

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA

RAQUEL FOLMER CORRÊA

**TECNOLOGIA E SOCIEDADE:
ANÁLISE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO**

Porto Alegre - RS

2010

RAQUEL FOLMER CORRÊA

**TECNOLOGIA E SOCIEDADE:
ANÁLISE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Sociologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maíra Baumgarten

Porto Alegre - RS

2010

Corrêa, Raquel Folmer.

Tecnologia e Sociedade: análise de tecnologias sociais no Brasil contemporâneo / Raquel Folmer Corrêa; Máira Baumgarten (Orientadora). – Porto Alegre, RS: 2010. - 149f: il. - Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

RAQUEL FOLMER CORRÊA

**TECNOLOGIA E SOCIEDADE:
ANÁLISE DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO BRASIL CONTEMPORÂNEO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Sociologia. Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maíra Baumgarten.

Data da aprovação: 05/10/2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Vicente Tavares dos Santos
Programa de Pós-Graduação em Sociologia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Rosinha Carrion
Programa de Pós-Graduação em Administração/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Alex Niche Teixeira
Departamento de Sociologia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico esta dissertação aos meus pais, Sueli e Wilson, com muito carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, pela compreensão, pela confiança e pelo apoio incondicional. Especialmente às minhas irmãs Ana e Glória, pela cumplicidade.

Ao Franco, por todo amor.

À família do Franco, pelo carinho e incentivo. Especialmente ao Bibi, pelo chimarrão quentinho na hora certa.

À minha orientadora, Prof.^a Máira Baumgarten, por todas as oportunidades, pelos estímulos e pela leitura crítica dos meus trabalhos desde a época da iniciação científica.

Aos professores José Vicente Tavares dos Santos e Soraya Vargas Cortes, pelas sugestões e conselhos durante a defesa do projeto desta dissertação.

Aos professores da banca examinadora, por aceitarem avaliar esta dissertação.

Ao colega Leonardo, pelo companheirismo nas aulas e no laboratório.

Ao colega Maycke, pela parceria nos trabalhos de mestrado.

A todos os colegas da turma de mestrado de 2008, pelas expectativas compartilhadas.

Aos colegas bolsistas do LaDCIS e do CEDCIS, pelo apoio nas pesquisas.

Aos professores do PPGS da UFRGS, pela oportunidade.

À amiga Andréia Possati, pelo incentivo já nos tempos do vestibular.

À Regiane Accorsi, pela assistência junto à secretaria do PPGS.

Ao CNPq, pelo auxílio institucional à realização desta dissertação.

E a todos os outros colegas e amigos que me ajudam a seguir essa trajetória acadêmica.

*“Se o homem sem tecnologia não é livre,
o tipo de sociologia que não reconhece a tecnologia
como uma variável crucial e uma força eminentemente social,
é uma sociologia de homens que não são livres”.*

Jay Weinstein

RESUMO

Nesta dissertação, investiga-se de que maneira, e em que medida, o desenvolvimento de tecnologias sociais pode influenciar a sustentabilidade socioeconômica de coletividades locais em situação de vulnerabilidade social no Brasil atual. Examinam-se contribuições teóricas do campo de estudos que relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tendo em vista a análise de perspectivas acerca da neutralidade da ciência e do determinismo tecnológico. Discutem-se influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade, de modo a relacioná-las a contextos socioculturais, políticos e econômicos. Apresentam-se dados que possibilitam ampliar a compreensão das qualidades constitutivas de tecnologias sociais, tendo em vista a geração de uma base de informações na qual é possível localizar, caracterizar e analisar iniciativas de desenvolvimento dessas tecnologias em escala nacional. Foram estudadas tecnologias sociais desenvolvidas no Brasil entre 2001 e 2007, de modo a identificar que tipos de tecnologias são desenvolvidos, como ocorre a distribuição geográfica dessas tecnologias, em que temas os problemas relatados se concentram, que entidades estão relacionadas, quais os parceiros dessas entidades e que coletividades locais estão envolvidas. Os dados foram coletados no sítio do Banco de Tecnologias Sociais (BTS) da Fundação Banco do Brasil (FBB), disponível em www.tecnologiasocial.org.br/bts. A análise dos dados envolveu uma abordagem quantitativa, que foi executada com o auxílio do programa Excel, e uma apreciação qualitativa, com ênfase nos conteúdos das descrições presentes nos dados coletados. Os resultados mostram discrepâncias entre propostas conceituais usuais de tecnologias sociais e iniciativas concretas de implantação, o que leva tendencialmente as iniciativas de desenvolvimento dessas tecnologias a configurarem-se como medidas paliativas, focadas na assistência, fragilizando o enfoque na sustentabilidade. Esta dissertação integra o projeto Repercussões Sociais da Ciência: tecnologia e inovação social (ReSCis). Foi desenvolvida no Laboratório de Divulgação de Ciência, Tecnologia e Inovação Social (LaDCIS) e contou com o apoio do CNPq.

Palavras-chave: Tecnologia. Tecnologias Sociais. Teoria Crítica da Tecnologia.

ABSTRACT

This dissertation investigates how and to what extent the development of social technologies can influence the sustainability of local collectivities in the socioeconomic situation of social vulnerability in Brazil today. Examines the theoretical contributions of fields of study that related Science, Technology and Society (STS) in order to analyze perspectives about the neutrality of science and technological determinism. Debates the mutual influences between science, technology and society in order to relate these to sociocultural, political and economic contexts. Presents data that enable a broader understanding of the qualities constitutive of social technologies in order to generate an information base on which to locate, characterize and analyze initiatives to develop such technologies on a national scale. Social technologies developed in Brazil between 2001 and 2007 was studied in order to identify which types of technologies are developed, how is the geographic distribution of these technologies, in whom subjects reported problems are concentrated, which are related entities, which the partners of such entities and that local collectivities are involved. Data were collected at the site of the Banco de Tecnologias Sociais (BTS) of the Fundação Banco do Brasil (FBB), available at www.tecnologiasocial.org.br/bts. Data analysis involved a quantitative approach, which was performed with the aid of software Excel, and a qualitative assessment, with emphasis on content of the present descriptions in the collected data. The results show discrepancies between usual conceptual proposals of social technologies and initiatives deployment that leads the tendency from those development initiatives of these technologies to configure it as palliative measures, focused on assistance, weakening the focus on sustainability. This dissertation is part of the project Repercussões Sociais da Ciência: tecnologia e inovação social (ReSCis). It was developed at the Laboratório de Divulgação de Ciência, Tecnologia e Inovação Social (LaDCIS) and was supported by CNPq.

Key-words: Technology. Social Technologies. Critical Theory of Technology

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

BB	Banco do Brasil
BTS	Banco de Tecnologias Sociais
CDS	Centro de Desenvolvimento Sustentável
CEDCIS	Centro de Estudos e Difusão de Conhecimentos, Inovação e Sustentabilidade
CEF	Caixa Econômica Federal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPOR	Empirical Programme of Relativism
FBB	Fundação Banco do Brasil
FGV	Fundação Getulio Vargas
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
ITCP	Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares
ITS	Instituto de Tecnologia Social
LaDCIS	Laboratório de Divulgação de Ciência, Tecnologia e Inovação Social
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MI	Ministério da Integração Nacional
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
OTAs	Organizações de Trabalho Associado

PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A
PPGS	Programa de Pós-Graduação em Sociologia
ReSCis	Repercussões Sociais da Ciência: tecnologia e inovação social
RTS	Rede de Tecnologia Social
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECIS	Secretaria de Inclusão Social
SECOM/PR	Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República
TA	Tecnologia Apropriada
TC	Tecnologia Convencional
TS	Tecnologia Social
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UnB	Universidade de Brasília
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	Universidade de Campinas
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS, TABELAS E MAPAS

Quadros

Quadro 01: Caracterizações de tecnologia.....	56
Quadro 02: Paralelo entre tecnologia convencional e tecnologia alternativa.....	67
Quadro 03: Dimensões examinadas na conceituação de tecnologia social.....	70
Quadro 04: Diferenças entre tecnologia convencional e tecnologia social.....	72
Quadro 05: Características de tecnologias sociais.....	72
Quadro 06: Comparação entre tecnologias apropriadas e adequação sociotécnica.....	74
Quadro 07: Quantidade de tecnologias inscritas e certificadas.....	87
Quadro 08: Descrição dos tipos de tecnologias.....	89

Tabelas

Tabela 01: Regiões e tipos.....	96
Tabela 02: Temas e regiões.....	99
Tabela 03: Entidades.....	101
Tabela 04: Coletividades.....	105
Tabela 05: Parceiros.....	108

Mapas

Mapa 01: Densidade demográfica no Brasil.....	94
Mapa 02: Rendimentos no Brasil.....	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos

Gráfico 01: Inscritas e certificadas.....	87
Gráfico 02: Tipologia.....	90
Gráfico 03: Distribuição.....	93
Gráfico 04: Temas.....	97
Gráfico 05: Entidades.....	102
Gráfico 06: Coletividades.....	106
Gráfico 07: Parceiros.....	109

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
I. QUESTÕES.....	18
II. OBJETIVOS.....	20
III. HIPÓTESES.....	21
IV. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: INFLUÊNCIAS RECÍPROCAS.....	26
1.1 O CARÁTER SOCIAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA.....	27
1.2 A QUESTÃO DA NEUTRALIDADE.....	31
1.3 A QUESTÃO DO DETERMINISMO	41
1.4 TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA.....	53
2. TECNOLOGIAS E TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	62
2.1 ORIGENS.....	64
2.2 CONCEPÇÕES.....	69
2.3 CRÍTICAS.....	76
2.4 EXEMPLOS DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	80
3. ANÁLISES DOS DADOS E RESULTADOS.....	86
3.1 TIPOLOGIA.....	88
3.2 DISTRIBUIÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO BRASIL.....	92
3.3 TEMAS.....	96
3.4 ENTIDADES RELACIONADAS.....	100
3.5 COLETIVIDADES LOCAIS ABRANGIDAS.....	104
3.6 PARCEIROS.....	107

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
REFERÊNCIAS.....	118
ANEXOS.....	128
ANEXO 01. REGULAMENTO DO PRÊMIO FBB DE TS.....	128
ANEXO 02. PÁGINAS DO BTS DA FBB.....	134
ANEXO 03. ESTATUTO DA FBB.....	139

INTRODUÇÃO

Ciência e tecnologia ocupam papéis centrais nas sociedades contemporâneas. Elas são geralmente percebidas como elementos essenciais às mais diversas atividades humanas. É compreensível, portanto, que questões que envolvem a formulação, a produção, a distribuição e o consumo de ciência e tecnologia despertem reflexões a seu respeito. Nesta dissertação, examinam-se tecnologias sociais desenvolvidas atualmente no Brasil tendo em vista a obtenção de dados que possibilitem ampliar a compreensão de qualidades constitutivas dessas tecnologias e de seu papel na vida social do país.

Com o suporte teórico do campo de estudos que relaciona ciência, tecnologia e sociedade (CTS), busca-se compreender de que maneira, e em que medida, o desenvolvimento de tecnologias sociais pode influenciar a sustentabilidade socioeconômica de coletividades locais em situação de vulnerabilidade social no Brasil atual. A intenção é colaborar com a geração de uma base de dados a partir da qual seja possível localizar, caracterizar e analisar ações de desenvolvimento de tecnologias sociais em escala nacional.

A relevância dessa iniciativa encontra-se na possibilidade de expandir o entendimento sobre tecnologias sociais, compreender processos que se relacionam ao seu desenvolvimento e ampliar espaços para debater as múltiplas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. O entendimento crítico de tais relações é percebido aqui como um fator considerável para a compreensão de processos de desenvolvimento que visem sustentabilidade social.

Essas percepções são decorrência da participação nas atividades de pesquisa realizadas no Laboratório de Divulgação de Ciência, Tecnologia e Inovação Social (LaDCIS), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia (PPGS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O tema trabalhado nesta dissertação insere-se na linha de pesquisa "Sociedade e Conhecimento", desse programa, e foi desenvolvido a partir da oportunidade de colaborar com o projeto Repercussões Sociais da Ciência: tecnologia e inovação social (ReSCis) do LaDCIS, sob coordenação da Prof.^a Maíra Baumgarten, experiência fundamental para a formulação de questões acerca da temática de tecnologias sociais.

A seguir, apontam-se as questões que motivaram a pesquisa, os objetivos buscados, as hipóteses levantadas e os procedimentos metodológicos utilizados. Base

que constitui o verdadeiro *modus operandi* de realização dessa tarefa. Antes disso, no entanto, esclarecem-se alguns termos utilizados no texto, tais como, "ciência e tecnologia", "desenvolvimento", "sustentabilidade social", "saberes tradicionais", "vulnerabilidade social", "coletividades locais" e "inovação social".

Faz-se referência aos termos "ciência" e "tecnologia" em separado, conjuntamente ("ciência e tecnologia") e em alguns momentos trata-se, ainda, do termo "tecnocientífico"¹. Conforme Figueiredo (1989), ciência e tecnologia têm histórias próprias que se cruzam, porém sem se dissolverem uma na outra. Isso permite que questões importantes relativas a elas sejam examinadas conjuntamente ou em separado, de acordo com a análise pretendida. Portanto, os quatro modos de referência são utilizados nesta dissertação ("ciência", "tecnologia", "ciência e tecnologia", "tecnocientífico").

Utiliza-se a expressão “desenvolvimento” para referir todo o processo que inclui a produção e/ou a implantação, a manutenção e a reaplicação de tecnologias sociais. O termo "desenvolvimento" não é utilizado aqui para significar avanço ou melhoria, mas incremento e complexificação.

Para além das polêmicas contidas no conceito de desenvolvimento sustentável, e das idéias de crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico nele contidas (BAUMGARTEN, 2008a), entende-se sustentabilidade como capacidade de garantir e fornecer os meios necessários para a realização e continuação de atividades humanas que interferem na natureza, mantendo suas condições de sustentação e existência e preservando a viabilidade de gerações futuras (*ibidem*). Nesta dissertação, a questão de "sustentabilidade social" é tratada no que se refere ao modo como populações em situação de vulnerabilidade podem se apropriar de conhecimento tecnocientífico, incorporando-o ao desenvolvimento de tecnologias sociais, tendo em vista a geração de inovação social.

Considera-se “saberes tradicionais” como conhecimentos encontrados em coletividades locais, mas que preexistem a elas e remontam ao senso comum, aos conhecimentos familiares e a conhecimentos a respeito do mundo natural. "Saberes tradicionais" se referem antes a práticas e inovações do que a um simples repositório de conhecimentos do passado (GALLOIS, 2000). Esses saberes estão caracterizados em

¹ O termo "tecnocientífico" é utilizado aqui como um recurso de linguagem para significar relações entre ciência e tecnologia. Não é o caso de se referir a esse termo como adjetivo de "tecnociência". A idéia envolvida na perspectiva da tecnociência será examinada no segundo capítulo desta dissertação.

diferenciação ao que aqui se nomeia “conhecimentos tecnocientíficos”, ou os conhecimentos institucionalmente validados e reconhecidos. Essa distinção não possui cunho valorativo. Tais modalidades, quando relacionadas, são consideradas apenas como diferentes, nem superiores ou melhores, nem inferiores ou piores.

Nesta dissertação, entende-se "vulnerabilidade social" como a maior ou menor capacidade de coletividades controlarem as forças que afetam seu bem-estar. Para além do debate acerca da inadequação do uso de expressões como "inclusão" e "exclusão" para o estudo da realidade de países periféricos do capitalismo², utiliza-se o termo "vulnerabilidade social" de modo a apreender o dinamismo dos processos de desigualdade de maneira mais ampla. Para captar esse dinamismo, consideram-se zonas de vulnerabilidade com tendência à precarização e estruturas de oportunidades existentes no Brasil na atualidade.

Utiliza-se o termo "coletividades locais" em contraponto às idéias de coesão e conformidade presentes na noção de comunidade. Para isso, adota-se o debate de Baumgarten (2004), acerca das diferenciações entre comunidade científica e coletividade científica, como referência. Emprega-se, portanto, "coletividades locais" para significar as diversas possibilidades de inter-relações sociais (inclusive disputas) entre atores envolvidos no desenvolvimento de tecnologias sociais.

Nesta dissertação, a temática de "inovação social" é entendida como a intervenção de diferentes atores sociais em resposta às suas aspirações, tendo em vista satisfazer necessidades, aportar soluções ou aproveitar oportunidades de intervir em relações sociais. A questão de "inovação social" é aqui tratada no que se refere à importância crescente de apropriação, por parte desses atores sociais, de conhecimento tecnocientífico que possa ser incorporado a tecnologias sociais.

I. QUESTÕES

A reflexão sobre tecnologias sociais envolve o entendimento do caráter social inerente à produção e ao consumo de ciência e tecnologia. Além disso, considerações acerca das possibilidades de estabelecimento de relações entre tecnologias sociais e as

² Nos debates acerca do uso de termos como "inclusão social" e "exclusão social" considera-se que eles seriam termos eurocêntricos que não teriam sentido em sociedades que nunca conheceram a plena integração social (MTE; DIEESE, 2007).

perspectivas da tecnologia convencional e das tecnologias apropriadas remetem ao melhor entendimento do que é tecnologia. Nesse sentido, percebe-se que a concepção usual nas reflexões sobre esse tema parece estar associada a uma visão neutra e determinista de ciência e tecnologia que pode acabar por comprometer o entendimento de seu caráter social (FONSECA e SERAFIM, 2009).

A partir da crítica às idéias de neutralidade e de determinismo, procura-se compreender o caráter social da tecnologia, que desde sua formulação até sua produção e consumo é engendrada por relações sociais nas quais os atores podem apresentar seus interesses e valores. Verifica-se que propostas conceituais usuais (e institucionais) de tecnologias sociais no Brasil parecem seguir essa tendência crítica, com a formulação de alternativas tecnológicas voltadas à solução de problemas de coletividades locais em situação de vulnerabilidade. No entanto, percebe-se que a proposta sustentável e participativa, onipresente em discussões teóricas sobre o tema, parece se restringir ao plano conceitual. A partir dessa percepção de descontinuidade entre propostas conceituais e iniciativas concretas de desenvolvimento de tecnologias sociais, formulam-se as seguintes questões.

É possível caracterizar tipos de tecnologias desenvolvidos segundo a perspectiva de tecnologia social no Brasil atualmente? Quais são esses tipos?

Como é a distribuição de iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais, atualmente, entre as regiões geográficas do Brasil?

Em que temas se concentram os problemas relatados?

Que entidades estão envolvidas no desenvolvimento de tecnologias sociais, qual a natureza dessas entidades e quem são os seus parceiros?

Para que tipos de coletividades locais as iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais se dirigem?

É possível verificar se o desenvolvimento de tecnologias sociais articula conhecimentos tecnocientíficos com saberes tradicionais? Como isso ocorre?

Quais são as aproximações, diferenciações e relações entre tecnologias sociais desenvolvidas no Brasil na atualidade e as perspectivas da tecnologia convencional e das tecnologias apropriadas?

Em que medida, e de que maneira, pode-se pensar em novas relações entre a produção tecnocientífica e a promoção de sustentabilidade social, tendo em vista tecnologias sociais desenvolvidas no Brasil na atualidade?

II. OBJETIVOS

O objetivo geral desta dissertação é examinar, em escala nacional, tecnologias sociais desenvolvidas atualmente, de modo a analisar as possibilidades dessas iniciativas influenciarem positivamente a sustentabilidade socioeconômica de coletividades locais em situação de vulnerabilidade social no Brasil contemporâneo.

Os objetivos específicos, que visam obter dados que possibilitem ampliar a compreensão das qualidades constitutivas dessas tecnologias e do contexto no qual elas se desenvolvem, são os seguintes:

- Verificar que tipo de tecnologia social (produto, serviço, processo, gestão) é desenvolvido;
- Identificar a concentração de iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais nas cinco regiões do Brasil;
- Verificar para que tipos de coletividades locais (estudantes, idosos, indígenas, pequenos produtores rurais e famílias de baixa renda, entre outras) elas se dirigem;
- Examinar que problemas (em temas como saúde, alimentação, energia e meio ambiente, entre outras) de coletividades locais essas tecnologias visam resolver e que soluções são adotadas;
- Identificar a natureza (pública, privada e 3º setor, entre outras) das entidades que desenvolvem tecnologias sociais;
- Examinar quem são os parceiros (Estado, empresas privadas e organizações não-governamentais, entre outros) dessas entidades e qual a sua natureza;
- Verificar se, e como, as coletividades locais participam do desenvolvimento de tecnologias sociais.

