papel.

É necessária uma organização mais coesa dentro destes movimentos sociais e entre esses movimentos que visem à superação deste vicioso ciclo imposto pelo regime econômico. Não se deve arquitetar um projeto como sendo um caminho alternativo para a liberdade, a dignidade, a cidadania e na prática este mesmo projeto acabar servindo de maneira muito mais eficaz para a manutenção do sistema que explora e subjuga.

A superação da sociabilidade regida pelo capital passa por um debate mais autocrítico e difusor como estratégia de atrair a atenção e colaboração dos atores sociais que vêm trabalhando por mudanças através de caminhos diferentes. Isso tornará possível o desenvolvimento e fortalecimento de uma economia alternativa, dinâmica e autônoma, mais solidária e voltada aos bons valores humanos, que proporcione qualidade de vida a todos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.C. de; NETO, I. R. **Ciência Tecnologia e Regionalização: descentralização, inovação e tecnologias sociais**. Rio de Janeiro: Grammond, 2005.
- ANDERY, M. A. [et al]. **Para Compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Grammond, 2003. Disponível em: <<http://www.books.google.com.br>>. Acessado em: maio 2010.
- BAQUERO, M.. Capital social. In: CATTANI, Antonio David (org.). **A outra economia**. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003.
- BARROS, F. A. F. **Confrontos e contrastes regionais da ciência e tecnologia no Brasil**. Brasília: Paralelo 15; Ed. UnB, 1999.
- BAUMGARTEN, M.. **Tecnologias sociais e inovação social**. 2005. Disponível em: <<http://www.gpcts.furg.br>>. Acessado em: 05/02/2011.
- BENAKOUCHE, T.. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. **Cadernos de Pesquisa**, nº 17. Santa Catarina: UFSC, 1999.
- BERNARDO, J.. **O Inimigo Oculto**: ensaio sobre a luta de classes. Manifesto Antiecológico. Porto: Afrontamento, 1979.
- BOURDIEU, P. O campo científico. In: **Grandes Cientistas**, nº 37. São Paulo: Editora Ática, 1998.
- BOURRIERES, P.. La adaptación de la tecnología a los recursos disponibles. IN: ROBINSON, A. (ed.) **Tecnologías apropiadas para el desarrollo del tercer mundo**. México, FCE, 1983, p. 21-31.
- BRASIL. **Tecnologia Social**. Brasília, DF. 2011.
- BUARQUE, C. R. C.; BUARQUE, S. C.. **Tecnologia apropriada: una política para la banca de desarrollo de america latina**. ALIDE: Lima, 1983.
- BUARQUE, S. C.. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Brasília, DF: IICA, 1999.
- CAMPANÁRIO, M. de A.. Tecnologia, Inovação e Sociedade. In: **Seminário VI Módulo de la Cátedra CTS**. Colômbia, 2002.
- CANELAS, A.. **A evolução do conceito de desenvolvimento sustentável e suas interações com as políticas econômica, energética e ambiental**. 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Disponível em: <[http://portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0111\\_05.pdf](http://portalabpg.org.br/PDPetro/3/trabalhos/IBP0111_05.pdf)> . Acessado em 12/05/2010.
- CAPRA, F.. **As Conexões Ocultas: Ciência para uma Vida Sustentável**. 4ª ed. Trad. Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo, SP: Editora Pensamento-Cultrix Ltda., 2005.

CAROPRESO, P.. **Mercado Social e Mercado Comercial**. Entrevista para Portal do Voluntariado. 2008. Disponível em: <<http://portaldovoluntario.v2v.net.>> Acessado em: 10/04/2011.

CARVALHO, H. M.. **Tecnologia socialmente apropriada: muito além da questão semântica**. Londrina, IAPAR, 1982. 36 p. Disponível em: [coptec.org.br/biblioteca/Agroecologia/Artigos/Tecnologia%20Socialmente%20Apropriada-Horacio%20Martins.pdf](http://coptec.org.br/biblioteca/Agroecologia/Artigos/Tecnologia%20Socialmente%20Apropriada-Horacio%20Martins.pdf) >. Acessado em jun de 2011

CASTELLS, M.. **A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura**. vol. 1. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CEREZO, J. L.. Ciência Tecnologia e Sociedade. In: SANTOS, L. [et al] (org). **Ciência, Tecnologia e Sociedade: O desafio da interação**. 2ª ed. Londrina: Iapar, 2004

COMPARATO, F. K.. A humanidade no século XXI: uma grande opção. **Revista Praga: Estudos marxistas**. Nº 9. Ed. HUCITEC: São Paulo, 2000.

DAGNINO, R.. A tecnologia social e seus desafios. In: LASSANCE JR. [et al]. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. LASSANCE JR. [et al]. **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

DAGNINO, R.; DIAS, R.. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**. 33(2), 2007.

DOS SANTOS, T.. **Revolução Científico-Técnica e Capitalismo Contemporâneo**. Petrópolis: Vozes, 1983.