III. HIPÓTESES

H₁: O modo segundo o qual ocorre o desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil da atualidade segue, prioritariamente, uma vinculação à solução de problemas pontuais e parciais de coletividades locais em situação de vulnerabilidade social. A participação dessas coletividades fica restrita ao recebimento de tecnologias prontas ou adaptadas, o que tende a fragilizar a sustentabilidade proposta nessas iniciativas, tornando-as potencialmente utilizadas como medidas paliativas, focadas na assistência.

H₂: Na medida em que tecnologias sociais desenvolvidas atualmente no Brasil estão vinculadas às práticas das tecnologias apropriadas, verifica-se pouca relação entre essas iniciativas e novas propostas de produção tecnocientífica. Essas tecnologias se articulam pouco com a produção tecnocientífica no que diz respeito à promoção de inovação social devido a sua ligação às perspectivas de neutralidade e de determinismo. Assim, a influência positiva dessas tecnologias na sustentabilidade de coletividades em situação de vulnerabilidade é escassa, visto que configurarem-se tendencialmente segundo perspectivas acríticas das relações entre sociedade e tecnologia.

IV. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nessa pesquisa, foi proposto o estudo de tecnologias sociais desenvolvidas no Brasil na atualidade. Para tanto, partiu-se de um universo de tecnologias sociais, considerando-se que essas iniciativas estão por toda parte. De fato, encontram-se tecnologias sociais em cooperativas populares, ONGs, ações de extensão universitária, redes sociais, em propostas de prevenção à violência, ações educativas e metodologias de conservação ambiental, entre outras. Contudo, tendo em vista a possibilidade de operacionalização da pesquisa, decidiu-se trabalhar com uma amostra desse universo. Para isso, a partir desse universo de iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais, foi efetuado o recorte de estudo e definida uma amostra, constituída pelas tecnologias que fazem parte do Banco de Tecnologias Sociais (BTS), mantido pela Fundação Banco do Brasil (FBB). As razões dessa escolha são as seguintes.

Desde 2001, a FBB mantém um banco de dados (cadastro digital que permite a gestores públicos, empreendedores sociais e lideranças comunitárias compartilharem

tecnologias sociais aplicáveis às suas realidades) que serve de base para o Prêmio FBB de Tecnologia Social (TS). Esse prêmio é concedido a cada dois anos e tem por objetivo "identificar, certificar, premiar e difundir TS já aplicadas, implementadas em âmbito local, regional ou nacional e que sejam efetivas na solução de questões relativas à 'água, alimentação, educação, energia, habitação, meio ambiente, renda e saúde'" (BTS, 2008, s/p).

As tecnologias inscritas no Prêmio FBB passam por três etapas consecutivas de avaliação, a saber, certificação, seleção e julgamento. As iniciativas inscritas que são consideradas pela FBB como tecnologias sociais³ são certificadas e passam a fazer parte do BTS da FBB. As etapas de seleção e de julgamento definem as tecnologias finalistas e as tecnologias vencedoras do Prêmio, sendo que a essas últimas são concedidos valores em dinheiro. Segundo o regulamento do Prêmio, cada uma das vencedoras recebe R\$ 50 mil para aplicar na própria tecnologia, buscando seu aprimoramento e expansão. Maiores detalhamentos a esse respeito podem ser verificados no Anexo 01 desta dissertação, que contém o Regulamento da edição 2007 do Prêmio FBB de TS.

De acordo com a FBB, das mais de duas mil quinhentas e noventa iniciativas inscritas nas quatro edições do Prêmio (2001, 2003, 2005 e 2007⁴), 457 foram certificadas e, dessas, 447 encontram-se cadastradas no BTS. O acesso a esse banco fornece informações como tema, entidade executora, parceiros, público-alvo, região de desenvolvimento, problemas encontrados, processos envolvidos e soluções adotadas. Todas as tecnologias cadastradas no BTS foram escolhidas para serem analisadas, sendo considerados os seguintes dados:

Total de tecnologias sociais cadastradas no BTS: 447

Tecnologias cadastradas em 2001: 128

Tecnologias cadastradas em 2003: 96

Tecnologias cadastradas em 2005: 113

Tecnologias cadastradas em 2007: 120

Total de tecnologias analisadas: 447⁵

³ Segundo os critérios da FBB, tecnologia social "compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social" (BTS, 2008, s/p). Essa definição será examinada no segundo capítulo desta dissertação.

⁴ Em 2009, uma nova edição do Prêmio FBB de TS esteve em vigor, no entanto, pelo fato do concurso ter se estendido até o mês de novembro de 2009 considera-se, para fins desta dissertação, 2007 como a última edição do Prêmio.

⁵ Esses dados serão analisados detalhadamente no terceiro capítulo desta dissertação, especialmente no quadro 07 e no gráfico 01.

Esses dados foram coletados no BTS, disponível em www.tecnologiasocial.org.br/bts, em agosto de 2008. A descrição quantitativa, elaboração de gráficos, quadros e tabelas, envolveu a utilização do programa Excel 2007. A análise qualitativa, por sua vez, baseou-se na leitura das fichas de inscrição (o que aqui é chamado de dossiê) enviadas pelas entidades que desenvolvem tecnologias sociais à FBB. A seguir, apresentam-se algumas considerações acerca das particularidades do campo empírico aqui selecionado.

O Banco do Brasil tem presença expressiva em todas as regiões do país e conta com um suporte de publicidade amplo. Desse modo, o Prêmio FBB de TS tem divulgação em todo o país, em várias mídias, o que confere expressividade ao seu alcance e ao número de iniciativas inscritas. Contudo, como visto acima, as tecnologias são cadastradas segundo critérios específicos da FBB, o que pode restringir a representatividade e validade dos dados. Quanto a isso, é importante considerar que a FBB faz parte da Rede de Tecnologias Sociais (RTS)⁶ - organização que concentra universidades e pesquisadores do tema, além de entidades como a Petróleo Brasileiro S.A (PETROBRAS) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) - que utilizam definições similares de tecnologia social. Com isso, acredita-se que os critérios de classificação de tecnologias sociais da FBB estejam em conformidade com a perspectiva usual no Brasil, como será detalhado no segundo capítulo desta dissertação.

Outro aspecto considerado é a sujeição da FBB ao Estado, o que leva a refletir sobre flutuações do Prêmio de acordo com o posicionamento das políticas do Governo Federal. Para esse caso, consideram-se os fatos do Prêmio ser auditado por empresas independentes e da constituição da FBB ter certa autonomia, como pode ser verificado no Anexo 03 desta dissertação. Além disso, como visto no caso anterior, mesmo que a FBB realize o Prêmio, ela compartilha as mesmas perspectivas conceituais para tecnologias sociais usuais no país.

Considera-se a possibilidade de que as tecnologias cadastradas estejam "maquiadas" devido à perspectiva de ganho do prêmio em dinheiro. Nesse caso, há o cuidado, por parte da FBB, de cadastrar apenas iniciativas que já estejam implantadas e em plena atividade. Uma iniciativa de tecnologia social que não evidencie os resultados alcançados na ficha de inscrição do Prêmio tem, teoricamente, menos chance de sucesso que as iniciativas comprovadamente em uso, o que pode limitar esse tipo de expediente.

⁶ No segundo capítulo desta dissertação apresentam-se detalhes da RTS.

Assim sendo, percebe-se a necessidade de vigilância constante quanto ao campo empírico selecionado. A coleta e a análise dos dados sempre exigem atenção e cuidados. Do mesmo modo, as generalizações podem ser perigosas, como será visto no terceiro capítulo e nas considerações finais desta dissertação. Por conta disso, os dados secundários que constituem o campo empírico desta dissertação foram selecionados devido às possibilidades de representarem um universo tão abrangente com toda fidelidade que pode ser possível nesse tipo de tarefa⁷. Com isso, acredita-se que as tecnologias cadastradas no BTS apresentam validade e representatividade em relação ao universo considerado.

Para desenvolver de modo claro os argumentos e apresentar de maneira concisa os dados desta dissertação, o texto está dividido em três partes, além das considerações finais. No capítulo inicial, apresenta-se uma discussão relativa ao contexto sociocultural, político e econômico no qual ciência e tecnologia estão inseridas. Para isso, empreende-se um exame acerca do caráter social da ciência e da tecnologia, a partir do qual a reflexão sobre tecnologias sociais é possível, e se delinea a idéia de tecnologia com a qual se desenvolve esta dissertação. Após, reflete-se sobre as perspectivas de neutralidade da ciência e de determinismo tecnológico, posições ligadas a noções às quais tecnologias sociais se contrapõem conceitualmente, e analisam-se proposições da teoria crítica da tecnologia.

No segundo capítulo, trata-se especificamente da temática de tecnologias sociais. Para realizar essa tarefa com nitidez, destacam-se, antecipadamente, termos recorrentes no exame desse assunto, tais como, tecnologia convencional e tecnociência. Em seguida, examinam-se as origens de tecnologias sociais, detalham-se concepções a elas atribuídas, apresentam-se críticas realizadas a seu respeito e se descrevem exemplos de estudos e ações nessa temática. A idéia é que as informações desse capítulo possam colaborar com a caracterização de tecnologias sociais.

Com o foco no exame de iniciativas concretas de desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil contemporâneo, no terceiro capítulo, apresenta-se a análise crítica dos dados coletados. Intenciona-se que, a partir de dados concretos, essas tecnologias sociais sejam examinadas segundo leis gerais e conceitos que permitam o retorno a essas tecnologias, agora contextualizadas em múltiplas relações. Esse trabalho

⁷ No Anexo 02 desta dissertação ilustra-se o BTS através das páginas que o compõe na internet.

envolve um caminho longo e paciente de mediações entre o caos concreto e uma instância mais abstrata, para chegar novamente ao concreto, agora pensado.

1. CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: INFLUÊNCIAS RECÍPROCAS

As relações que as sociedades ocidentais industriais mantêm com os temas da ciência e da tecnologia não se constituem numa constante. No transcorrer da história dessas sociedades, a ciência deixa de ser entendida apenas como um tipo de conhecimento tido como válido e passa a se conjugar com as técnicas, conformando uma aplicação prática e útil desse conhecimento.

Isso ocorre desde os desdobramentos da Revolução Industrial no século XIX, quando ciência e tecnologia passaram a constituir um binômio, abreviadamente expresso por C&T, no qual, cada vez mais, conhecimento científico e técnica se entrelaçam. A tecnologia vai tornando-se plena de ciência e essa tende a incorporar crescentemente a técnica (BAUMGARTEN, 2002, 2006b). Já no século XX, o desenvolvimento de ciência e tecnologia passou a utilizar intensivamente grandes investimentos financeiros, tendo em vista o domínio tanto da natureza quanto das sociedades (ECHEVERRÍA, 2003).

A partir de então, e dada a intensificação dos processos tecnocientíficos na contemporaneidade, surgem posicionamentos antagônicos em relação à temática da aceleração tecnológica (GARCIA, 2002). Por um lado, estabelece-se uma compreensão de que o incremento de ciência e tecnologia é algo determinante, ou até mesmo fundamental para um desenvolvimento econômico e social satisfatório, além de ser politicamente neutro e desprovido de normatividade.

Desde outra perspectiva, desenvolvem-se reflexões sobre as incertezas e indeterminações acerca do destino das sociedades como consequência dos principais modelos e sistemas tecnocientíficos contemporâneos. Questiona-se o papel da ciência e da tecnologia como fator determinante e como atividade neutra de valores. Feenberg (1991), ao afirmar que uma das maiores fontes de poder nas sociedades atuais é a tecnologia, procura demonstrar que ela não se constitui apenas como o controle racional da natureza e que tanto o seu desenvolvimento quanto os seus usos são intrinsecamente sociais.

No entanto, mesmo que pensadores reflitam sobre possíveis determinações do desenvolvimento tecnocientífico e se questionem sobre uma perspectiva de neutralidade axiológica, há ainda confusão e até mesmo inexatidão quanto ao entendimento dessa temática. Desconhecimento e incompreensão do que é tecnologia, quem a desenvolve,

que valores ela carrega e quem decide o que será desenvolvido - como, onde, para quem e por que - são questões que se apresentam como legítimas de serem abordadas.

Com o capítulo inicial desta dissertação tem-se por objetivo debater questões relativas à ciência e à tecnologia, relacionando-as aos contextos socioculturais, políticos e econômicos no qual elas estão inseridas. Para isso, apresenta-se uma discussão dividida em quatro itens. Em primeiro lugar, empreende-se um exame acerca do caráter social da produção e do consumo de ciência e tecnologia. Para isso, delinea-se a idéia de tecnologia com o qual se desenvolve esta dissertação. Em seguida, reflete-se sobre as perspectivas de neutralidade e de determinismo, noções fundamentais para o entendimento das influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade. Finalmente, analisam-se as proposições de Andrew Feenberg e a teoria crítica da tecnologia que contribuem para a elaboração teórica desta dissertação.

1.1 O CARÁTER SOCIAL DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

Percebe-se que a palavra "tecnologia" é empregada largamente em diferentes contextos (sociocultural, econômico, político), sendo utilizada para as mais diversas finalidades e por pessoas com propósitos distintos. Porém, do mesmo modo que o seu uso torna-se cada vez mais corrente, confusões e imprecisões semânticas permeiam o seu emprego.

Antes de se proceder a um exame do caráter social inerente à produção e ao consumo de ciência e tecnologia, assim como de seus usos e implicações, é interessante examinar o conceito de tecnologia, em algumas de suas acepções mais habituais, a fim de delimitar aquele que constitui o cerne da idéia de tecnologia utilizada nesta dissertação.

O filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto (1909-1987), analisou o conceito de tecnologia sob diferentes vieses hermenêuticos, dentre os quais quatro definições principais foram sistematizadas. De acordo com o primeiro significado etimológico destacado pelo autor, “a ‘tecnologia’ tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nessa última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (PINTO, 2005, p. 219).

Na primeira acepção do termo, o autor destaca seu sentido genérico, porém essencial, visto como uma teoria ou uma ciência. Já no segundo significado apresentado

por Pinto (2005), a tecnologia equivale pura e simplesmente à técnica. "Indiscutivelmente constitui este o sentido mais freqüente e popular da palavra, o usado na linguagem corrente, quando não se exige precisão maior" (p.219). Para o autor, as duas palavras mostram-se, assim, "intercambiáveis no discurso habitual, coloquial e sem rigor" (*idem, ibidem*).

O terceiro significado aparece ligado ao segundo, como sinônimo da técnica, porém com certa particularidade.

(...) encontramos o conceito de 'tecnologia' entendido como o conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento. Em tal caso, aplica-se tanto às civilizações do passado quanto as condições vigentes modernamente em qualquer grupo social (*idem, ibidem*).

De acordo com o autor, o terceiro significado assume importância por ser a ele "que se costuma fazer menção quando se procura referir ou medir o grau de avanço do processo das forças produtivas de uma sociedade" (*ibidem*, p.220).

Por fim, Pinto (2005), apresenta a quarta acepção do termo "tecnologia", na qual destaca a ideologia da técnica.

Toda tecnologia, contendo necessariamente o sentido, já indicado, de logos da técnica, transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico. Consiste numa determinada acepção do significado e do valor das ações humanas, do modo social de realizarem-se, das relações do trabalhador com o produto ou o ato acabado, e sobretudo envolve a ligação entre o técnico, em seu papel de fabricante de um bem ou autor de um empreendimento, e o destino dado àquilo que cria. A técnica representa o aspecto qualitativo de um ato humano necessariamente inserido no contexto social que a solicita, a possibilita e lhe dá aplicação (*ibidem*, p. 320-321).

O quarto significado é tratado com maior atenção, pois o debate central que o autor propõe é justamente a problematização do papel da tecnologia em relação ao subdesenvolvimento, principalmente em sua funcionalidade para manter relações de dominação do centro sobre a periferia⁸ (FREITAS, 2005).

A preocupação de Pinto (2005) com o papel ideológico da tecnologia nos chamados países da periferia buscava destacar a situação da tecnologia em relação à

⁸ De acordo com Kleba (2008), Álvaro Vieira Pinto faz parte de um grupo de teóricos que procuraram explicar o "atraso" (grifo do autor) econômico e político brasileiro através de diferentes vieses, "sejam cultural-raciais como em Oliveira Viana, cultural-políticas como em Raymundo Faoro ou na figura do Jeca-Tatu de Monteiro Lobato, e econômicas como em Celso Furtado e Caio Prado Júnior, entre tantos outros" (2008, p.9). Nesse contexto, Pinto (2005) procura demonstrar a função ideológica da tecnologia em relação ao subdesenvolvimento.

natureza, à história e ao subdesenvolvimento. A partir disso, o autor realizou uma pesquisa minuciosa que o levou a elaborar uma teoria⁹ original sobre a temática do desenvolvimento de tecnologia na realidade brasileira.

Com efeito, refletir sobre a temática da tecnologia em relação ao local e às condições em que ela é produzida - como faz Pinto (2005) - leva à compreensão do caráter social que a tecnologia pode assumir enquanto realização humana. Esse caráter, segundo Feenberg, "não reside na lógica do funcionamento interno da tecnologia, mas na relação dessa lógica com um contexto social"¹⁰ (2002, p. 79). É possível compreender, portanto, que tanto as ciências quanto as técnicas tem caráter histórico e coletivo, de modo a incluir interesses políticos e econômicos, bem como valores sociais e morais (ARAÚJO, 1998; BAUMGARTEN, 2008a).

Para situar a tecnologia em relação ao seu caráter social, Baumgarten (2006b) resgata a aproximação histórica entre ciência e tecnologia e destaca que, "foi em torno do século XVIII que se passou a utilizar o termo *tecnologia* com o significado de melhoramento racional das *artes* (técnicas), em especial daquelas que se exerciam na indústria, mediante seu estudo científico e de seus produtos" (p. 291).

Ao desenvolver sua análise das relações entre ciência e tecnologia, Baumgarten (2002, 2006b) enfatiza que nem toda técnica deriva da ciência, sendo que as técnicas podem fornecer à ciência novos objetos de pesquisa, assim como expandir os caminhos para a própria investigação.

Enquanto a ciência constitui-se em enunciados (leis, teorias), permitindo conhecer-se a realidade e modificá-la, a técnica promove a transformação do real, consistindo em operações visando a satisfazer determinadas necessidades; a ciência e a técnica pressupõem, portanto, um plano, uma concepção, um desígnio a ser realizado (BAUMGARTEN, 2002, p. 313).

A autora sustenta que o ser humano tem a capacidade de inventar técnicas, aperfeiçoá-las e transmiti-las; e pontua que é na tecnologia que reside a possibilidade da efetiva transformação da realidade.

⁹ A análise de Pinto (2005), influenciada por Georg Hegel e Karl Marx, faz parte de seus estudos para a formulação do conceito de "trabalho tecnologicamente elaborado". É importante destacar que o autor analisa o conceito de tecnologia sob uma perspectiva filosófico-antropológica de necessidade de um projeto nacional-desenvolvimentista, na tradição do estruturalismo latino-americano de Raúl Prebisch e Celso Furtado (FREITAS, 2005).

¹⁰ The social character of technology lies not in the logic of its inner workings, but in the relation of that logic to a social context (FEENBERG, 2002, p. 79). Tradução livre da autora.

Tecnologia é, pois, o conhecimento científico transformado em técnica, que, por sua vez, irá ampliar a possibilidade de produção de novos conhecimentos científicos. Na tecnologia, está a possibilidade da efetiva transformação do real. Ela é a afirmação prática do desejo de controle que subjaz ao se fazer ciência e pressupõe ação, transformação; é plena de ciência, mas é, também, técnica (*ibidem*, p. 315).

Baumgarten (2006b) reitera a perspectiva segundo a qual a tecnologia pode ser pensada no contexto das relações sociais e dentro de um determinado desenvolvimento histórico. Nesse sentido, a idéia geral de tecnologia compreendida nesta dissertação diz respeito a,

(...) atividade socialmente organizada, baseada em planos e de caráter essencialmente prático. Tecnologia compreende, portanto, conjuntos de conhecimentos e informações utilizados na produção de bens e serviços provenientes de fontes diversas, como descobertas científicas e invenções, obtidas por meio de distintos métodos, a partir de objetivos definidos e com finalidades práticas (...) como toda produção humana, a tecnologia deve ser pensada no contexto das relações sociais e dentro de seu desenvolvimento histórico (*ibidem*, p. 288).

De acordo com a perspectiva expressa acima e segundo Figueiredo (1989), a tecnologia será, portanto, um resultado complexo de escolhas efetuadas por sujeitos sociais em situações concretas. O processo de produção e de consumo de tecnologias se configura como um processo social condicionado pela estrutura que o contém e, também, criador de novas possibilidades de permanência e de transformação dessa estrutura (BAUMGARTEN, 2006b; FIGUEIREDO, 1989).

Segundo Figueiredo (1989), “a tecnologia circunscreve-se, assim, ao âmbito do fazer humano, no campo da ação social. Um campo de saberes em disputa, de exercícios de poder e de lutas por hegemonia” (p.01). Portanto, tanto os contextos nos quais as atividades tecnológicas se desenvolvem quanto os atores envolvidos nessas atividades tornam-se fundamentais para que se identifique a natureza dos interesses envolvidos nessa temática.

Como destaca Feenberg (2002), a tecnologia carrega os valores resultantes de sua vinculação com o contexto capitalista, não sendo, portanto, um mero instrumento neutro. Os valores e interesses dos atores, no caso as classes dominantes, influem no próprio desenho dos procedimentos e das máquinas, assim como nas decisões que os

originam e os mantêm. Desse modo, a tecnologia não constitui uma entidade autônoma, “ela não é um destino, mas sim um cenário de luta”¹¹ (*ibidem*, p. 15).

Tendo em vista essas considerações, pode-se compreender o desenvolvimento, os usos e as aplicações da ciência e da tecnologia enquanto fenômenos eminentemente sociais, relacionados à política, à economia e à cultura. Todavia, é importante destacar duas perspectivas que estabelecem no imaginário social um entendimento de que a ciência e a tecnologia seriam neutras (livres de normatividade, não envolvidas com política) e de que haveria uma determinação do desenvolvimento tecnocientífico em questões econômicas e sociais (GARCIA, 2002; MOLINA, 2009): a neutralidade e o determinismo.

Desde tais perspectivas, a ciência e a tecnologia poderiam ser apreendidas, enquanto expressão do estudo, da domesticação e da dominação da natureza pelo homem, como desenvolvidas com isenção de juízos de valor e com determinação acerca do destino da humanidade. Portanto, dada a importância dessas abordagens para a compreensão de processos de desenvolvimento tecnocientíficos contemporâneos, sobretudo para reflexões acerca de alternativas tecnológicas adequadas aos problemas, carências e especificidades do contexto brasileiro, cabe verificar com maior detalhamento tais noções de neutralidade e de determinismo.

1.2 A QUESTÃO DA NEUTRALIDADE

Pode-se compreender a questão da neutralidade ao se examinar o desenvolvimento histórico do conhecimento nas sociedades ocidentais. Durante a Idade Média (século V ao século XV) o saber medieval esteve muito relacionado ao cristianismo. Nos seus séculos iniciais, a patrística, principal corrente filosófica desse período, propunha-se a demonstrar que a fé e a razão não eram opostas e que a ciência deveria ser subordinada à teologia (GILSON, 1995).

A partir do final do século XI, quando surgiram as primeiras universidades, principalmente as de Paris e Bolonha, certo espírito crítico começava a se contrapor aos dogmas da igreja católica (SILVA, 1989). Com o Renascimento e o Iluminismo (séculos XVI e XVII), formava-se uma mentalidade segundo a qual a autonomia da

¹¹ "On this view, technology is not a destiny but a scene of struggle" (FEENBERG, 2002, p. 15). Tradução livre da autora.

razão ganhava terreno em relação às crenças religiosas. Estabelecia-se certa visão hegemônica de que a ciência experimental moderna seria a única maneira verdadeira de conhecimento (ANDERY, 1996).

Portanto, como Dagnino (2008) enfatiza, “a idéia da neutralidade do conhecimento científico tem sua origem nas próprias condições de seu surgimento como tal (...) como uma oposição ao conhecimento (ou pensamento) religioso” (p. 37). Isso ocorre porque o conhecimento religioso era claramente não-neutro, pois tinha o objetivo de intervir na sociedade, por meio dos devotos, de modo a pretender a transformação social, a conversão de novos fiéis e o combate a outras crenças (*ibidem*).

Por conseguinte, a ciência moderna, desde sua constituição inicial, buscava utilizar argumentos racionais e procedimentos empíricos, de modo a potencializar a idéia de neutralidade, em clara contraposição à religião (ANDERY, 1996). Desse modo, desde o século XVII, a ênfase dada à razão passa a significar não a opção por um conhecimento contemplativo, mas por um método para buscar verdades de modo neutro e objetivo, mas que fossem principalmente úteis aos homens, possibilitando o controle sobre o mundo (*ibidem*).

Baumgarten (2008a) destaca que, conforme a mentalidade baconiana¹² predominante à época, a ciência se constituiria de acordo com “um desejo de poder, vontade de dominação, controle” (p.56). Nesse período, se estabelecia uma visão de progresso do conhecimento, tendo em vista que esse contribuiria para o controle da natureza e da sociedade e para a constituição de um mundo melhor (*ibidem*).

A ciência moderna, nessa perspectiva, tencionava apresentar-se como “irresponsável pela racionalidade final das orientações e das aplicações técnicas do conhecimento que produz, definindo-se como prática neutra” (*ibidem*, p.57). Desde esse ponto de vista, portanto, é possível compreender a formação da mentalidade que entende a ciência e a tecnologia como desprovidas de política e livres de juízos de valor.

Num estudo aprofundado dessa temática, Baumgarten (2008a) realiza uma análise crítica do paradigma da ciência moderna¹³ e examina a produção científica em

¹² Francis Bacon (1561-1626) representa de modo exemplar as transformações que ocorreram nos conhecimentos à sua época, sendo um precursor do discurso moderno da neutralidade científica. Ele pretendia que o conhecimento científico se libertasse de todos os erros advindos da própria maneira humana de pensar e agir, aos quais ele caracterizava como ídolos (“ídolos da tribo”, “ídolos do teatro”, “ídolos da caverna” e “ídolos do foro”) (PREMEBIDA, 2008).

¹³ Segundo Baumgarten (2008a), a ciência moderna, enquanto um tipo específico de conhecimento que busca a verdade, se realiza através de um método. Ela parte de um problema, trabalha com a razão e com a experimentação e tem como ponto de chegada um novo objeto, do qual se conhece as leis que o dirigem e a teoria que o explica.

relação ao desenvolvimento histórico. Segundo a autora, o desenvolvimento da ciência se articula profundamente aos modos segundo os quais os homens se relacionam entre si e com a natureza na produção social. Assim, “a natureza deixa de ser reconhecida como uma potência em si, como ordem de todas as coisas, passando a ser percebida como algo exterior ao humano, algo que deve (e pode) ser submetido e utilizado seja como objeto de consumo, ou como meio de produção” (*ibidem*, p.56).

Em sua análise, Baumgarten (2008a) integra as perspectivas macro e microsociológicas, tradicionalmente utilizadas em separado no estudo da ciência (*ibidem*), e supera essa dicotomia, de modo a analisar conjuntamente as estruturas sociais que condicionam a produção científica e a ação dos atores na manutenção ou transformação dessas estruturas.

Para isso, a autora examina a dicotomia externalismo/internalismo¹⁴ nos estudos da ciência, destaca a perspectiva construtivista nessa temática e analisa os conceitos de autonomia da ciência e de comunidade científica¹⁵, em distinção aos conceitos de campo científico¹⁶, arenas transepistêmicas e de coletividades científicas. A seguir, descrevem-se brevemente as principais linhas do estudo realizado por Baumgarten (2008a), assim como se ilustram estudos correlatos de outros autores nessa temática, o que auxilia na compreensão da idéia de neutralidade.

Conforme Maia (2001), a perspectiva externalista do estudo da ciência busca estabelecer relações entre os fatores sociais (igualmente vistos como externos) e as atividades de pesquisa. Para Baumgarten (2008a), essa visão se concentra nas relações com o mundo e “estabelece vínculo entre desenvolvimento da ciência, da tecnologia e

¹⁴ A autora enfatiza que a perspectiva internalista origina-se em Auguste Comte e seus estágios teológico, metafísico e positivo para a sociedade e pode ser verificada em autores como Karl Popper, Robert Merton, Warren Hagstron e Michael Polanyi. A visão externalista tem expressão em autores como Marx, Jürgen Habermas e J. D. Bernal. Conferir Baumgarten (2008a).

¹⁵ De acordo com Baumgarten (2004, 2008a), a idéia de comunidade científica (grupo de cientistas de disciplinas diversas que administram a atividade de investigação exercendo sobre essa uma influência decisiva) se relaciona à concepção de autonomia da atividade científica (liberdade e desvinculação da ciência dos contextos político e religioso) segundo uma perspectiva funcionalista, no qual a ciência é entendida como um sistema autônomo, que independe dos demais sistemas sociais. Tais conceitos são aqui ilustrados de modo simplificado, conferir Maia (2001) e Baumgarten (2004, 2008a), que realiza um estudo aprofundado da formação do conceito de comunidade científica e de sua relação com a idéia de autonomia da ciência.

¹⁶ Baumgarten (2008a) esclarece que Pierre Bourdieu utiliza um modelo analítico de ciência segundo uma analogia com o mercado econômico. Nesse aspecto, os campos são as estruturas no interior das quais se desenvolve a ação; e os mercados proporcionam o marco básico dos campos. Mesmo tendo certa autonomia, o campo científico, marcado como um cenário de luta entre os cientistas, seria condicionado pela estrutura social e por relações econômicas, políticas e ideológicas que nele interferem. Uma crítica a esse tipo de abordagem, segundo a autora, é que ele propõe superar a perspectiva internalista da ciência, mas acaba por promover essa visão ao limitar a ciência aos cientistas, "os quais continuam a ser tratados isoladamente em um sistema auto-contido e quase independente" (*ibidem*, p. 48).

processos de produção. A ciência é vista como força produtiva” (*ibidem*, p.41). Contudo, tendo em vista a natureza multidimensional da ciência, nas análises sob essa perspectiva, o problema que pode ocorrer é que elas muitas vezes restringem os aspectos sócio-culturais e a dinâmica concreta da produção de conhecimentos científicos (*ibidem*).

A perspectiva internalista, segundo Maia (2001), considera o desenvolvimento gradual das idéias científicas com uma lógica interna própria e independente de fatores sociais externos. Para Baumgarten (2008a), o internalismo se concentra nas relações entre os cientistas e na idéia de comunidade. “(...) O internalismo vê as revoluções fundamentais da ciência como parte do processo geral de desenvolvimentos históricos e culturais” (*ibidem*, p.40 - 41).

Para essa posição, o conteúdo do conhecimento está de certo modo desvinculado do contexto social e sua validade é intrínseca à sua verdade, como preconiza a Sociologia da Ciência clássica mertoniana¹⁷ (PREMEBIDA, 2008). Com isso, as análises realizadas sob essa visão contribuem para que se compreendam as interações e motivações dos cientistas, "mas dificultam a análise das novas dinâmicas verificadas entre cientistas e não-cientistas, cuja importância tem sido crescente na atual prática científica" (BAUMGARTEN, 2008a, p. 48).

Percebe-se que, de um modo geral, as abordagens externalistas e internalistas trazem tanto contribuições quanto restrições às análises da ciência. De acordo com Premebida (2008) e Maia (2001), essa dicotomia tem sido abandonada por um debate mais eclético. Nesse quadro, destaca-se a perspectiva construtivista¹⁸, que se apresenta como uma alternativa analítica.

De acordo com Trigueiro (1997), a corrente construtivista é recente, com sua consolidação a partir da década de 1970, conjuntamente aos avanços tecnocientíficos verificados à época. O seu surgimento "reflete as necessidades de se pensar um desenvolvimento científico-tecnológico invadido, não mais (...) por pressões políticas,

¹⁷ Em referência aos imperativos institucionais da ciência, baseados nos princípios de comunismo, universalismo, ceticismo organizado e desinteresse. Para outra perspectiva de análise acerca das idéias de Merton, conferir Lima (1994).

¹⁸ No que se refere aos aspectos sociais da produção científica, Trigueiro (1997) destaca que Thomas Kuhn (1978) se relaciona a essa corrente ao negar o caráter de verdade objetiva aos fatos científicos, pois, para esse autor, os resultados científicos são consensos produzidos numa comunidade científica. Para Kuhn (1978), é possível distinguir as fases de estabilidade consensual e paradigmática da fase revolucionária (quando ocorre a mudança de paradigma) no desenvolvimento da ciência (TRIGUEIRO, 1997). No entanto, as abordagens construtivistas incluem uma diversidade de atores e interesses sociais, além do consenso estrito de Kuhn (1978), na produção social da ciência. Conferir Trigueiro (1997) e Hochman (1994).

mas, sobretudo, por interesses e pressões econômicas e sociais, no sentido mais amplo" (*ibidem*, p. 131).

Conforme esclarece Pessoa (1993), o construtivismo se baseia na tese de que a ciência é construída pelos homens, e não dada pela natureza. Desde essa perspectiva, a *descrição* seria mais importante do que a *explicação* (grifos do autor). Nessa lógica, Echeverría (2003) aproxima a perspectiva construtivista da etnometodologia e destaca que os autores Bruno Latour e Steve Woolgar podem ser considerados como etnometodólogos da ciência (além de sociólogos) e que tanto esses quanto Karin Knorr-Cetina¹⁹ se definem como construtivistas.

Echeverría (2003) aponta que, "a contribuição principal deste grupo de autores são os seus estudos de campo nos laboratórios científicos, que são para eles a autêntica fábrica²⁰ onde se constrói a ciência, através de debates internos e processos de consenso" (*ibidem*, p. 276). Ele destaca também o caráter artificial e pré-fabricado de temas em que os cientistas trabalham, pois que num laboratório todo o fato estudado é controlado rigorosamente.

De modo geral, como apresenta Pessoa (1993), pode-se compreender a perspectiva construtivista pela reflexão de algumas das teses desenvolvidas por Knorr-Cetina: i) a realidade é um artefato com o qual o cientista opera; ii) as operações científicas estão impregnadas de decisões e iii) a seleção dos tópicos de pesquisa depende do contexto. Essa perspectiva, por possuir a mesma raiz na Sociologia do Conhecimento Científico, muitas vezes é estudada em relação às propostas relativistas de análise social (ECHEVERRÍA, 2003).

Segundo Baumgarten (2008a), diferentes propostas teóricas para o estudo da ciência, como o embate entre externalismo e internalismo, têm seus antecedentes em dois modos distintos de se compreender a produção de conhecimentos, configurados na

¹⁹ Baumgarten (2008a) esclarece que Knorr-Cetina se localiza numa perspectiva centrada na observação dos cientistas e de suas práticas contextuais e contingentes diretamente no laboratório. Dessa posição, Knorr-Cetina propõe a conceituação das arenas transepistêmicas (ou campos transcientíficos). Essas são assim definidas, pois o trabalho científico ocorre segundo relações que transcendem o laboratório, que envolvem pessoas (cientistas e não-cientistas com implicações no trabalho desenvolvido no laboratório), de modo que os cientistas percebem-se envolvidos e confrontados em arenas de ação que vão além do espaço epistêmico. Nessas arenas o trabalho científico se define (e redefine) pelas interações de epistemes diversas (*ibidem*). Baumgarten (2008a) atenta para as limitações decorrentes de uma perspectiva etnográfica centrada nas micro-estruturas, o que poderia dificultar a visualização das relações dessa com as macro-estruturas.

²⁰ A metáfora da fábrica, que provém de Knorr-Cetina, busca esclarecer a interpretação construtivista, qual seja, considera os produtos da ciência, antes e acima de tudo, como resultado de um processo de fabrico (reflexivo) (ECHEVERRÍA, p.277).

dicotomia relativismo/positivismo. De modo geral, o relativismo²¹, contrariamente ao positivismo, se baseia na relatividade do conhecimento, na sua relação com a cultura e a história, em detrimento da aceitação de verdades ou valores absolutos (PESSOA, 1993).

Espinosa, García e Albero (1994) identificam o programa relativista (EPOR - sigla inglesa de *Empirical Programme of Relativism*), como uma corrente que "considera que los hechos relevantes de la actividad científica contemporánea no suceden tanto en los laboratorios sino que acontecen en las controversias científicas y en la forma en que éstas se cierran, es decir, se dan por finalizadas" (p. 547). Desse modo, com ênfase na controvérsia e no consenso, o programa transcende os limites espaciais do laboratório e propõe que se investigue as conexões que as polêmicas científicas apresentam em relação ao contexto político, social e econômico (*ibidem*).

Echeverría (2003) destaca que o programa relativista desenvolvido por autores como H. M. Collins e T. Pinch orienta-se principalmente para a microssociologia, pois "mais que as teorias e as grandes hipóteses, são as ações de investigação concretas que interessam a Collins e aos seus colaboradores" (*ibidem*, p. 273). O programa defende uma abordagem relativista simétrica na qual o que conta como verdadeiro pode variar no espaço e no tempo, dependendo do contexto cultural. No entanto, Echeverría (2003) alerta para o fato de que o programa de Collins "relativiza quase tudo, excepto os seus próprios conceitos-chave" (*ibidem*, p. 274), o que enfraquece a sua própria fundamentação conceitual.

De acordo com Baumgarten (2008a), conceitos que têm sido assiduamente empregados nos estudos sobre a ciência, como os de comunidade científica e de autonomia da ciência, ilustrados em momento anterior, são insuficientes para analisar adequadamente as relações entre cientistas e desses com a sociedade²². Esses conceitos se situam em uma perspectiva positivista, visão que será tratada com maior destaque a seguir devido a sua importância na concepção neutra da ciência, problematizada nesta dissertação.

O positivismo²³, paradigma de pensamento típico do século XIX, considera anticientífico todo o estudo das causas finais (RIBEIRO, 2001). Ao menos em teoria, o

²¹ Para um exame aprofundado do tema, conferir Echeverría (2003) e Espinosa, García e Albero (1994).

²² Nesse quadro, a autora destaca a importância da ideia de coletividades científicas, contrariamente à perspectiva de comunidade, como foi enfatizado na introdução desta dissertação.

²³ O desenvolvimento histórico do positivismo não será aqui abordado, no entanto destaca-se o fato de que Comte é considerado o fundador do positivismo por ser quem "inaugura a transmutação da visão de mundo positivista em ideologia, quer dizer, em sistema conceitual e axiológico que tende à defesa da ordem estabelecida" (LÖWY, 1994, p. 22). No discurso positivista de Comte se encontram as ideias de

método positivo não se manifesta sobre as causas íntimas e as origens últimas das coisas, nem a respeito de sua finalidade, o que leva a se concluir que ele considere a ciência como nada além do que o estudo dos fatos e suas relações (*ibidem*).

Dias (2009) analisa a influência positivista na concepção neutra da ciência e destaca cinco mitos que sustentariam tal idéia.

1. *O mito do benefício infinito*, fundamentado na crença de que mais ciência e mais tecnologia inevitavelmente levariam a um aumento do bem-estar da sociedade;
2. *O mito da pesquisa livre*, segundo o qual qualquer linha de pesquisa razoável voltada para a compreensão de processos fundamentais da natureza renderá benefícios para a sociedade, como qualquer outra pesquisa científica;
3. *O mito da responsabilidade*, de acordo com o qual os mecanismos de controle da qualidade da pesquisa científica (tais como revisão por pares e a fidelidade ao método científico, por exemplo) conteriam as principais responsabilidades éticas do sistema de pesquisa;
4. *O mito da autoridade*, atrelado à concepção de que a informação científica oferece uma base estritamente objetiva para a resolução de disputas políticas;
5. *O mito da autonomia*, referente à idéia de que o conhecimento gerado na “fronteira” da ciência seria autônomo em relação a suas conseqüências práticas e morais junto à sociedade (*ibidem*, p. 02 - 03).

Löwy (1994), em estudo realizado acerca do marxismo e do positivismo na Sociologia do Conhecimento, destaca algumas premissas que fundamentam o positivismo.