DRUCKER, P.. **Sociedade Pós-Capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1993.

DURSTON, J.. Qué es el capital social comunitário? **Revista Políticas Sociales**. 38: 1-41. CEPAL. Santiago. 2000.

FBB- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.tecnologiasocial.org.br/>>. Acessado em: maio 2010.

FEENBERG, A. **Para uma teoria crítica da tecnologia**. Tradução da Equipe de Tradutores do Colóquio Internacional “Teoria Crítica e Educação”. UNIMEP, UFSCAR, UNESP. 2001.

FONSECA, R. R.. **Política científica e tecnológica para o desenvolvimento social: uma análise do caso brasileiro**. Campinas, SP. 2009.

FBES. Fórum Brasileiro de Economia Solidária. Disponível em: <<http://www.fbes.org.br>>. Acessado em: maio de 2010.

GARCIA, R. M.. Tecnologia apropriada: amiga ou inimiga oculta? **Revista de Administração de Empresas**. 27(3): 26-38. São Paulo, 1985.

GIROTTO, E. D.; SANTOS, D. A.. A geopolítica e o Ensino de Geografia: Estratégias Didáticas para a retomada do Diálogo. *In: Geografia Ensino & Pesquisa*. 15(3): 139-153. Cascavel: UFSM, 2011.

GODÁZ, X.. **Postmodernismo**: la imagen radical de la desactivacion política. Barcelona: El Roure Editorial, 1998.

GOLDEMBERG, J.. Tecnologia apropriada. *In: Encontros com a civilização brasileira. Coleção Encontros com a civilização brasileira*. nº 3. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira S.A., 1978.

HABERMAS, J. (1983) **Técnica e ciência como ideologia**. Trad. Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 2006.

HERRERA, A. **A transferencia de tecnología y tecnologías apropiadas**. Contribución a una visión prospectiva a largo plazo. Campinas, Unicamp, mimeo, 1983.

\_\_\_\_\_. *Los determinantes sociales de la política científica en América Latina - política científica explícita y política científica implícita*. **Desarrollo Económico**. 13 (49), 1973.

HUBER, J.. **Quem deve mudar todas as coisas: as alternativas do movimento alternativo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

ITS BRASIL. **Conhecimento e cidadania**. Instituto de Tecnologia Social do Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.itsbrasil.org.br>>. Acessado em: maio de 2010.

KUHN, T. S.. **A estrutura das revoluções científicas**. Trad. Beatriz Viana Boeira e Nelson Boeira. 9ª Ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.

KUMAR, K.. **Da sociedade pós-industrial à sociedade pós-moderna**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.

LEMOS, A.. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. 2ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.

LÊNIN, V. I.. Sobre a cooperação. *In: LÊNIN, V. I. Lênin no poder – textos pós-revolucionários 1917-1923*. Porto Alegre: L&P.M editores Ltda., 1979.

LUJÁN LÓPES, J. L. [et al]. **Ciência, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid: TECNOS, 1996.

LYOTARD, J. F.. **A condição pós-moderna**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000.

MARCUSE, H.. **A Ideologia da Sociedade Industrial**. 5.ª ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

MARTIN, L.; OSBERG, S. **Social entrepreneurship: the case for definition**. Stanford Social Innovation Review, 2007, p. 29-39.

MARX, K. . **O capital**. Livro I. Trad. port. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.

MARX, K.; ENGELS, F. **Manifesto do Partido Comunista**. Trad. Sergio Tellaroli. São Paulo: Companhia das Letras. 2011. Disponível em: <<http://www.companhiadasletras.com.br/trechos/85058.pdf>> Acessado em: 06/07/2011.

MARX, K.; ENGELS, F. (1848). Manifesto do Partido Comunista. IN: **Textos**. São Paulo. Edições Sociais. s.d. Volume III.

MÉSZÁROS, I. A ordem da reprodução sócio metabólica do capital. In: MÉSZÁROS, I. **Para além do capital**. São Paulo: Boitempo. 2002.

MILANEZ, F.. Desenvolvimento Sustentável In: CATTANI, Antonio David (org.). **A Outra Economia**. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003.

MILANI, C.. Teorias do Capital Social e Desenvolvimento Local. In: **Capital social, participação política e desenvolvimento local: atores da sociedade civil e políticas de desenvolvimento local na Bahia**. Bahia: UFBA, 2005.

NEDER, R. T. **Direitos de propriedade comum das Tecnologias Sociais como ambiente de inovação social**. Brasília: UnB, 2009.

NOVAES, H. T. **Para além da apropriação dos meios de produção? O processo de adequação sócio-técnico em fábricas recuperadas**. Dissertação de Mestrado. Campinas: DPCT/IG/UNICAMP, 2005.

PAULA, J. A.; CERQUEIRA, H.; ALBUQUERQUE, E. Ciência e tecnologia na dinâmica capitalista: a elaboração neo-schumpeteriana e a teoria do capital. **Ensaio FEE**. 23(2): 825-44. Porto Alegre, 2002.