1. A sociedade é regida por leis naturais, isto é, leis invariáveis, independentes da vontade e da ação humanas; na vida social, reina uma harmonia natural.
2. A sociedade pode, portanto, ser epistemologicamente assimilada pela natureza (o que classificaremos como "naturalismo positivista") e ser estudada pelos métodos, *démarches* e processos empregados pelas ciências da natureza.
3. As ciências da sociedade, assim como as da natureza, devem limitar-se à observação e à explicação causal dos fenômenos, de forma objetiva, neutra, livre de julgamentos de valor ou ideologias, descartando previamente todas as prenoções e preconceitos (*ibidem*, p.17).

Espinosa, García e Albergo (1994), também em análise acerca da Sociologia do Conhecimento, esclarecem que o positivismo parte de duas premissas essenciais: “que había orden y regularidad en los acontecimientos sociales y que ese orden podía ser descubierto a través del método científico-natural y utilizado para la construcción de una sociedad racional” (p. 232). Eles defendem que a idéia central do argumento positivista não é tanto a de uma ciência social ou natural como a de uma *sociedad*

identidade entre sociedade e natureza; e da economia de todo posicionamento ético ou político sobre o estado de coisas existente, pois que esse estado de coisas é "*natural*, necessário, inevitável, e é produto de leis invariáveis" (*ibidem*, p. 25).

racional (grifo dos autores) e construída cientificamente. “El valor de las recomendaciones científicas estaba por encima de los errores y las pasiones, su validez era supratemporal, la garantía que ofrecía era absoluta y por ello una sociedad racional y científica era posible y deseable” (*ibidem*, p. 232 – 233).

O problema das concepções presentes no positivismo, que foram expostas acima, como destaca Condé (1995), deriva do fato de elas não serem apenas ingênuas, mas ideologicamente perigosas. Tanto de um ponto de vista sociopolítico na relação da ciência (portadora da verdade) com a sociedade quanto nas relações educacionais na formação dos novos cientistas²⁴.

Mesmo que no transcorrer do desenvolvimento tecnocientífico, a perspectiva positivista atravesse crises, seja debatida e criticada (ESPINOSA, GARCÍA e ALBERO, 1994), a idéia de neutralidade permanece²⁵. Como destaca Dagnino (2008), até hoje a “boa ciência” (grifo do autor) tem como objetivo e como regra permanecer sempre isolada do seu contexto de produção.

A descontextualização acarretada pela idéia de neutralidade na tecnologia é também enfatizada por Feenberg (2002).

A tese da neutralidade tradicional reifica a tecnologia abstraindo-a de todas as considerações contextuais. Esta abordagem é relativamente convincente porque, como em outras instâncias de distorção formal, os elementos descontextualizados, a partir dos quais o sistema distorcido é construído, são, na verdade, neutros na sua forma abstrata. (...) A ilusão de que a tecnologia é neutra surge quando as máquinas e os sistemas reais são compreendidos segundo o modelo de elementos técnicos abstratos (...). A teoria crítica destrói essa ilusão através da recuperação dos contextos esquecidos e do desenvolvimento de uma compreensão historicamente concreta da tecnologia²⁶ (*ibidem*, p. 82).

²⁴ O que parece é que, em termos pedagógicos, promovem-se a formação de novas gerações de estudantes, pesquisadores e cientistas a partir dos valores segundo os quais os professores-pesquisadores foram formados, valores esses que incluem, eventualmente, uma perspectiva de neutralidade. Além disso, percebe-se que o isolamento disciplinar e as especializações extremas, que muitas vezes excluem possibilidades de inter-relações entre os diferentes modos de conhecimentos, impedem o entendimento da prática científica como uma atividade humana ligada a outras atividades sociais. Isso pode gerar uma percepção de que a ciência e a tecnologia não fazem parte de um contexto cultural assim como as artes e a religião.

²⁵ Löwy (1994) lembra que "a *semente* do positivismo comtiano, sua pesquisa metodológica, estava destinada a tornar-se - de maneira direta ou indireta, aberta ou encoberta, substancial ou diluída, total ou parcial, reconhecida ou não - um dos pilares da ciência universitária (ou institucional) moderna, até hoje" (p. 26).

²⁶ The traditional neutrality thesis reifies technology by abstracting from all contextual considerations. This approach is relatively persuasive because, as in other instances of formal bias, the decontextualized elements from which the biased system is built up are in fact neutral in their abstract form. (...) The illusion that technology is neutral arises when actual machines and systems are understood on the model of the abstract technical elements (...). Critical theory shatters the illusion by recovering the forgotten contexts and developing a historically concrete understanding of technology (*ibidem* p. 82). Tradução livre da autora.

A teoria crítica segundo Feenberg (2002), que será examinada adiante, procura demonstrar, entre outras coisas, que essa distorção - que apresenta como neutro o que é ideológico - é apreendida quando o contexto e a evolução histórica são revelados.

Assim como Feenberg (2002), Figueiredo (1989) destaca o caráter ideológico da tecnologia. A autora esclarece que “a dimensão ideológica da tecnologia refere-se ao fato de a tecnologia se apresentar como um processo neutro, de domínio e controle da natureza em benefício de todos” (p.18). A tecnologia, pois, mesmo que compreendida como neutra, é permeável aos contextos onde é produzida e consumida.

Molina (2009) adverte que a ciência também não pode ser dissociada da política. Desse modo, coloca-se a importância de reconhecer que “(...) inerente à natureza mesma do conhecimento e da técnica, há uma estrutura de valores orientada conforme a classe, a cultura e o sexo, valores esses oriundos da própria experiência humana que os criou” (BAUMGARTEN 2006b, p. 290). Como dito em momento anterior, a ciência e a tecnologia, além de englobarem condicionamentos econômicos, também se relacionam ao caráter ético de determinada sociedade, ou seja, são permeáveis a valores.

Haja vista a complexidade da temática aqui abordada, foram examinadas diferentes perspectivas de análise da ciência e da tecnologia, principalmente o alcance do positivismo²⁷ - ou de uma *dimensão positivista* (LÖWY, 1994) - na idéia de neutralidade. Retomou-se a perspectiva histórica do desenvolvimento da ciência e da tecnologia em suas relações fundamentais com a sociedade, de modo a perceber que a idéia de neutralidade se desenvolve junto com a ciência moderna e ganha força com o positivismo.

²⁷ Embora não seja pontualmente tratado nesta dissertação, não se ignoram as análises acerca da perspectiva positivista nas Ciências Sociais, principalmente em autores como Émile Durkheim, Max Weber e Popper. Abreviadamente, e de acordo com Löwy (1994), Durkheim confere continuidade metodológica a Comte e propõe uma lei social natural na qual as Ciências Sociais devam permanecer livres de preconceitos e prenoções. Weber, mesmo que se posicione distante e até contrário à perspectiva positivista, converge para ela em sua teoria da ciência, na qual postula a neutralidade axiológica das Ciências Sociais. Entretanto, esse autor considera os pontos de vista, ou visões de mundo como constituintes da própria atividade científica e enfatiza a separação entre os juízos de fato e os juízos de valor (*ibidem*). Popper, assim como Weber, reconhece os pressupostos preliminares na ciência, porém não os relaciona sócio-historicamente. Mesmo que esse autor questione a objetividade ou imparcialidade do cientista, ele se recusa a diferenciar as ciências naturais das sociais no que diz respeito à questão da objetividade e propõe a objetividade institucional (*ibidem*). A temática ilustrada aqui é complexa e controversa, um estudo detalhado da questão pode ser conferido em Löwy (1994).

Porém, o fato da idéia de neutralidade surgir e se desenvolver conjuntamente com a ciência e com a tecnologia não lhe confere um caráter natural e inevitável. O problema de assumir a perspectiva de neutralidade é que ela pode acarretar em que a ciência e a tecnologia sejam percebidas de modo acrítico, passivo e descontextualizado. Há ainda o perigo de compreendê-las como universais e que, portanto, possam ser replicadas de um contexto a outro, ignorando que cada situação tem suas particularidades.

A ciência e a tecnologia desenvolvidas em dado momento nos chamados países desenvolvidos podem não ter aplicação na realidade brasileira, podem até suprimir o desenvolvimento tecnocientífico voltado aos problemas e carências desse contexto. Com isso, não se pretende propor o retardo ou limitação das pesquisas tecnocientíficas nacionais, tampouco assumir uma postura cética de descrédito no conhecimento tecnocientífico. Ao contrário disso, atenta-se para o entendimento das implicações ideológicas envolvidas com o conhecimento e para uma reflexão crítica acerca de propostas tecnológicas que sejam relevantes para os contextos para os quais elas são pensadas.

Propõe-se que a idéia de neutralidade possa ser problematizada e desnaturalizada, sobretudo em trabalhos como esta dissertação, que intenta refletir sobre modos alternativos à produção tecnocientífica convencional. O próprio exame de tecnologias sociais desenvolvidas atualmente no Brasil, apresentado adiante, não é possível de ser realizado através da continuidade de uma mentalidade neutra, sem considerar o contexto, a política e os valores ali envolvidos.

Assim sendo, pode-se compreender que é insuficiente tratar tanto a ciência quanto a tecnologia através de uma perspectiva de neutralidade, bem como é inadequado determinar que os novos empreendimentos tecnocientíficos definam, necessariamente, o desenvolvimento econômico e social. Não é possível garantir que o incremento tecnológico se converta em progressos para a sociedade ou em melhoria social, nem que as tecnologias guardem uma dimensão de determinação sobre as sociedades. Essas perspectivas, presentes na idéia de determinismo tecnológico, serão abordadas a seguir.

1.3 A QUESTÃO DO DETERMINISMO

Uma teoria bastante popular sobre as relações entre tecnologia e sociedade, que caracteriza um pensamento influente na atualidade, se refere à idéia de determinismo tecnológico (CHANDLER, 1995). Essa expressão²⁸ teria sido utilizada inicialmente pelo sociólogo e economista americano Thorstein Veblen (1857-1929) em textos nos quais esse autor trata das relações entre o automatismo técnico²⁹ e os mercados capitalistas (ELLUL, 1964). No entanto, o conteúdo presente em tal perspectiva tem seu início relacionado ao auge da idéia de progresso (CHÁVARRO, 2004).

La idea de progreso se sustenta en que la historia avanza hacia fases de mayor desarrollo productivo y bienestar y la causa de ese avance es la introducción creciente de maquinaria o tecnología. Como se observa, en la idea de progreso está implícito el determinismo tecnológico. La celebración de la ciencia y la consideración de la tecnología como fuerza liberadora hacen parte de la herencia intelectual de la Ilustración (*ibidem*, p.137).

De fato, até o final do século XIX, a crença nos avanços tecnológicos e sua determinação no bem estar humano já havia se tornado um dogma, pois que "una de las asociaciones más frecuentes con el término tecnología es la idea de progreso, hasta el grado de ser una representación social en las mentalidades colectivas" (*idem, ibidem*).

De acordo com a historiadora Montserrat Huguet (2003), o sentido de progresso indefinido se incorporou plenamente à história ocidental no século XIX, sendo o século XX herdeiro destacado de uma proposta ideológica e social que legitima o crescimento tecnológico como sinônimo de desenvolvimento e incorpora, ao mesmo tempo, dimensões de gigantismo e aceleração nunca antes sonhadas.

Através da concepção de determinismo tecnológico, tenta-se explicar fenômenos sociais e históricos de acordo com um fator principal, que no caso seria a tecnologia. Feenberg (1991) esclarece que,

o determinismo se baseia na suposição de que as tecnologias têm uma lógica funcional autônoma que pode ser explicada sem se fazer referência à sociedade. Presumivelmente, a tecnologia é (...) social apenas em relação ao propósito ao qual serve, e propósitos estão na mente do observador. A tecnologia se assemelharia assim à ciência e à matemática devido a sua

²⁸ A questão do determinismo sob o ponto de vista da Filosofia é analisada há bastante tempo. No entanto, do ponto de vista sociológico e no que atenta a esta dissertação, trata-se do determinismo tecnológico enquanto o caráter que a tecnologia carrega ao incidir em fatores socioculturais, econômicos e políticos.

²⁹ Segundo Ellul (1964), o automatismo consiste em que a orientação e as escolhas técnicas se efetuam por si mesmas.

intrínseca independência do mundo social. No entanto, diferentemente da ciência e da matemática, a tecnologia tem impactos sociais imediatos e poderosos. Poderia parecer que o destino da sociedade é, pelo menos, parcialmente dependente de um fator não-social que o influencia sem, no entanto, sofrer uma influência recíproca. Isto é o que significa 'determinismo tecnológico'(p.03).

Montserrat Huguet (2003) vai além e destaca o caráter ético que estaria relacionado à idéia de determinismo.

(...) la resurrección de los viejos determinismos proporciona a la parte del planeta ordenada y estable un relajante efecto liberador frente a la pedita carga histórica de la responsabilidad moral sobre los males que vienen aquejando en la contemporaneidad a la parte desordenada del planeta. Com ello, la lectura determinista del tiempo histórico que vivimos facilita la comprensión de las formas actuales de relación entre pueblos y países en el mundo, y deviene en un discurso legitimador que pone nuevamente a unos en la tesitura de tener que rescatar de su miséria a los otros (*ibidem*, p. 39-40).

Observa-se que na perspectiva determinista considera-se que o desenvolvimento tecnológico condiciona, como nenhum outro elemento, a mudança e as estruturas sociais. A fonte primordial das mudanças sociais se caracteriza pelo desenvolvimento de tecnologias. Portanto, as intervenções sociais, políticas, institucionais e culturais colocadas ao processo de desenvolvimento de tecnologia têm pouco ou nenhum efeito. Pois, desde o ponto de vista determinista, as tecnologias afetam inexoravelmente todos os âmbitos sociais (CHANDLER, 1995).

Segundo a concepção determinista da tecnologia, considera-se a relação entre tecnologia e sociedade como unidirecional, sustenta-se que o desenvolvimento social, em seus aspectos econômicos, políticos e culturais, seja uma consequência direta e linear do desenvolvimento tecnológico. Sob tal ponto de vista, argumenta-se que a tecnologia segue um curso particular de acordo com as suas próprias leis e, como dito em momento anterior, se desenvolve num âmbito externo ao meio social, como um fator exógeno, com uma dinâmica própria, como se fosse um fenômeno natural que responde aos seus próprios princípios, no qual ao homem só resta o esforço por adaptar-se (*ibidem*).

Portanto, compreende-se que a perspectiva determinista se relaciona às idéias de autonomia³⁰, condicionamento e unidirecionalidade. Assim, a tecnologia se

³⁰ A questão da autonomia é muitas vezes analisada de modo independente do determinismo. De acordo com Diéguez (2005), "Se puede creer que la tecnología es autónoma y asumir al mismo tiempo que los procesos sociales e históricos no están determinados por su desarrollo, y se puede pensar que

desenvolveria de modo autônomo e independente, ela seria o fator que condicionaria o desenvolvimento da sociedade e a relação entre tecnologia e sociedade ocorreria de modo unidirecional, daquela agindo sobre esta. Mesmo que tais características sejam analisadas de modo independente por alguns autores que examinam a questão, elas parecem encerrar o conteúdo central de determinismo, tal como ele é analisado nesta dissertação, a saber, que o determinismo tecnológico pode ser examinado como a ausência de conhecimento e de controle dos processos que envolvem as questões relacionadas à tecnologia (desenvolvimento, produção, divulgação e apropriação) por parte da sociedade.

Haja vista certas características e peculiaridades da questão, destaca-se a interpretação de determinismo tecnológico apresentada por Smith e Marx (1994). Segundo esses autores pode-se verificar que

(...) a idéia de determinismo tecnológico assume diversas formas, que podem ser descritas como algo que ocupa espaços ao longo de um espectro entre extremos "hard" e "soft". No extremo "hard" do espectro, a atividade (o poder de efetuar mudança) é imputada à tecnologia a si mesma ou a alguns dos seus atributos intrínsecos: desse modo, o avanço da tecnologia leva a uma situação de necessidade inevitável. (...) No outro extremo do espectro, o determinismo "soft" começa por recordar-nos que a história da tecnologia é uma história de ações humanas. Para entender a origem de um tipo particular de poder tecnológico, devemos primeiramente aprender sobre os atores. Quem eram eles? Quais foram as circunstâncias? (...) Por que a inovação foi feita por essas pessoas e não por outras? Por que foi possível nesse momento e nesse lugar, em vez de em outro tempo ou lugar? Quem se beneficiou, e quem sofreu? (...) Em vez de tratar a "tecnologia" *per se* como o *locus* da ação histórica, os deterministas "soft" localizam-na em uma matriz mais diversa e complexa do ponto de vista social, econômico, político e cultural³¹ (*ibidem*, p. 12 - 13).

Portanto, pode-se considerar um espectro de graus de determinismo, do mais forte (*hard*) ao mais fraco (*soft*). O determinismo mais leve consideraria como agente

determina dichos procesos si bien no sigue un desarrollo completamente autónomo de otros agentes sociales" (p. 69).

³¹ (...) the idea of technological determinism takes several forms, which can be described as occupying places along a spectrum between "hard" and "soft" extremes. At the "hard" end of spectrum, agency (the power to effect change) is imputed technology itself, or to some of its intrinsic attributes: thus the advance of technology leads to a situation of inescapable necessity. (...) At the other end of the spectrum, the "soft" determinism begin by reminding us that the history of technology is a history of human actions. To understand the origin of a particular kind of technological power, we must first learn about the actors. Who were they? What were their circumstances? (...) Why was the innovation made by these people and not others? Why was it possible at this time and this place rather than another time or place? Who benefited, and who suffered? (...) Instead of treating "technology" *per se* as the locus of historical agency, the soft determinists locate it in a far more various and complex social, economic, political and cultural matrix (SMITH e MARX, 1994, p. 12 - 13). Tradução livre da autora.

causal uma matriz social, econômica, política e cultural variada e complexa, e não apenas a tecnologia. O determinismo mais forte atribuiria à tecnologia o poder de provocar mudança social segundo um caráter inevitável e necessário.

Para além das características evidenciadas nas perspectivas de determinismo tecnológico, cabe verificar autores os quais se considera (não sem provocar desacordos) que tenham relação com essa visão. Percebe-se que o determinismo tecnológico tem sido atribuído, com maior ou menor justiça, a autores variados como Marshall McLuhan (1911-1980), Alvin Toffler (1928), Karl Marx (1818-1883), Jacques Ellul (1912-1994), Herbert Marcuse (1898-1979), Langdon Winner (1946), entre outros (DIÉGUEZ, 2005). Sem pretender simplificar de maneira inadequada as abordagens complexas propostas por esses autores, examinam-se brevemente aspectos pontuais de interpretações deterministas em Ellul, Winner, Marx e Marcuse. A escolha desses autores se relaciona tanto a importância de suas abordagens acerca das questões tecnológicas para as Ciências Sociais quanto pelo caráter de suas argumentações.

De acordo com Chandler (1995), a posição de Jacques Ellul parece ser a mais radical, pois, para Ellul, o domínio da tecnologia iria além da técnica e constituiria a dominação da vida por critérios da lógica e da eficiência. Ele enfatiza que a tecnologia carrega consigo seus próprios efeitos, independentemente de como é usada. As tecnologias carregam consigo um número de conseqüências positivas e negativas, não importando como e para que sejam utilizadas. Não seria apenas uma questão de intenções. O desenvolvimento tecnológico não seria bom ou mal ou neutro e as pessoas se tornariam condicionadas por seus sistemas tecnológicos. Independente de se acreditar que sejam boas ou más, as tecnologias continuariam seu curso fazendo o que sempre fazem: subjugando a humanidade (*ibidem*).

A técnica condiciona e provoca as mudanças sociais, políticas e econômicas. É o motor de todo o resto, apesar das aparências e apesar do orgulho do homem, que pretende que suas teorias filosóficas ainda tenham uma força determinante e que seus regimes políticos sejam decisivos na evolução técnica. Não são mais as necessidades externas que determinam a técnica, são suas necessidades internas. Tornou-se uma realidade em si, que se basta a si mesma, com suas leis particulares e suas determinações próprias³² (ELLUL, 1964, p. 133 - 134).

³² Technique elicits and conditions social, political, and economic change. It is the prime mover of all the rest, in spite of any appearance to the contrary and in spite of human pride, which pretends that man's philosophical theories are still determining influences and man's political regimes decisive factors in technical evolution. External necessities no longer determine technique. Technique's own internal necessities are determinative. Technique has become a reality in itself, self-sufficient, with its special laws and its own determinations (ELLUL, 1964, p. 133 - 134). Tradução livre da autora.

Para Ellul, a tecnologia é autônoma e segue suas próprias leis de desenvolvimento com total independência dos desejos humanos e de qualquer outro fator externo.

A técnica obedece às suas leis específicas, como cada máquina obedece, uma em função das outras. Assim, cada elemento do conjunto técnico segue leis determinadas pela relação com os outros elementos desse conjunto, leis internas ao sistema e, conseqüentemente, não influenciáveis por fatores estranhos³³ (*ibidem*, p.137).

Conforme Diéguez (2005), Ellul vê a tecnologia como um todo que se aceita ou que se rejeita na sua totalidade, que contém um caminho único. E, desde que esse todo não possa ser totalmente controlado por pessoas ou pelos governos, conclui, num salto ilegítimo, que não é possível controle efetivo nenhum da tecnologia (*ibidem*).

Menos estritas e, por isso mesmo, menos inibidoras da ação política e do ativismo social, aparecem as proposições de Langdon Winner acerca da tecnologia. Esse autor tratou do tema de modo detalhado no livro *Autonomous Technology*, de 1977, no qual tentou manter-se neutro sobre a questão, mas mostrou sua admiração por alguns deterministas, em especial por Ellul (*ibidem*). Na obra, segundo Diéguez (2005), Winner enfatiza a existência de “sistemas técnicos apartados totalmente de la posibilidad de influencia por medio de una dirección exterior, que sólo responden a los requerimientos de sus propias operaciones internas” (p. 73).

Com o tempo, Winner revisou amplamente suas teses e, em obras posteriores como *The Whale and the Reactor*, de 1986, passou a promover uma mudança tecnológica disciplinada pela sabedoria política da democracia, o que, segundo ele, poderia levar a resultados diferentes dos recomendados pelas regras da eficiência técnica e econômica (*ibidem*).

Ao relacionar os arranjos técnicos e a ordem social, Winner (1986) procura discutir os modos segundo os quais os artefatos podem expressar relações políticas. No exemplo a seguir, sobre a execução de um projeto para viadutos (e a altura desses) nos

³³ Technique obeys its own specific laws, as every machine obeys laws. Each element of the technical complex follows certain laws determined by its relations with the other elements, and these laws are internal to the system and in no way influenced by external factors (*ibidem*, p.137). Tradução livre da autora.

Estados Unidos, o autor demonstra como as decisões técnicas são permeadas pelas tensões que implicaram na sua constituição.

Qualquer um que tenha viajado pelas estradas da América e tenha se acostumado a altura normal dos viadutos deve achar algo estranho a respeito dos viadutos sobre as vias em Long Island, Nova York. Muitos dos viadutos são extraordinariamente baixos, com apenas nove pés de espaço livre no meio fio. Mesmo aqueles que notem essa peculiaridade estrutural não estariam inclinados a lhe atribuir nenhum significado especial. No modo que usualmente olhamos coisas tais como estradas e pontes, vemos os detalhes de formas como inócuos e raramente lhes damos um segundo pensamento. Acontece, no entanto, que há uma razão para os cerca de duzentos viadutos baixos em Long Island. Eles foram deliberadamente projetados e construídos desta forma por alguém que queria obter um particular efeito social. Robert Moses, (...) construiu esses viadutos segundo especificações que evitassem a presença de ônibus nas vias do parque. (...) as razões refletem os preconceitos raciais e de classe social de Moses. Brancos proprietários de automóvel das classes “alta” e “média confortável”, como ele as chamava, poderiam usar as vias do parque para recreação ou passagem. Pessoas pobres e pretos, que normalmente usam transporte público, seriam mantidos fora das vias porque os ônibus de doze pés de altura não podiam passar sob os viadutos. Uma consequência foi limitar o acesso das minorias raciais e grupos de baixa renda a Jones Beach, o parque público mais largamente aclamado de Moses. (*ibidem*, p.04).

De acordo com Diéguez (2005), mesmo que a princípio Winner visse a tecnologia fora do controle social, em momento posterior, ele passa a apresentar essa perspectiva como um fato contingente, que poderia se modificar.

Las grandes organizaciones sociotécnicas ejercen poder para controlar las influencias sociales y políticas que supuestamente las controlan. Las necesidades humanas, los mercados y las instituciones políticas que podrían regular los sistemas basados en la tecnología a menudo se encuentran sujetos a la manipulación por parte de esos mismos sistemas. De ahí que, para tomar un ejemplo, las técnicas psicológicamente sofisticadas de propaganda se han convertido en un medio común de alterar los objetivos de las personas para que se adapten a la estructura de los medios disponibles, costumbre que ahora afecta tanto a las campañas políticas como a las campañas para vender desodorantes axilares o Coca-cola (con resultados similares) (p.74).

Para Winner, e contrariamente a Ellul, não se trata de que a tecnologia seja autônoma ou ingovernável, ocorre que a atitude passiva da sociedade tem deixado que a tecnologia flua sem controle popular. Em muitos casos, tem-se deixado o controle com uma minoria fortemente comprometida com o próprio sistema tecnológico. Assim, para Diéguez (2005), a tecnologia (cujo desenvolvimento se concentra nos tecnocratas) acaba por dominar a economia e a política na sociedade atual, quando deveria ocorrer o contrário.

Já o posicionamento de Marx em relação à tecnologia causa intensos debates nas Ciências Sociais. No segundo capítulo de seu texto *Miséria da Filosofia*, de 1847, Marx faz algumas observações e levanta contradições quanto à explicação do método econômico-metafísico de Proudhon.

O Sr. Proudhon, o economista, compreendeu muito bem que os homens, fabricam o pano, a fazenda, os tecidos de seda em determinadas relações de produção. Mas o que ele não compreendeu, é que essas relações sociais determinadas, são também produzidas pelos homens, do mesmo modo que a fazenda, o linho, etc. As relações sociais estão intimamente ligadas às forças produtivas. Adquirindo novas forças produtivas, os homens mudam o seu modo de produção e, mudando o modo de produção, a maneira de ganhar a vida, mudam todas as relações sociais. O moinho manual dar-vos-á a sociedade com o suserano; o moinho a vapor, a sociedade com o capitalismo industrial. Os homens que estabelecem as relações sociais de acordo com a sua produtividade material, produzem também os princípios, as idéias, as categorias, conforme as suas relações sociais. Assim, estas idéias, estas categorias, são tão pouco eternas como as relações que exprimem. São *produtos históricos e transitórios* (MARX, 1990, p.121 - 122).

A declaração de Marx de que “o moinho manual dar-vos-á a sociedade com o suserano; o moinho a vapor, a sociedade com o capitalismo industrial” (*idem, ibidem*) veio a ser interpretada como uma aceitação do determinismo tecnológico (CHÁVARRO, 2004; DAGNINO, 2008).

No entanto, como destaca Dagnino (2008), nos textos de Marx há passagens nas quais a tecnologia pode ser compreendida como um elemento neutro, simplesmente instrumental. Nessa situação, o importante seria a apropriação da tecnologia pela classe operária. Em outras passagens, podem-se verificar afirmações nas quais a tecnologia é compreendida como trazendo em si, de modo inerente, um elemento de subordinação e maior exploração do trabalhador.

Conforme Bimber (1994), num estudo³⁴ acerca do determinismo tecnológico, Marx vê a tecnologia como um instrumento usado estrategicamente por um agente social.

³⁴ No artigo *Três faces do determinismo tecnológico*, Bruce Bimber (1994) distingue três interpretações do determinismo tecnológico: a normativa (a causalidade está na prática social e nas crenças dos homens), a nomológica (a sociedade se desenvolve seguindo um caminho fixo e predeterminado, independente da intervenção humana) e a de conseqüências imprevistas (na qual se sugere a possibilidade de efeitos sociais involuntários e indeterminados). O autor destaca duas condições que devem ser preenchidas para que se possa falar em determinismo tecnológico: (1) que a mudança social seja determinada causalmente por fenômenos ou leis anteriores e, (2) que a lógica dessas leis dependa necessariamente de características da tecnologia ou que essas sejam seu veículo - o qual implica que os agentes humanos não cumprem nenhum papel em relação à mudança. Para Bimber (1994), somente a explicação nomológica satisfaz as condições (1) e (2) para que se considere como determinismo

O uso instrumental por parte da burguesia, para seus próprios fins, faz com que a tecnologia seja importante na fase capitalista da história. A tecnologia não causa nem determina a luta de classes que se segue. O ponto importante aqui é que uma teoria da natureza humana subjaz a descrição de Marx sobre o papel da automação na industrialização. Marx está descrevendo um processo que não depende de características da tecnologia, mas de características humanas, como a unidade de acumulação e a resistência à alienação. Esses elementos complementam o desenvolvimento das forças produtivas e sua influência sobre a vida social e política. Essa teoria, que Marx adaptou de Hegel, é o motor da história. O determinismo tecnológico poderia ser construído sobre uma teoria da natureza humana dessa maneira? Não poderia. Para Marx, a tecnologia era apenas um tipo de combustível importante e eficiente para o motor da história humana³⁵ (*ibidem*, p.96).

Desse modo, a mudança tecnológica não é necessariamente o fator principal no capitalismo. Para Marx, a tecnologia varia de acordo com o modo de produção em que suas estruturas são concretizadas (WENDLING, 2009). A tecnologia é mais um fator instrumental na economia capitalista e fatores associados ao trabalho - divisão de trabalho, horas de trabalho e alienação - resultam mais importantes. A tecnologia é importante devido ao fato de facilitar o aumento do processo de acumulação de capital que já ocorre (BIMBER, 1994; CHÁVARRO, 2004).

Para além das polêmicas acerca da posição de Marx em relação à tecnologia, considera-se a perspectiva de Dagnino (2008), segundo o qual nenhum outro cientista social de importância conferiu tanta relevância à mudança tecnológica como Marx. Para esse autor, a obra de Marx se configura com um marco na forma de se estudar os desenvolvimentos tecnológicos, pois abandona a forma tradicional, centralizada na figura do inventor singular e seu "gênio" (grifo do autor). Marx propõe uma abordagem social da tecnologia e, ao mesmo tempo, incorpora o desenvolvimento tecnológico como constitutivo das explicações históricas (*ibidem*).

Sem desenvolver abordagens estritamente marxistas, Marcuse, assim como outros membros da Escola de Frankfurt, apresenta importantes contribuições para uma

tecnológico. Desse modo, o autor testa sua tese nos escritos de Marx e conclui que o autor não satisfaz, assim como Winner, as condições que lhes caracterizariam como deterministas.

³⁵ This instrumental use of technology by the bourgeoisie for their own ends makes technology important in the capitalist phase of history. Technology itself neither causes nor necessitates the class struggle that follows. The important point here is that a theory of a human nature underlies Marx's description of the role of automation in industrialization. Marx is describing a process that is dependent not upon features of technology but upon human characteristics, such as the drive to accumulate and the resistance to alienation. These complement the development of the forces of production and their influence over social and political life. This theory, which Marx adapted from Hegel, is his engine of history. Can technological determinism be built on a theory of human nature in this way? It cannot. For Marx, technology was no more than one kind of important and efficient fuel for history's human engine (BIMBER, 1994, p. 96). Tradução livre da autora.

crítica da tecnologia ao diagnosticar a politização e a ideologização dessa atividade humana no contexto capitalista (TRIGUEIRO, 2008).

Ao destacar a vida unidimensional do homem contemporâneo, fruto de uma racionalidade tecnológica, Marcuse também desperta interpretações segundo as quais ele aceitaria o determinismo tecnológico (CHÁVARRO, 2004). No texto *A ideologia da sociedade industrial*, de 1964, Marcuse demonstra novas formas de dominação existentes nas sociedades industriais avançadas. Para o autor, entre outras coisas, os avanços tecnológicos dessas sociedades seriam os responsáveis pelo sistema totalitário de dominação.

Nas palavras do autor, “totalitária não é apenas uma coordenação política terrorista da sociedade, mas também uma coordenação técnico-econômica não-terrorista que opera através da manipulação das necessidades por interesses adquiridos. Impede, assim, o surgimento de uma oposição eficaz ao todo” (MARCUSE, 1969, p. 24). Observa-se que a expressão "totalitária" é utilizada para definir um sistema específico de produção e distribuição em massa, que existe tendo em vista a manipulação do poder intrínseco à tecnologia.

Tal sistema de dominação prescreveria uma nova ideologia de imposição de certa racionalidade institucional ou tecnológica em relação à racionalidade individual, o que submeteria o homem a uma completa alienação. A racionalidade tecnológica causaria certo conformismo, no qual qualquer tipo de manifestação individual revolucionária dentro de uma sociedade totalmente planejada seria inapropriado.

(...) no período contemporâneo, os controles tecnológicos parecem ser a própria personificação da Razão para o bem de todos os grupos e interesses sociais - a tal ponto que toda contradição parece irracional e toda ação contrária parece impossível. Não é, portanto, de admirar que, nos setores mais desenvolvidos dessa civilização, os controles sociais tenham sido introjetados a ponto de até o protesto individual ser afetado em suas raízes (MARCUSE, 1969, p. 30).

De acordo com Trigueiro (2008), Marcuse apresenta certa visão pessimista³⁶ a respeito dos destinos da tecnologia nas sociedades capitalistas avançadas. Para Marcuse,

³⁶ O determinismo tecnológico não está presente apenas nos discursos otimistas do progresso, como já foi mostrado, mas também nos discursos críticos e pessimistas daquele (CHÁVARRO, 2004). Simplificadamente, para os tecnófilos (versão otimista) a solução dos problemas implica em pensá-los tecnologicamente. Eles demonstram apoio incondicional às promessas e feitos da tecnologia, muitas vezes sem grande olhar crítico sobre os seus usos (FURTADO, 2009). Sob tal ponto de vista, é bom que não haja controle externo sobre o desenvolvimento da investigação científica e técnica porque essa é a melhor maneira de garantir o bem estar humano. O controle da ciência e da tecnologia é visto como uma

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 nova 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 (*ibidem*, 2008).

Observa-se que, como destaca Trigueiro (2008), para Marcuse, a crítica à tecnologia deveria passar pela crítica à própria sociedade e ao modelo de ciência e tecnologia correspondentes ao capitalismo³⁷. Pois parece não haver possibilidade de emancipação humana "no quadro de uma ciência e uma tecnologia que se fundem 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 e grupos sociais" (TRIGUEIRO, 2008, p. 142).

Compreendem-se as interpretações segundo as quais o postulado marcusiano não priorizaria as relações sociais ao destacar que a tecnologia penetraria o corpo social em todas as suas dimensões sociais e as manipularia. No entanto, verifica-se que de acordo com Josgrilberg (2005), Marcuse reconhece que dentro das perspectivas marxistas a determinação da tecnologia seja revista e que o modo social de produção, e não a técnica, seja o fator histórico básico. Porém, Marcuse (1969) adverte que "quando a técnica se torna a forma universal de produção material, circunscreve toda uma cultura; projeta uma totalidade histórica – um 'mundo'" (*ibidem*, p.150).

Essas breves referências a obras e aspectos do pensamento dos autores citados acima permite que se compreenda como o determinismo tecnológico é atribuído a pensadores diferentes. No entanto, para além da questão de aceitar ou não o determinismo tecnológico, é importante considerar o contexto (e sua influência) em que esses autores trabalharam com essa questão. É interessante verificar que pensadores como Ellul e Marcuse, ao destacarem os aspectos de controle e dominação referentes à tecnologia, vivenciaram as experiências de um mundo no qual o nacional-socialismo na Alemanha (1933-1945) e as experiências com a bomba atômica (1945) despertaram um caráter pessimista de modo geral. Winner ainda realiza sua produção em relação à

intrusão que restringe a liberdade e conduz ao atraso econômico e cultural. A versão pessimista (ou tecnofóbica) vê, no entanto, essa falta de controle como o início do caminho para o desastre. Um desastre ambiental sem precedentes e que talvez leve até o fim da civilização (DIÉGUEZ, 2005). O tecnofóbico critica e chega até a rejeitar o desenvolvimento tecnológico, que ele vê como fonte de diversos problemas sociais (FURTADO, 2009).

³⁷ Os posicionamentos de Marcuse e Habermas acerca da tecnologia são apresentados a seguir no item sobre a teoria crítica da tecnologia.

tecnologia sendo difícil situá-lo e Marx apresenta toda a complexidade de seu pensamento na juventude e na maturidade³⁸, o que desperta diversas interpretações.

A intenção aqui não é restringir as relações que podem ser estabelecidas entre esses autores, nem reduzir a complexidade de suas contribuições teóricas. Pretende-se apenas destacar pontos importantes relacionados ao debate acerca da questão do determinismo tecnológico e demonstrar que mesmo a breve ilustração da relação dos autores acima com a perspectiva determinista pode ajudar a compreender os problemas desse tipo de entendimento para as relações entre sociedade e tecnologia.

Segundo Diéguez (2005), as bases sobre as quais a perspectiva de determinismo tecnológico se assenta podem ser problematizadas na medida em que (i) uma grande proporção de tecnologias desenvolvidas não se difundem; (ii) muitas tecnologias estão continuamente adaptando-se devido a questões econômicas e até mesmo sociais e, (iii) certas tecnologias permitem um grau de variação nas formas de organização adotadas para a sua exploração.

Porém, o determinismo parte de uma intuição sensata: não é possível fazer o que queremos com a tecnologia³⁹. É difícil negar as fortes pressões que a adoção de certas tecnologias exerce na sociedade, especialmente sob as condições capitalistas vigentes⁴⁰. Contudo, em uma sociedade onde o grau de interação com outros fatores está fortemente presente é arriscado justificar uma insistência na tecnologia como o fator fundamental das transformações sociais. Há casos nos quais fatores econômicos,

³⁸ De acordo com Wendling (2009), é importante verificar as considerações positivas de Marx sobre a tecnicização entre os anos de 1850 e início de 1860. Essas considerações antecederam os temas mais sombrios do trabalho posterior de Marx. Nesses textos mais antigos, a superação dos supostos limites da natureza resulta na produção da riqueza material que cria a possibilidade de uma forma de associação humana que não se baseia na escassez como postulado social ou natural. Entretanto, ali já há também suspeitas do ceticismo tecnológico que será cada vez mais característico da obra posterior de Marx, como sua visão de que a tecnologia se torna cada vez mais limitada pela forma que ela adquire no modo de produção capitalista (*ibidem*).

³⁹ Esse tipo de voluntarismo, que entende que o desenvolvimento tecnológico depende intensamente de decisões livres baseadas em preferências valorativas, pode subestimar a força com que as tecnologias influem culturalmente podendo até modificar normas. Entre tecnologias e valores ocorrem interações mútuas e não uma influência com direção única.

⁴⁰ Pode-se lembrar do chamado código técnico (FEENBERG, 2002), segundo o qual determinados produtos possuem um design que encerra em si todo o contexto de suas concepções e estão ligados a determinadas estratégias, que representam interesses correspondentes aos interesses das corporações - no caso de uma sociedade capitalista. Esses interesses se relacionam ao consumismo tecnológico. Um projeto de um gravador, por exemplo, já prevê quando ele sairá de linha - carrega consigo uma estratégia de obsolescência programada. É uma estratégia de consumo que se baseia na novidade, na qual o consumidor entende que a aquisição de novos produtos tecnológicos significa um progresso, acredita que está progredindo e que tem um aparelho melhor, de última tecnologia. Mas, eventualmente os aparelhos mais antigos tinham a mesma qualidade (MOLINA, 2009).

ideológicos, religiosos, culturais e até mesmo a opinião pública mostram-se capazes de reconduzir (e por vezes impedir) a aplicação ou o uso de certos avanços tecnológicos.

Criticar o determinismo tecnológico, no entanto, não significa de modo algum promover uma posição voluntarista. A intenção é verificar como esse tipo de pensamento representa uma visão redutora do relacionamento entre o desenvolvimento social e tecnológico. Pensar que a tecnologia, por si mesma, é capaz de modificar o ser humano, seus hábitos e instituições, pode encobrir a possibilidade de adaptação (e aceitação) às contingências históricas e às formas com que diferentes coletividades se relacionam diariamente com as tecnologias⁴¹.