PHILLS, J. A.; DEIGLMEIER, K.; MILLER, D. T. Rediscovering Social Innovation. *Stanford Social Innovation Review Fall*. 2008.

PINHEIRO, S.. Entrevista ao Jornal Hoje em Dia. Nº 69: Belo Horizonte, 2011. Disponível em:< <http://www.info4.com.br>>. Acessado em: 06/07/2011.

POSTMAN, N.. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. Nobel: São Paulo, 1994.

PUTMAN, R.. Capital Social. In: CATANNI, A. D. (org.). **A Outra Economia**. Porto Alegre: Veraz Editores, 2003.

ROCHA NETO, I.. Tecnologías sociais: conceitos e perspectivas. **Revista Diálogos**. 12-21. Brasília, 2001.

ROSA, C. P. da. Tecnologia Apropriada: um conjunto homogêneo. **Revista de Administração de Empresas**. 47-51. São Paulo, 1989.

RODRIGUES, I.; BARBIERI, J. C. A emergência da tecnologia social: revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**. 1069 - 1094. São Paulo, 2007.

RTS. REDE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS. Disponível em: <<http://www.rts.org.br/>>. Acesso de 2010 a 2011.

RUBIN, I. *Ensayos sobre la teoria marxista del valor*. Trad. esp. Buenos Aires: Pasado y Presente, 1974.

RUTKOWSKI, J. Rede de tecnologias sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social? In: LIANZA, S.; ADDOR, F. **Tecnologia e desenvolvimento Social e Solidário**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

SACHS, Ignacy. Das coisas e dos homens: Teoria do Desenvolvimento a espera de sua revolução copernicana. **Jornal da Ciência (JC E-mail)**. nº. 1836. São Paulo, 2001.

SAMPAIO, R. R. Tecnologia apropriada e tecnologia modernizante no desenvolvimento regional. In: **Seminário de política de ciência e tecnologia numa perspectiva regional**. Salvador: UFBA, 1983.

SERVA, M. O fenômeno das organizações substantivas. **Revista de Administração de Empresas**. 36-43. São Paulo, 1993.

SIMONDON, G.. Du mode d'existence des objets techniques. Paris: Aubier, 1989.

SINGER, P.; KRUPPA, S. M. P. Senaes e a economia solidária: democracia e participação ampliando as exigências de novas Tecnologias Sociais. In: **Tecnologias Sociais: uma estratégia para o desenvolvimento**. Fundação Banco do Brasil – Rio de Janeiro: 2004.

SINGER, P. Economia dos setores populares. In: KRAYCHETE, G.; LARA F.; COSTA, B. (Orgs.). **Economia dos setores populares: entre a realidade e a utopia**. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

SNOW, J.. Tendências do Mercado Social na próxima década. In: **John Snow Brasil Consultoria**, 2011. Disponível em: <<http://www.johnsnow.com.br/>>. Acessado em jun de 2011.

SOUZA SANTOS, B. **Um discurso sobre as ciências**. 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TAIT, M; FONSECA, R.; DAGNINO, R. Um Enfoque Tecnológico para Inclusão Social. In: **Perspectivas em Políticas Públicas**. 1(2): 117-129. Belo Horizonte, 2008.

THOMAS, H. **Tecnologías para la inclusión social y políticas públicas em América Latina**. Org. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); La Universidad Nacional de Quilmes (UNQ); la Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) y el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional (IDRC) de Canadá. 24-25. 2008.

\_\_\_\_\_. Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. *In*: ALDALICE, Otterloo [*et al*]. **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: DF, 2009.

TOMÉ, G. de F.. **Economia solidária: humanização possível no interior do capitalismo?**. CESD. s.d. Disponível em: <[sites.poli.usp.br/p/augusto.neiva/nesol/Publicacoes/.../Pri-1.htm](http://sites.poli.usp.br/p/augusto.neiva/nesol/Publicacoes/.../Pri-1.htm)> . Acessado em ago de 2011.

TONET, I. **Sobre o socialismo**. Curitiba: HD Livros editora, 2002.

TRIGUEIRO, M. **O conteúdo social da tecnologia**. Brasília: Embrapa, 2008.

TRIGUEIRO, Michelangelo Goto Santoro. **Sociologia da Tecnologia: bioprospecção e legitimação**. São Paulo: Centaro, 2009.

VARANDA, A. P. de M.; BOCAYUVA, P. C. C.. **Tecnologia Social, Autogestão e Economia Solidária**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

VIOTTI, E.; MACEDO, M. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Editora Unicamp, 2003.

WINNER, L. (1986). **Artefatos tem política?** Trad. Fernando Manso. Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>> . Acessado em fev de 2010.

\_\_\_\_\_. Entrevista à Revista Com Ciência - 14 de julho de 2007. Disponível em: <<http://www.oei.es>>. Acessado em fev de 2010.

\_\_\_\_\_. Entrevista à Revista Com Ciência. Disponível em: <<http://www.comciencia.br>>. Acessado em fev de 2010.