Nesse sentido, é importante destacar as implicações que uma perspectiva determinista da tecnologia pode ter no que se refere às tecnologias sociais desenvolvidas atualmente no Brasil. A problemática que envolve as questões de replicação e reaplicação de tecnologias sociais, por exemplo, que será vista no próximo capítulo, pode ser examinada segundo a perspectiva equivocada do determinismo tecnológico. Frente a isso, aponta-se que a maquinaria (e as técnicas) introduzida em coletividades diferentes não produz, necessariamente, o mesmo resultado, por isso a importância de reaplicação e adaptação de tecnologias para contextos diferentes.

Bimber (1994) destaca que a tecnologia não é o amo, mas o servo de seu correspondente sistema de diretrizes sociopolíticas. Contudo, compreende-se a tecnologia de modo mais amplo, tendo em vista os condicionamentos recíprocos entre tecnologia e sociedade. Como Baumgarten (2006b) e Figueiredo (1989) destacam, a produção e o consumo de tecnologias, enquanto processos sociais, podem tanto estar condicionados pela estrutura que os contém quanto possibilitar novas possibilidades de permanência e de transformação dessa estrutura.

Portanto, pretende-se chamar a atenção para uma visão crítica da tecnologia, na qual essa seja percebida como um fenômeno que reflete condicionamentos socioculturais, econômicos e políticos. Para colaborar nessa discussão, apresenta-se

⁴¹ Há uma dimensão cultural significativa que pode ser considerada nesse debate. De acordo com Chávarro (2004), Wiebe Bijker e Trevor Pinch têm defendido uma orientação contrária à perspectiva determinista, qual seja, a construção social. Esses autores trabalham com a idéia de que as forças sociais e culturais também determinam a mudança técnica. Em múltiplos estudos, eles têm mostrado como a tecnologia é uma construção social, e para isso, Bijker desenvolve o conceito de marco tecnológico. Tal conceito se centra nos significados que os grupos sociais atribuem a um artefato e na gramática que se desenvolve ao redor desses para explicar como o ambiente social estrutura o desenho de um artefato. O exemplo utilizado por Bijker é a bicicleta, artefato cujo desenho final dependeu das práticas de uso de seus possíveis consumidores, os jovens, e nesse sentido, se desenvolveu a bicicleta resistente "para machos", em contraposição a "máquina insegura", determinada por consumidores mulheres e idosos (grifos do autor) (CHÁVARRO, 2004).

abaixo a perspectiva de Feenberg (2002, 2004), segundo a qual a afirmação das potencialidades democráticas da indústria moderna passa pelo desafio às premissas de seu determinismo.

1.4 TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA

A seguir, são examinadas algumas considerações de Andrew Feenberg acerca de questões tecnológicas. É importante esclarecer que, como qualquer abordagem teórica, as argumentações de Feenberg carregam tanto aspectos positivos quanto certas restrições, como será verificado adiante. No entanto, considera-se que aquelas superam estas no que diz respeito ao debate acerca da problemática tecnológica da atualidade. Portanto, as proposições desse autor servem como um parâmetro teórico-conceitual que acompanha as considerações aqui desenvolvidas.

Antes de se examinar as proposições da teoria crítica da tecnologia a partir de Feenberg, verificam-se as origens desse tipo de argumentação, o que remete ao contexto europeu do início do século XX. A chamada Teoria Crítica - como costuma ser reconhecido o conjunto de trabalhos da Escola de Frankfurt - tem seu desenvolvimento na Alemanha desde 1924, a partir da criação do Instituto para a Pesquisa Social (*Institut für Sozialforschung*) (ASSOUN, 1991). A idéia de uma instituição permanente sob a forma de um instituto de investigação independente surgiu após a realização da Primeira Semana de Trabalho Marxista, em 1922, que pretendia repensar o marxismo (*ibidem*).

As relações entre a fundação do Instituto, o estabelecimento da Escola e a formulação de uma teoria são apontadas por Assoun (1991),

(...) a Escola de Frankfurt definir-se-ia extensivamente por aqueles que dela se reclamam, tendo em conta uma plataforma teórica ("Teoria Crítica" e complementos...) e/ou uma identidade histórica (o Instituto e as suas deslocações), e/ou um projeto histórico e político (em face do mundo do século XX) (p. 11). (...) A Escola de Frankfurt é assim a etiqueta que serve para marcar um *acontecimento* (a criação do Instituto), um *projeto científico* (intitulado "filosofia social"), uma *atitude* (batizada de "Teoria Crítica"), enfim uma *corrente* ou movimentação teórica ao mesmo tempo contínua e diversa (constituída por individualidades pensantes). Sendo isso tudo, é mais do que isso: um fenômeno ideológico que produz curiosamente os seus próprios critérios de identificação através do seu processo criador (p. 19).

A Escola reuniu pensadores com interesses diversos, como Max Horkheimer (1895-1973), Theodor Adorno (1903-1969), Herbert Marcuse (1898-1979), Walter

Benjamin (1892-1940), Erich Fromm (1900-1980) e Jürgen Habermas (1929). Com Horkheimer e Adorno como seus membros fundamentais, os outros pensadores acima referidos se associaram à Escola por terem participado na extensão teórica dos seus princípios e dos seus métodos, "fosse embora com princípios próprios, até heterogêneos, e com ambições diversas" (*ibidem*, p. 14).

Na década de 1930, Horkheimer, um dos fundadores da Escola, publicou um ensaio intitulado Teoria Tradicional e Teoria Crítica. Esse texto é considerado como sendo a "substância teórica" de uma tentativa original de unir teoria - pensamento filosófico - e prática - tensões do presente (*ibidem*). É interessante examinar o trecho abaixo, do ensaio Filosofia e Teoria Crítica, no qual Horkheimer (1980) esclarece que,

Em meu ensaio "Teoria Tradicional e Teoria Crítica" aponte a diferença entre dois métodos gnosiológicos. Um foi fundamentado no *Discours de la Méthode*, cujo jubileu de publicação se comemorou neste ano, e o outro, na crítica da economia política. A teoria em sentido tradicional, cartesiano, como a que se encontra em vigor em todas as ciências especializadas, organiza a experiência à base da formulação de questões que surgem em conexão com a reprodução da vida dentro da sociedade atual. Os sistemas das disciplinas contêm os conhecimentos de tal forma que, sob circunstâncias dadas, são aplicáveis ao maior número possível de ocasiões. A gênese social dos problemas, as situações reais, nas quais a ciência é empregada e os fins perseguidos em sua aplicação, são por ela mesma consideradas exteriores. – A teoria crítica da sociedade, ao contrário, tem como objeto os homens como produtores de todas as suas formas históricas de vida. As situações efetivas, nas quais a ciência se baseia, não é para ela uma coisa dada, cujo único problema estaria na mera constatação e previsão segundo as leis da probabilidade. O que é dado não depende apenas da natureza, mas também do poder do homem sobre ele. Os objetos e a espécie de percepção, a formulação de questões e o sentido da resposta dão provas da atividade humana e do grau de seu poder (p. 155).

Desse modo, pode-se compreender que Horkheimer (1980) percebia a teoria tradicional como algo derivado de uma concepção de ciência moderna que fazia parte de um processo de desenvolvimento iniciado com Descartes, em seu texto Discurso do Método, de 1637. Para Horkheimer⁴² (1980), (...) "a teoria tradicional não se ocupa da gênese social dos problemas, das situações reais nas quais a ciência é usada e dos escopos para os quais é usada" (p. 20).

Em contraposição, ao debater sobre uma teoria crítica, Horkheimer (1980) defende que ela seja autocrítica e esclarecida, que visualize as ações de dominação social, haja vista o impedimento da reprodução constante dessas mesmas. O autor critica o caráter cientificista das ciências humanas (no qual as ciências sociais que focariam

⁴² Em uma postura crítica ao positivismo, tal como visto em momento anterior.

seus estudos em coleta e classificação de dados seriam reducionistas, pois estariam ignorando as intervenções que constantemente ocorrem no contexto social) e apresenta uma proposta de reorganização da sociedade, de modo a superar o que chamava de crise da razão⁴³ (*ibidem*).

A partir da filosofia crítica da Escola de Frankfurt, bem como de outros elementos, Feenberg apresenta sua análise acerca da tecnologia. As relações entre tecnologia e sociedade são debatidas por esse autor através de uma tentativa de explicação que considera alguns pensadores da Escola - como Habermas e especialmente Marcuse⁴⁴, de Heidegger⁴⁵ - a quem Feenberg (2003) atribui o título de maior filósofo alemão do século XX, mesmo que critique a perspectiva substantivista dele - e os estudos segundo a perspectiva CTS, entre outras influências. Nessa proposta de explicação, o autor discute o que se convencionou chamar de Teoria Crítica da Tecnologia.

Na conferência *What is Philosophy of Technology?* pronunciada no Japão, Feenberg (2003) apresenta didaticamente o seguinte quadro explicativo dessa teoria.

⁴³ Horkheimer (1980) atenta para a razão instrumental, que visa à dominação da natureza para fins lucrativos e que coloca ciência e técnica a serviço do capital. Essa seria a razão que observa e normaliza, que calcula, classifica e domina em função de interesses de classes e não de interesses da sociedade como um todo (ASSOUN, 1991).

⁴⁴ A complexidade do debate acerca da posição de Feenberg em relação aos escritos de Marcuse e de Habermas exige bastante atenção, porém pode-se ilustrá-la brevemente do seguinte modo. Feenberg (1996) argumenta que Marcuse tinha razão ao afirmar que a tecnologia é socialmente determinada e que o objetivo desse era opor-se à estrutura da racionalidade tecnológica, que ele considerava mutável. Para Marcuse (1969), poderia haver formas da razão instrumental diferentes das produzidas pela sociedade de classes, sendo que um novo tipo de razão poderia gerar uma nova ciência e novos projetos tecnológicos livres das características negativas das ciências e tecnologias de sua época. Feenberg (1996) critica Habermas (2006) por considerar que ele apresenta um quadro essencialista da tecnologia. Para ele, a abordagem de Habermas implica que em sua própria esfera a tecnologia seja neutra, mas que fora dessa esfera cause várias patologias sociais que são os principais problemas das sociedades modernas. A tese da neutralidade obscureceria as dimensões sociais da tecnologia, na base da qual uma crítica poderia desenvolver-se. Mesmo que Habermas (2006) reconheça que os interesses sociais ainda determinem a direção, as funções e o ritmo do progresso técnico, ele não explica como essa afirmação se harmoniza com sua crença de que a tecnologia é um projeto da espécie humana como um todo (FEENBERG, 1996).

⁴⁵ Feenberg (2002, 2003) ajuda a pensar de que modo Heidegger, que nega a capacidade humana para legislar sobre a técnica moderna, admite implicitamente que ela possui valores - uma vontade de domínio total sobre a natureza, uma prioridade da eficiência e do controle como critérios orientadores de todo tipo de relação.

Quadro 01: Caracterizações de tecnologia

A Tecnologia é:	Autônoma	Humanamente Controlada
Neutra (separação completa entre meios e fins)	Determinismo (por exemplo: a teoria da modernização)	Instrumentalismo (fé liberal no progresso)
Carregada de Valores (meios formam um modo de vida que inclui fins)	Substantivismo (meios e fins ligados em sistemas)	Teoria Crítica (escolha de sistemas de meios-fins alternativos)

Fonte: Feenberg (2003, p. 06)

Nas palavras do autor, o quadro 01 acima pode ser interpretado do seguinte modo.

O eixo vertical oferece duas alternativas, ou a tecnologia é neutra de valor (...), ou está carregada de valor (...). A escolha não é óbvia. De uma perspectiva, um dispositivo técnico é simplesmente uma concatenação de mecanismos causais. Não há qualquer quantidade de estudos científicos que possa nela encontrar algum propósito. Mas, para outros pontos de vista, isso não chega ao ponto essencial.

As tecnologias no eixo horizontal estão consideradas como autônomas ou humanamente controláveis. Dizer que a tecnologia é autônoma não quer dizer que ela se faz a si mesma. Os seres humanos ainda estão envolvidos, mas a questão é: eles têm, de fato, a liberdade para decidir como a tecnologia será desenvolvida? O próximo passo depende da evolução do sistema técnico até nós? Se a resposta é "não", então se pode dizer justificadamente que a tecnologia é autônoma no sentido de que a invenção e o desenvolvimento têm suas próprias leis imanentes, as quais os seres humanos simplesmente seguem ao interagirem nesse domínio técnico. Por outro lado, a tecnologia pode ser humanamente controlável enquanto se pode determinar o próximo passo de evolução conforme nossas intenções (*ibidem*, p. 06).

Essas questões já vinham sendo desenvolvidas nas obras *Questioning technology*, de 2001 e *Transforming technology: a Critical Theory revisited*, de 2002 e esclarecem a linha de argumentação fundamentada por Feenberg (2003) no que se refere a temas centrais para as relações entre tecnologia e sociedade.

De acordo com o autor, no quadro 01 acima é possível visualizar tais relações para se verificar (i) se a tecnologia é neutra ou carregada de valores e (ii) se a tecnologia pode ter seus efeitos controlados pelos homens ou atua de modo autônomo. A partir das combinações de (i) e (ii), pode-se estabelecer quatro visões segundo as quais se podem examinar as relações entre tecnologia e sociedade, a saber, instrumentalismo, determinismo, substantivismo e teoria crítica.

O instrumentalismo, ou teoria instrumentalista, oferece a visão mais amplamente aceita de tecnologia. "É baseado na idéia do senso comum de que as tecnologias são 'ferramentas' prontas para servir os propósitos de seus usuários. A

tecnologia é considerada 'neutra', sem conteúdo valorativo próprio" ⁴⁶ (FEENBERG, 2002, p. 05). O instrumentalismo combina as percepções de neutralidade e de controle humano da tecnologia. "Esta é a visão-padrão moderna segundo a qual a tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento da espécie humana com os quais nós satisfazemos nossas necessidades" (FEENBERG, 2003, p. 06).

No entanto, para Feenberg (2003), as tecnologias não são instrumentos neutros e os meios e os fins estão conectados. Porém, o autor destaca que

A teoria instrumentalista da tecnologia, tanto na forma marxista quanto na não-marxista, compartilha a suposição comum de que os sujeitos da ação - por exemplo, o trabalhador ou o Estado - podem ser definidos independentemente de seus meios. Entretanto, na realidade, os indivíduos e os meios estão dialeticamente interligados: (...) O exército não está simplesmente relacionado de forma acidental com suas armas, mas está estruturado em torno das atividades que as apóiam. Da mesma forma, a escola não "usa" os professores e seus conhecimentos como meios para seus objetivos educacionais, mas se constitui enquanto ator por mediação desses "meios" ⁴⁷ (FEENBERG, 2002, p. 63).

Em contraposição ao instrumentalismo, Feenberg (2003) destaca que, se é possível algum tipo de controle humano da tecnologia, esse não será um controle instrumental. Posição que será vista adiante, na teoria crítica da tecnologia.

Segundo a perspectiva do determinismo, a neutralidade também é aceita, porém é combinada com a percepção de autonomia. Desde esse ponto de vista, a tecnologia, além de ser valorativamente neutra, não é controlada pelo homem, sendo ela que molda a sociedade.

Os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas que, pelo contrário, controla os humanos, isto é, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso. Os deterministas tecnológicos usualmente argumentam que a tecnologia emprega o avanço do conhecimento do mundo natural para servir às características universais de natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas. (...) As tecnologias como o automóvel estendem nossos pés enquanto os computadores estendem nossa inteligência. A tecnologia enraíza-se por um lado no

⁴⁶ It is based on the commonsense idea that technologies are "tools" standing ready to serve the purposes of their users. Technology is deemed "neutral," without valuative content of its own (FEENBERG, 2002, p. 05). Tradução livre da autora.

⁴⁷ Instrumentalist theory of technology in both its Marxist and non-Marxist forms shares the commonsense assumption that the subjects of action—for example, the worker or the state—can be defined independently of their means. But in reality subjects and means are dialectically intertwined: (...) The army is not merely accidentally related to its weapons, but is structured around the activities they support. Similarly, the school does not "use" its teachers or their knowledge as means to its educational goals, but is constituted qua actor by these "means." In these cases of collective action, the agent is its means of action viewed from another angle (FEENBERG, 2002, p. 63). Tradução livre da autora.

conhecimento da natureza e por outro nas características genéricas da espécie humana. Não depende de nós adaptarmos a tecnologia a nossos caprichos senão pelo contrário, nós devemos nos adaptar à tecnologia como expressão mais significativa de nossa humanidade (*ibidem*, p. 07).

A questão do determinismo já foi debatida neste capítulo, porém é importante destacar as duas teses-base do determinismo, segundo Feenberg (1991): (i) a tese do progresso linear, na qual o progresso técnico parece seguir um curso linear e fixo de fases menos avançadas para as mais avançadas, necessariamente e, (ii) a tese da determinação pela base, segundo a qual são as instituições que precisam se adaptar aos imperativos da base tecnológica.

Do mesmo modo que na perspectiva determinista, segundo o ponto de vista do substantivismo, percebe-se a tecnologia como autônoma. O substantivismo combina as percepções de autonomia e da tecnologia condicionada por valores. Segundo Feenberg (2003), "o termo substantivismo foi escolhido para descrever uma posição que atribui valores substantivos à tecnologia em contraste com as visões como a do instrumentalismo e a do determinismo nos quais a tecnologia é vista como neutra em si mesma" (p. 07).

O autor explica que por "valores substantivos" entende-se

um compromisso com uma concepção específica de uma vida boa. Se a tecnologia incorpora um valor substantivo, não é meramente instrumental e não pode ser usado a diferentes propósitos de indivíduos ou sociedades com idéias diferentes do bem. O uso da tecnologia para esse ou aquele propósito seria uma escolha de valor específica em si mesma, e não só uma forma mais eficiente de compreender um valor pré-existente de algum tipo (*ibidem, idem*).

No entanto, a autonomia preservada pelo substantivismo caracteriza uma tecnologia ameaçadora e maléfica. "A tecnologia uma vez libertada fica cada vez mais imperialista, tomando domínios sucessivos da vida social" (*ibidem*, p. 08). Nessa perspectiva, identifica-se a visão de Ellul (1964), como foi referido em momento anterior, na qual o sistema tecnológico promove uma instrumentalização total de indivíduos e se apresenta como um destino do qual não há maneira de escapar. "(...) Se a tecnologia é o veículo de uma cultura de dominação, então nós estamos condenados a seguir seus avanços em direção à distopia⁴⁸ ou a regressar a um modo mais primitivo de vida"⁴⁹. (FEENBERG, 2002, p. 8).

⁴⁸ "Isso não é utopia o 'não-lugar' de uma sociedade ideal, mas distopia — um mundo no qual a individualidade humana foi completamente suprimida" (FEENBERG, 2003, p. 08). O autor exemplifica

O substantivismo apresenta em suas concepções poucas, ou nenhuma, possibilidades de controle e de transformação de uma estrutura de dominação autônoma da tecnologia, posição da qual Feenberg (2002, 2003, 2004) se distancia ao caracterizar a teoria crítica da tecnologia. Porém, essa teoria se aproxima do substantivismo ao considerar que a tecnologia é carregada de valores.

De fato, de acordo com a teoria crítica da tecnologia, os valores incorporados na tecnologia são socialmente específicos, não sendo representados adequadamente por abstrações como a eficiência ou o controle (contrariamente ao substantivismo, no qual os valores contidos na tecnologia são exclusivos da tecnologia e incluem metas de eficiência e de poder). "A tecnologia não molda⁵⁰ só um modo de vida, mas muitos possíveis estilos diferentes de vida, cada um dos quais reflete escolhas diferentes de objetivos e extensões diferentes da mediação tecnológica"⁵¹ (FEENBERG, 2003, p. 10).

A teoria crítica da tecnologia, assim como o instrumentalismo, considera a possibilidade de controle humano da tecnologia. No entanto, ao contrário desse, aquela percebe a tecnologia como carregada de valores e não como neutra. "Em teoria crítica a tecnologia não é vista como ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida. As escolhas estão abertas para nós e situadas num nível mais alto do que o instrumental" (*ibidem*, p.11).

Em resumo, Feenberg (2002) defende uma posição não determinista, cujas teses básicas seriam que (i) o desenvolvimento tecnológico está sobre-determinado, tanto por critérios técnicos quanto sociais de progresso e podem, por conseguinte, bifurcar-se em diversas direções, conforme a hegemonia que prevalecer e que, (ii) enquanto as instituições sociais se adaptam ao desenvolvimento tecnológico, o processo de adaptação é recíproco - a tecnologia muda em resposta às condições em que se encontra tanto quanto ela as influencia.

essa distopia através da literatura de Aldous Huxley, autor do romance Admirável Mundo Novo, publicado em 1932, que mostra pessoas produzidas em linhas de montagem para propósitos sociais específicos e condicionadas a acreditar que essas coisas os adaptam às suas funções.

⁴⁹ (...) If technology is the vehicle for a culture of domination, then we are condemned either to pursue its advance toward dystopia or to regress to a more primitive way of life (FEENBERG, 2002, p. 08). Tradução livre da autora.

⁵⁰ Moldar no sentido em que as molduras são limites e contêm o que está por dentro, mas não determinam os valores percebidos dentro delas.

⁵¹ Como argumenta Feenberg (2002, 2005), além de um produto cultural, é possível perceber na tecnologia uma dupla instrumentalização que sugere a possibilidade de que ela venha a ter rumos diferentes. A tecnologia constitui basicamente uma atitude ou orientação com relação à realidade (instrumentalização primária). No entanto, ela é também um modo de ação ou realização no mundo social. A essência da tecnologia reside na união (dialética) entre ambos os níveis de instrumentalização.

Feenberg (2003, 2004) aponta para uma modificação cultural proveniente de avanços democráticos. O autor afirma que é possível à humanidade escolher o mundo no qual deseja viver. A teoria crítica da tecnologia possibilita pensar em tais escolhas, em maneiras de submetê-las a controles mais democráticos, de modo que seja possível a intervenção democrática na tecnologia. Para o autor,

A teoria crítica da tecnologia sustenta que os seres humanos não precisam esperar um Deus para mudar a sua sociedade tecnológica num lugar melhor para viver. A teoria crítica reconhece as conseqüências catastróficas do desenvolvimento tecnológico ressaltadas pelo substantivismo, mas ainda vê uma promessa de maior liberdade na tecnologia. O problema não está na tecnologia como tal, senão em nosso fracasso até agora em inventar instituições apropriadas para exercer o controle humano dela (FEENBERG, 2003 p. 09)⁵².

Nesse aspecto, Feenberg (2003, 2004) faz refletir em que sentido e sob quais condições a democracia pode ser estendida à tecnologia atualmente. A teoria crítica da tecnologia examina exemplos nos quais há uma tendência de maior participação das pessoas envolvidas com os processos de mudança tecnológica nas decisões sobre o desenho e o desenvolvimento da tecnologia. "A esfera pública parece estar se abrindo lentamente para abranger os assuntos técnicos que eram vistos antigamente como esfera exclusiva dos peritos" (FEENBERG, 2003 p. 11).

Para além dos problemas intrínsecos à própria democracia nas sociedades contemporâneas e tendo em vista que os problemas não são apenas tecnológicos, Feenberg (2003, 2004), destaca a importância das pessoas compreenderem que a mediação do processo político, que atua em interesses intrínsecos da sociedade, como tal, pode englobar também as questões tecnológicas. Para o autor, portanto, a esperança⁵³ nas potencialidades democráticas da tecnologia e na abertura da esfera pública aos assuntos técnicos precisa ser mantida. A teoria crítica da tecnologia se propõe a investigar essas questões e verificar a participação de grupos sociais nessas decisões.

⁵² Note-se que a referência a Deus se relaciona ao pessimismo de Heidegger acerca das possibilidades de autonomia humana frente ao sistema tecnológico. Feenberg (2003) ilustra essa percepção através da lembrança da última entrevista de Heidegger, na qual ele declarou que "Só um Deus nos pode salvar" (p. 09).

⁵³ Essa esperança do autor se relaciona ao fato de que a hegemonia do chamado código técnico do capitalismo não pode impedir que haja iniciativas contrárias. Feenberg (2002) afirma que a sociedade pode ser comparada a um jogo e, que desde esse ponto de vista, as estratégias de domínio que preservam a autonomia operacional são contestadas por táticas dos dominados que aproveitam suas margens de manobra. Assim como a autonomia operacional serve como a base estrutural da dominação, um diferente tipo de autonomia é conquistado pelos dominados, uma autonomia que opera com o jogo no sistema para redefinir e modificar suas formas e propósitos.

A partir dessas proposições de Feenberg, entende-se que uma contribuição importante de sua análise é a crítica ao argumento de eficiência como justificativa do caráter e das modalidades da tecnologia existente. Como destaca Cupani (2004), perceber que os produtos e as soluções tecnológicas não respondem a uma eficiência a eles inerente, mas a uma eficiência constituída, parcialmente, por interesses sociais, não é tarefa fácil, sobretudo em uma sociedade em que a mera preferência pela eficiência alcançou o caráter de obviedade.

Cupani (2004) destaca que Feenberg não se concentra em uma denúncia genérica das realizações tecnológicas possibilitadas pela economia capitalista e que ele aponta para uma possível direção a um modo de vida diferente. No entanto, é importante considerar as dificuldades inerentes aos processos relativos à democratização da tecnologia, algo que o próprio Feenberg destaca como sendo um problema a ser vencido.

A análise da tecnologia realizada por Feenberg não está, portanto focada na probabilidade de algum resultado, mas na sua possibilidade. De acordo com Cupani (2004), estabelecer essa possibilidade não é apenas um ato de fé política, mas também uma função heurística. Como Feenberg (2002) afirma, essa função é um modo de quebrar a ilusão de necessidade de que o mundo cotidiano está recoberto.

Neste primeiro capítulo procurou-se apontar caminhos possíveis para compreender e investigar o caráter social da tecnologia, vista como engendrada por relações sociais entre atores os quais defendem interesses e atuam a partir de valores próprios à sua cultura. Dentre esses caminhos apontados, considerou-se o exame acerca das perspectivas de neutralidade e de determinismo tecnológico e proposições da teoria crítica da tecnologia. Sob tais perspectivas, no próximo capítulo verificam-se criticamente o contexto de desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil atualmente, suas origens e concepções.

2. TECNOLOGIAS E TECNOLOGIAS SOCIAIS

No capítulo anterior, tratou-se fundamentalmente da temática da tecnologia. Examinou-se a tecnologia como construção social, as múltiplas influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade, a questão da neutralidade científica, os perigos da perspectiva determinista acerca da tecnologia e a teoria crítica da tecnologia em relação à sociedade. Foi realizada uma apreciação do termo tecnologia em sua generalidade, tal qual ele foi delimitado. Porém, a partir deste capítulo, o aspecto geral dará lugar ao tratamento específico do termo tecnologia social.

Com esse propósito, examinam-se a seguir as origens desse termo, as concepções a ele atribuídas, as críticas realizadas a seu respeito e, por fim, apresentam-se alguns exemplos de estudos e iniciativas nessa temática. O foco são as iniciativas concretas de desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil na atualidade. Para realizar essa tarefa, é importante destacar antecipadamente alguns termos recorrentes no exame desse assunto, a saber, tecnologia convencional e tecnociência.

Conforme Baumgarten (2006c) e Rutkowski (2005), a tecnologia convencional tem em sua raiz, de modo geral, demandas empresariais e das camadas ricas ou influentes da população. A tecnologia convencional, por sua natureza, atua na manutenção e promoção dos interesses das classes dominantes, além de disseminar e sustentar a ideologia dessas classes na sociedade. De acordo com Dagnino (2004), a tecnologia convencional se configura como a tecnologia predominante na atualidade. Caracteriza-se por ser utilizada pelas empresas privadas, por poupar mão-de-obra e usar intensivamente insumos sintéticos, além de ser ambientalmente insustentável.

É importante destacar que os processos envolvidos no desenvolvimento de tecnologia convencional carregam intrinsecamente as idéias de neutralidade da ciência e de determinismo tecnológico, examinadas em momento anterior. Tais idéias encontram-se muitas vezes relacionadas a uma perspectiva que, segundo Albagli (1999), conseguiu ultrapassar os limites da produção material e passou a exercer influência nas esferas culturais e simbólicas da sociedade. Tal perspectiva, conformada intensivamente pelo conjunto ciência e tecnologia, é denominada de tecnociência.

De acordo com Premebida (2008), o termo pode ser entendido como a fusão de ciência, sistemas tecnológicos e organização da indústria com o capital financeiro. "O

termo é tido como cunhado pelo filósofo belga Gilbert Hottois no final da década de 1970 e muito difundido, nos últimos anos, pelos trabalhos de Bruno Latour sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico" (*ibidem*, p. 37).

Conforme Núñez (2000),

El término tecnociencia es precisamente un recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia y tecnología y el desdibujamiento de sus límites. El término tecnociencia no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y la tecnología, pero sí nos alerta que la investigación sobre ellas y las políticas prácticas que respecto a las mismas implementemos tienen que partir del tipo de conexión que el vocablo tecnociencia desea subrayar (s/p.).

Segundo Echeverría (2003), “a tecnociência é um instrumento de domínio e transformação não só da natureza, mas também das sociedades, revelando-se muito útil para determinados grupos sociais transnacionais, em princípio não-estatais, que obtêm através dela grandes ganhos” (p. 310). A tecnociência é um sistema de ações eficientes baseadas em conhecimento tecnocientífico, que visa transformar o mundo - para além de explicá-lo - e implica não só uma profissionalização, mas uma empresarialização da atividade científica e, sendo um fator relevante de inovação e desenvolvimento econômico, passa a ser também um poder dominante na sociedade, tendendo, sua prática, ao segredo e à privatização (*ibidem*; BAUMGARTEN, 2006a).

Com isso em mente, pensadores de diversas áreas têm refletido sobre a possibilidade de se alterar o quadro que envolve a questão tecnocientífica atual. Hobsbawm alerta para o fato de que “as forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, ou seja, as fundações materiais da vida humana. (...) Nosso mundo corre o risco de explosão e implosão. Tem de mudar” (2005, p. 562). Uma proposta de mudança para esse cenário passa pela própria reflexão sobre a tecnociência.

Porém, não é o caso de se esquecer ou negligenciar a importância do desenvolvimento tecnocientífico, tampouco de se procurar promover uma visão maniqueísta dessa questão⁵⁴. Atenta-se para a reavaliação da conveniência de manter a produção e utilização de tecnologias convencionais como parte da estratégia de

⁵⁴ Como bem destaca Diéguez (2005), los efectos de la tecnociencia son en su gran mayoría beneficiosos y bien recibidos por el público. Ahí están como ejemplos los avances médicos, los progresos en informática, los nuevos procedimientos de comunicación y transporte, los nuevos y mejores materiales sintéticos. Nadie puede cabalmente negar eso. Pero desde los años setenta también se han hecho crecientemente notorios los efectos negativos: la contaminación, la superpoblación, la perturbación grave del medio ambiente, las extinciones de especies, las armas biológicas, etc. La tecnociencia es contemplada como una gran esperanza, pero también como un gran peligro (p.85).

desenvolvimento econômico. Contudo, a análise crítica de alternativas de desenvolvimento tecnológico, a partir de metodologias que permitam reconhecer a importância da adequação contextual das tecnologias, tais como tecnologias sociais, pode servir como um recurso importante. É com essa intenção que, a seguir, se examina a questão do desenvolvimento de tecnologias sociais.

2.1 ORIGENS

Segundo Dagnino (2009), as idéias de uma tecnologia alternativa à convencional assumem o termo “tecnologia social” no Brasil no início da presente década. De acordo com a literatura sobre o tema, tecnologias sociais têm suas origens nos chamados novos movimentos sociais, no movimento de estudos CTS, nos princípios freireanos da educação popular, nas metodologias de pesquisa participativas, nos métodos de trabalho e abordagem sociotécnica e nas tecnologias apropriadas, entre outros (ITS, 2004; DOS SANTOS, 2008). De acordo com Dagnino, Brandão e Novaes (2004), é possível pensar tecnologias sociais a partir de tecnologias apropriadas, que foram concebidas como uma alternativa à tecnologia convencional.

As tecnologias apropriadas são reconhecidas como iniciativas provenientes de movimentos ocorridos na Índia durante o final do século XIX (BRANDÃO, 2001). Naquele contexto, pensadores como Mahatma Gandhi (1869-1948) tiveram sua atenção voltada para processos de reabilitação e desenvolvimento das tecnologias tradicionais praticadas nas aldeias como estratégia de luta contra o domínio britânico.

No projeto de Gandhi havia uma preocupação com a transformação da sociedade hindu através de um crescimento endógeno, sem imposições externas. Essa perspectiva implicava num crescimento que previa melhorar as técnicas locais de uso corrente e adaptar a tecnologia moderna ao contexto social e econômico da Índia.

Conforme Brandão,

A percepção de que a transferência *indiscriminada* de tecnologia a partir dos países industrializados não era uma solução adequada para os países em desenvolvimento já estava, de fato, presente no *Sarovaya*, no ano de 1909. Esta concepção estava baseada no desenvolvimento das aldeias com os meios de produção para satisfazer as necessidades básicas em poder das famílias ou cooperativas de famílias. A educação – baseada no trabalho manual e na identificação e solução dos problemas de importância imediata – era o instrumento para desenvolver a inteligência criativa. Em resumo, autodeterminação a nível de aldeia, concentração

nos problemas importantes imediatos, antes que em planos de longo prazo, busca de inteligência criativa através do desenvolvimento total do indivíduo, e mudanças sociais obtidas através da desobediência civil não-violenta e a não cooperação, eram os elementos centrais do seu enfoque para o desenvolvimento. 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 Hindu, através de um processo de crescimento orgânico, feito a partir de dentro, e não através de uma imposição externa (2001, p. 31).

Mesmo que Gandhi não tenha usado a expressão "tecnologia apropriada", seu projeto estava delineado de acordo com tal perspectiva e previa a promoção de pesquisas científicas e tecnológicas para a identificação e a solução de problemas concretos da Índia (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

Conforme Brandão (2001), o responsável por introduzir e popularizar a tecnologia apropriada no mundo ocidental foi o economista alemão Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977). Depois de visitar a Índia em 1963 ele criou a expressão "tecnologia intermédia" e suas idéias levaram à criação do Grupo de Desenvolvimento da Tecnologia Apropriada, em 1966.

As idéias de Schumacher a respeito da tecnologia intermediária, influenciadas por Gandhi, a quem ele considerava o maior economista do século 20, foram mais bem difundidas e causaram grande impacto a partir de 1973, com a publicação do seu famoso livro *Small is beautiful: economics as if people mattered*, traduzido para mais de quinze idiomas e que, talvez, tenha sido a obra que mais conseguiu popularizar a Tecnologia Apropriada (TA) no mundo, introduzindo-a no mundo acadêmico e nos estudos governamentais de vários países. Neste livro, que reúne alguns dos seus ensaios, entre eles *Economia em um País budista*, *Economia não-violenta* e *Níveis de tecnologia*, escritos entre 1955 e 1963, ao explicar que as tecnologias desenvolvidas nos países desenvolvidos não se adequam aos países em desenvolvimento, pois sua tecnologia moderna, por ser demasiadamente grande, à medida que cresce, requer mais insumos para a sua manutenção, Schumacher propõe uma pesquisa visando à geração de TAs para as zonas rurais⁵⁵ (*ibidem*, p. 33).

No livro citado acima, cuja edição em português chama-se *O negócio é ser pequeno*, Schumacher (1977) reflete sobre a necessidade de um enfoque regional de desenvolvimento conjugado ao uso de uma tecnologia apropriada aos países pobres.

O desenvolvimento econômico em áreas de pobreza só pode ser fecundo quando baseado no que designei por 'tecnologia intermédia'. Em última análise, a

⁵⁵ É interessante verificar a preocupação de Schumacher (1977) com o desemprego rural. Para o autor, "o desemprego rural converte-se em desemprego urbano" (*ibidem*, p. 153), pois a falta de empregos no mundo rural se traduz em migração em massa para os centros urbanos, sobrecarregando os recursos.

tecnologia intermédia será de uso intensivo de mão-de-obra e prestar-se-á a ser utilizada em estabelecimentos fabris de 'escala pequena'. Mas tanto a 'intensidade de mão-de-obra' como a 'escala pequena' não implicam uma 'tecnologia intermédia'. (...) Uma tal tecnologia intermédia seria imensamente mais produtiva do que a tecnologia própria (que amiúde se acha em decomposição), mas também seria imensamente mais barata do que a tecnologia requintada, de uso altamente intensivo de capital, da indústria moderna. (...) A tecnologia intermédia também se enquadraria de um modo muito mais natural no ambiente relativamente rudimentar em que vai ser utilizada. O equipamento seria razoavelmente simples e, portanto, compreensível, adequado à manutenção e reparos no local. O equipamento simples é normalmente menos dependente de matérias-primas de grande pureza ou especificações exatas e muito mais adaptável a flutuações do mercado do que o equipamento altamente sofisticado. Os homens são mais facilmente treinados; a supervisão, o controle e a organização são mais simples; e há muito menor vulnerabilidade a dificuldades imprevistas (*ibidem*, p. 159 - 161).

A partir dessa formulação, e ao examinar a sua proposta, é possível verificar que Schumacher (1977) pretendia uma tecnologia que se caracterizasse pelo baixo custo de capital, pequena escala e simplicidade, abarcando, também, uma dimensão ambiental, que, por tudo isso, seria mais adequada aos países pobres.

De acordo com Neder (2008), o movimento da tecnologia apropriada iniciado por Schumacher mobilizou praticantes e teóricos de diversas localidades. Eles defendiam a viabilidade de tecnologias que fossem apropriadas às culturas locais e às realidades regionais em escalas dominadas pelas coletividades. Técnicos e militantes na Europa, Ásia e América Latina nos anos 1960 e 1970, propuseram a luta pela perspectiva de uma tecnologia alternativa *vis-à-vis* à cultura tecnocientífica hegemônica (*ibidem*).

Essas iniciativas se espalharam pelo mundo e, segundo Dagnino, Brandão e Novaes (2004), mesmo em países centrais, ocorreu uma significativa produção de artefatos tecnológicos baseados nessa perspectiva⁵⁶. Porém, a partir de meados dos anos 1980, tais ações começaram a perder intensidade por ocasião do contexto neoliberal que se agravou. O movimento da tecnologia apropriada passou a perder espaço, pois tratava de repensar um dos pilares principais do pensamento neoliberal, qual seja, a tecnologia

⁵⁶ A princípio, o termo "tecnologia apropriada" era um conceito restrito, fortemente influenciado pelo movimento de contracultura americana. Entretanto, ao longo do tempo surgiram diversas nomenclaturas para conceitos que, de alguma forma, estavam relacionados aquele por se contraporem à tecnologia convencional, tais como: tecnologia alternativa, tecnologia utópica, tecnologia intermediária, tecnologia adequada, tecnologia socialmente apropriada, tecnologia ambientalmente apropriada, tecnologia adaptada ao meio ambiente, tecnologia correta, tecnologia ecológica, tecnologia limpa, tecnologia não-violenta, tecnologia não-agressiva ou suave, tecnologia branda, tecnologia doce, tecnologia racional, tecnologia humana, tecnologia de auto-ajuda, tecnologia progressiva, tecnologia popular, tecnologia do povo, tecnologia orientada para o povo, tecnologia orientada para a sociedade, tecnologia democrática, tecnologia comunitária, tecnologia de vila, tecnologia radical, tecnologia emancipadora, tecnologia libertária, tecnologia liberatória, tecnologia de baixo custo, tecnologia da escassez, tecnologia adaptativa, tecnologia de sobrevivência e tecnologia poupadora de capital (BRANDÃO, 2001).

convencional (*ibidem*). Conforme Brandão (2001), poderia ser traçado um paralelo entre uma sociedade baseada em tecnologia convencional e uma sociedade com base em tecnologias alternativas a essa. Ou, como o autor destaca, entre *Hard Technology* e *Soft Technology*. O quadro 02 abaixo apresenta uma sistematização geral dessa questão.

Quadro 02: Paralelo entre tecnologia convencional e tecnologia alternativa

Sociedade Baseada em Tecnologia Convencional <i>(Hard Technology)</i>	Sociedade Baseada em Tecnologia Alternativa <i>(Soft Technology)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecologicamente doente. 2. Grande consumo de energia. 3. Alto índice de poluição. 4. Uso irreversível de materiais e energia. 5. Funcional somente por tempo limitado. 6. Produção em massa. 7. Especialização em alto nível. 8. Núcleo familiar. 9. Importância às cidades. 10. Política de consenso. 11. Fronteiras estabelecidas pela riqueza. 12. Alienação da natureza. 13. Comércio internacional. 14. Destruidora da cultura local. 15. Tecnologia passível de ser mal-usada. 16. Altamente destruidora de outras espécies. 17. Inovação regida por lucros e perdas. 18. Economia orientada para o crescimento. 19. Capital intensivo. 20. Centralista. 21. Aliena jovens e velhos. 22. A eficiência geral aumenta com grandeza. 23. Métodos operacionais muito complicados para compreensão geral. 24. Acidentes tecnológicos freqüentes e graves. 25. Soluções únicas para problemas técnicos e sociais. 26. Na agricultura, importância da monocultura. 27. Critérios de quantidade altamente valorizados. 28. Trabalho empreendido principalmente por dinheiro. 29. Produção alimentar feita por indústrias especializadas. 30. Ciência e tecnologia alienadas da cultura. 31. Pequenas unidades totalmente dependentes de outras. 32. Ciência e tecnologia exercida por elites especializadas. 33. Ciência e tecnologia separadas das outras formas de conhecimento. 34. Distinção acentuada entre labor/lazer. 35. Desemprego em grande escala. 36. Metas técnicas válidas somente para uma pequena porção do globo, por tempo limitado. 	<p>Ecologicamente sadia.</p> <p>Pequeno consumo de energia.</p> <p>Baixo índice de poluição.</p> <p>Uso reversível de materiais e energia.</p> <p>Funcional por tempo ilimitado.</p> <p>Indústria artesanal.</p> <p>Pouca especialização.</p> <p>Unidades comunais.</p> <p>Importância às vilas.</p> <p>Política democrática.</p> <p>Fronteiras estabelecidas pela natureza.</p> <p>Integrada à natureza.</p> <p>Intercâmbio local.</p> <p>Compatível com a cultura local.</p> <p>Medidas de segurança contra mau uso.</p> <p>Dependente do bem-estar de outras espécies.</p> <p>Inovação regida pela necessidade.</p> <p>Economia estabilizada.</p> <p>Trabalho intensivo.</p> <p>Não-centralista.</p> <p>Integra jovens e velhos.</p> <p>A eficiência geral aumenta com a pequenez.</p> <p>Métodos operacionais compreensíveis para todos.</p> <p>Acidentes tecnológicos raros e sem gravidade.</p> <p>Soluções diversas para problemas técnicos e sociais.</p> <p>Na agricultura, importância à diversificação.</p> <p>Critérios de qualidade altamente valorizados.</p> <p>Trabalho empreendido principalmente por satisfação.</p> <p>Produção alimentar feita por todos.</p> <p>Ciência e tecnologia integradas à cultura.</p> <p>Pequenas unidades auto-suficientes.</p> <p>Ciência e tecnologia exercida por todos.</p> <p>Ciência e tecnologia integradas com outras formas de conhecimento.</p> <p>Distinção leve ou não existente entre labor/lazer.</p> <p>(conceito não válido).</p> <p>Metas técnicas válidas "para todos os homens, em todos os tempos".</p>

Fonte: (BRANDÃO, 2001, p.41)

Ao analisar o quadro 02 acima, Brandão (2001) ressalta o quanto uma sociedade baseada em tecnologias alternativas à tecnologia convencional se aproximaria da visão que melhor se encaixa em uma noção sustentável de desenvolvimento. Contudo, o autor parece compreender a complexidade envolvida nessa questão, pois afirma defender a lógica de uma tecnologia apropriada para o desenvolvimento sustentável, "mas não como uma panacéia, que solucione todos os problemas advindos da incapacidade dos modelos econômicos, por décadas dominantes, em resolver os problemas mais básicos da população do mundo" (*ibidem*, p.42).

É importante destacar, como o faz Thomas (2008), o perigo das tecnologias apropriadas serem concebidas segundo propostas lineares e deterministas acerca da tecnologia. Nesse contexto, o autor aponta o papel que as tecnologias ocupam nos processos de mudança social, "determinan posiciones y conductas de los actores; condicionan estructuras de distribución social, costos de producción, acceso a bienes y servicios; generan problemas sociales y ambientales, facilitan o dificultan su resolución" (*ibidem*, s/p).

Entre as críticas às tecnologias apropriadas, destaca-se a percepção de Dias e Novaes (2009), segundo os quais a principal debilidade dessas iniciativas talvez tenha sido o pressuposto de que o simples alargamento do leque de alternativas tecnológicas à disposição dos chamados países periféricos poderia alterar a natureza do processo que preside a adoção de tecnologia. Conforme Thomas e Fressoli (2009), as tecnologias apropriadas apresentaram uma série de restrições, pois foram

Diseñadas para situaciones de extrema pobreza de núcleos familiares o pequeñas comunidades, normalmente aplican conocimientos tecnológicos simples y tecnologías maduras, dejando de lado el nuevo conocimiento científico y tecnológico disponible. Concebidas como simples bienes de uso, normalmente pierden de vista que, al mismo tiempo, generan bienes de cambio y dinámicas de mercado. De hecho, normalmente ignoran los sistemas de acumulación y los mercados de bienes y servicios en los que se insertan, y resultan económicamente insustentables (p. 114).

No entanto, conforme Dagnino, Brandão e Novaes (2004) o movimento da tecnologia apropriada apontou elementos para o processo de elaboração do marco analítico-conceitual hoje disponível para a formulação de um conceito de tecnologia social adequado à realidade brasileira. É possível identificar em tal formulação, como será visto a seguir, a proposta de iniciativas que: considerem saberes tradicionais, tenham baixo custo de implantação, possam ser reaplicadas e visem resolver problemas sociais concretos.

O desenvolvimento de tecnologias sociais busca, entretanto, evitar os equívocos detectados nessas iniciativas passadas com propósitos similares, como as tecnologias apropriadas (DAGNINO, 2004). De acordo com Fonseca e Serafim (2009), a proposta das tecnologias sociais pretende superar a visão do movimento pela tecnologia apropriada com a realização da crítica à neutralidade da ciência e ao determinismo tecnológico. Como visto no capítulo anterior, isso significa considerar que ciência e tecnologia não são neutras, pois carregam os valores e 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 (*ibidem*).

2.2 CONCEPÇÕES

Tendo em vista que conceitos servem como instrumentos analíticos através dos quais é possível destacar certos aspectos da realidade (em detrimento de outros), examina-se a seguir alguns aspectos que a noção de tecnologia social busca sublinhar. Na literatura sobre o assunto, aponta-se que as tentativas de formulação de um conceito de tecnologia social, ou de unificação de idéias recorrentes acerca do tema por entidades que tratam dessa questão, ocorrem, pelo menos, desde 2001, no Brasil (DOS SANTOS, 2008). Desse modo, a seguir examina-se que perspectivas para análise as tentativas de formulação desse conceito trazem consigo.

Entre tais tentativas, pode-se destacar a posição tanto de algumas entidades quanto de pesquisadores do tema⁵⁷. O Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (MCT), através da Secretaria de Inclusão Social (SECIS), busca promover inclusão social por meio de ações que melhorem a qualidade de vida e estimulem a geração de ocupação e renda. No sítio do Ministério, disponível em www.mct.gov.br, define-se tecnologias sociais como "produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social" (MCT, 2010, s/p).

⁵⁷ Esses pesquisadores e entidades foram selecionados para ilustrar esta dissertação pela iniciativa de colaborar com os debates sobre o tema, pelo alcance das entidades na divulgação de suas propostas e pela capacidade de agregar instituições em torno da temática tecnológica e sustentável, entre outras características.

A Fundação Getulio Vargas (FGV), através da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), desenvolve tecnologias sociais que visam à construção de políticas públicas para o desenvolvimento local sustentável, baseadas em princípios da socioeconomia solidária (MATSUMOTO, 2008, s/p). Para isso, a ITCP da FGV trabalha com a seguinte idéia, "tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social" (*ibidem, idem*).

Para o Instituto de Tecnologia Social (ITS), tecnologia social é "um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida" (ITS, 2004, p. 130). O ITS (2009) indica no quadro 03 abaixo as dimensões a serem analisadas para considerar se uma iniciativa se constitui como tecnologia social ou não.

Quadro 03: Dimensões examinadas na conceituação de tecnologia social

Dimensões	Características/Indicadores
Conhecimento, Ciência, Tecnologia e Inovação:	1. Objetiva solucionar demanda social
	2. Organização e sistematização
	3. Grau de inovação
Participação, Cidadania e Democracia	4. Democracia e cidadania
	5. Metodologia participativa
	6. Difusão
<i>Educação</i>	7. Processo pedagógico
	8. Diálogo entre saberes
	9. Apropriação/Empoderamento
Relevância Social	10. Eficácia
	11. Sustentabilidade
	12. Transformação social

Fonte: (ITS, 2009, s/p)

A Fundação Banco do Brasil (FBB), que mantém o banco de dados analisado nesta dissertação, caracteriza tecnologia social como "todo processo, método ou instrumento capaz de solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil reaplicabilidade e impacto social comprovado" (PENA e MELLO, 2004, p. 84). No sítio da fundação, disponível em www.tecnologiassocia.org.br, tecnologias sociais são definidas, similarmente, como "produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a

comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social" (FBB, 2008, s/p).

Segundo a FBB (2008), o conceito remete a uma proposta inovadora de desenvolvimento, que considera a participação coletiva no seu processo de organização, desenvolvimento e implantação, além de estar baseado na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas sociais concretas. Para a entidade, "tecnologias sociais podem aliar saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico. Importa essencialmente que sejam efetivas e reaplicáveis, propiciando desenvolvimento social em escala" (FBB, 2008, s/p).

Para a Rede de Tecnologia Social (RTS), que tem entre seus nós o MCT, a FBB e o ITS, tecnologia social "compreende produtos, técnicas e/ou metodologias, reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social" (RTS, 2010, s/p).

Como observado acima, as tentativas de conceituação aqui apresentadas guardam várias similaridades. Pode-se verificar que essas iniciativas têm foco na sustentabilidade, ressaltam a participação de coletividades locais e procuram simplicidade no desenvolvimento da tecnologia. Tais características serão examinadas pontualmente adiante.

De acordo com as entidades relacionadas acima, compreende-se que tecnologias sociais se propõem a atender questões relativas à melhoria das condições de vida e à diminuição de desigualdades sociais via desenvolvimento local sustentável. Por se constituírem em iniciativas que, ao menos teoricamente, visam representar alternativas à perspectiva das tecnologias convencionais, cabe examinar relações entre tecnologia convencional e tecnologia social. Dagnino (2004) apresenta os quadros 04 e 05 abaixo, nos quais aponta diferenças entre tecnologia convencional e tecnologia social, e as características que esse tipo de tecnologia deveria ter.

Quadro 04: Diferenças entre tecnologia convencional e tecnologia social

O que faz a TC ser diferente da TS?	
* A TC é funcional para a empresa privada que, no capitalismo, é a responsável por "transformar" conhecimento em bens e serviços;	* As organizações e os profissionais que a concebem estão imersos no ambiente social e político que a legitima e demanda;
* Os governos dos países centrais apoiam seu desenvolvimento;	* Porque trazem consigo seus valores e, por isso, a reproduzem.

Fonte: (DAGNINO, 2004, p. 195)

Quadro 05: Características de tecnologias sociais

Como é (ou deveria ser) a TS?	
* Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro;	* Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto;
* Não-discriminatória (patrão x empregado);	* Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.
* Orientada para o mercado interno de massa;	

Fonte: (DAGNINO, 2004, p. 193)

Pela análise dos quadros acima, pode-se verificar que Dagnino (2004) apresenta um conjunto de princípios normativos envolvidos com tecnologias sociais. Para esse autor, as tecnologias sociais deveriam ser: adaptadas a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promovedoras do controle, segmentação, hierarquização e dominação nas relações entre patrões e empregados; orientadas para o mercado interno de massa; incentivadoras do potencial e da criatividade de produtores diretos e dos usuários; e capazes de viabilizar economicamente empreendimentos como, cooperativas populares, incubadoras e pequenas empresas (*ibidem*). Percebe-se que o autor concebe tecnologias sociais fortemente contrapostas à tecnologia convencional e ao contexto capitalista de produção.

Thomas (2008) e Thomas e Fressoli (2009) atuam em linha similar a Dagnino (2004; 2008) no que diz respeito à perspectiva de adequação social e técnica para tecnologias sociais. Conforme Thomas (2008), com o retorno do tema do desenvolvimento (sobretudo acerca das possibilidades de sustentabilidade) nos últimos anos, a temática de tecnologias sociais reingressou à agenda de discussões. O autor destaca que avanços conceituais no campo da Sociologia permitiram novos elementos

para buscar superar as restrições de abordagens deterministas tanto tecnológicas como sociais. Entretanto, há ainda problemas na definição de tecnologia social, que podem se polarizar entre abordagens restritas (*soft* - uma tecnologia para pobres) e abordagens radicais (*hard* - todas as tecnologias são sociais) (*ibidem*). Ao considerar tais perigos, Thomas (2008) e Thomas e Fressoli (2009) apontam a abordagem sociotécnica para tecnologia social, de inspiração construtivista.

Los artefactos tecnológicos se encuentran constituidos como ensambles heterogêneos entre actores sociales y artefactos. No es posible considerar a los artefactos como puramente tecnológicos o puramente sociales, sino como resultados de la dinámica de procesos de constitución de “ensambles socio-técnicos” (Bijker, 1995). La forma de un artefacto se construye es el resultado contingente de las disputas, presiones, negociaciones y convergencias socio-técnicas. El abordaje socio-técnico viabiliza operaciones de triangulación conceptual y transdisciplinariedad (THOMAS, 2008, s/p).

Nesses termos, a adequação sociotécnica destacada pelos autores pode ser compreendida como um processo que busca promover adequação de conhecimentos científicos tanto aos requisitos de caráter técnico e econômico, como, fundamentalmente, ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental. Equipamentos, insumos e formas de organização da produção, em forma tangível ou tácita, se vinculam a processos de participação democrática no processo de trabalho, na atenção ao ambiente e à saúde de trabalhadores e consumidores, bem como à capacitação autogestionária (DAGNINO, BRANDÃO e NOVAES, 2004; THOMAS e FRESSOLI 2009). O quadro 06 abaixo apresenta uma comparação entre tecnologias apropriadas e a perspectiva de adequação sociotécnica em termos sócio-cognitivo.

Quadro 06: Comparação entre tecnologias apropriadas e adequação sociotécnica

	Tecnologías apropiadas	Adecuación socio-técnica
Concepción básica	Stock de tecnologías, Tecnologías singulares	Producciones <i>ad hoc</i> , Ensamblajes socio-técnicos
Construcción del problema Social	Proceso exógeno, Conocimiento experto	Proceso endógeno, Múltiples saberes
Relación problema – solución	Unívoca, Lineal, Singular, Monovariable	Flexibilidad interpretativa, No lineal, Plural, Sistémica
Diseño de la tecnología	Exógeno, Técnico, Centrado en el artefacto	Endógeno, Socio-técnico, Centrado en la dinámica socio-técnica
Equipo de diseño	Grupo de expertos, División social del trabajo	Colectivo de productores y usuarios de tecnologías, División técnica del trabajo
Proceso de concepción y construcción	Transferencia y difusión, Adaptación a condiciones Locales	Co-construcción
Conocimientos implicados	Homogéneos, Experticie Predominio de conocimientos de ingeniería	Heterogéneos, Conocimientos codificados y tácitos, Transdisciplinar
Intensidad de conocimiento	Baja, Tecnologías maduras	Alta, Tecnologías intensivas en Conocimientos
Presencia de conocimiento tácito	Efectos no deseados	Integrado al proceso de diseño
Papel del usuario	Receptor pasivo, Al final de la línea	Participante activo, Al inicio del proceso
Capacitación de los usuarios	<i>Ex post</i> , Usuario pasivo	<i>Ex ante</i> , Usuario activo

Fonte: (THOMAS, 2008, s/p)

Percebe-se que o autor parte da crítica às tecnologias apropriadas, e não de tecnologias convencionais, para propor o debate acerca de tecnologias sociais. A intenção é que não se repitam nas tecnologias sociais os erros cometidos pelas iniciativas baseadas nas tecnologias apropriadas. Nesses termos, a adequação sociotécnica para tecnologias sociais pode ser entendida como um processo no qual um artefato tecnológico sofreria um processo de adequação aos interesses políticos de grupos sociais relevantes diferentes daqueles que lhes deram origem (THOMAS e FRESSOLI, 2009).

Definida como um processo, "y no como un resultado (...) a ser obtenido, tal como era concebido por el movimiento de Tecnología Apropriada — la adecuación socio-técnica sustituye la idealización típica del laboratorio por la práctica concreta de los movimientos sociales" (*ibidem*, p.123). Novamente, os autores destacam problemas

relacionados ao âmbito da produção de tecnologia e a importância da participação de coletividades, em especial de movimentos sociais.

O enfoque de Baumgarten (2008a; 2008b) nessa questão também busca discutir e relacionar as múltiplas influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade no desenvolvimento de tecnologias sociais. De modo mais abrangente que Thomas e Fressoli (2009), a autora reflete acerca da temática de inovação social, contextualizada com uma visão geral sobre as atuais formas de produzir ciência e tecnologia, que considere o papel de redes de produção de conhecimentos para sustentabilidade social.

De acordo com Baumgarten (2008a; 2008b), esse debate se refere tanto à vinculação entre produção de ciência, tecnologia e inovação relacionada a necessidades e possibilidades sociais quanto à importância crescente de apropriação, por parte de diferentes atores sociais, de conhecimento tecnocientífico que possa ser incorporado a tecnologias sociais. Ao procurar identificar as possibilidades e limites de tecnologias sociais, Baumgarten (2006c) elabora uma reflexão acerca das possibilidades de intervenção sociológica em situações sociais, implícita no conceito de técnicas sociais.

Para isso, a autora parte de idéias contidas no conceito de técnica social de Mannheim⁵⁸ e busca ampliar as perspectivas de intervenção da ciência e tecnologia, tendo em vista a solução de problemas sociais a partir de necessidades e carências sociais e com a participação das coletividades atingidas. Desse modo, Baumgarten (2010b) aponta uma perspectiva segundo a qual o planejamento estratégico pode ser visto como uma ação coletiva que busca caminhos para o comportamento humano e para as relações sociais tendo em vista estruturas capazes de assegurar sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

As tecnologias sociais teriam, pois, a potencialidade para expressar instâncias físicas e virtuais de trocas, reintegração de saberes, contrabandos inter campos e disciplinas que se fazem por sendas através das quais constroem conhecimentos que dão conta da complexidade do mundo real e de nossas capacidades para construí-lo e reconstruí-lo de acordo com nossas necessidades e potencialidades (*ibidem*, s/p).

Nesse sentido, tecnologias sociais poderiam se articular como um nó no qual seria possível conectar uma ampla rede de atores sociais (*ibidem*). Nessa perspectiva de

⁵⁸ O conceito de técnica social de Mannheim é apresentado sinteticamente por Foracchi (1982), segundo a qual, as práticas e operações cujo objetivo último seja modelar o comportamento humano e as relações sociais são definidas como técnicas sociais (*ibidem*). O debate ampliado da questão pode ser visto em Baumgarten (2006c).

tecnologia social, a técnica seria entendida como um meio de emancipação social e não como instrumento de dominação, forma de controle ou causa de desigualdade social. Conforme Baumgarten (2010b), a partir dessa visão, pode-se refletir acerca das possibilidades de mediações entre as instâncias de produção de conhecimento tecnocientífico e a sociedade, via tecnologias sociais, haja vista a geração de inovação social. Inovação essa, comprometida com a busca de sustentabilidade socioeconômica.

2.3 CRÍTICAS

É importante ter cautela ao se refletir sobre as potencialidades relacionadas a tecnologias sociais, pois não se pretende pensá-las de modo determinista, como comumente se faz com a tecnologia convencional. Acreditar que, por si só, tecnologias sociais teriam uma natureza emancipatória, que linearmente colaborariam nos processos de sustentabilidade social e geração de trabalho e renda, pode caracterizar a mesma falácia do determinismo tecnológico que se pretende problematizar.

Esses cuidados são considerados na elaboração da reflexão crítica a seguir, que examina o conceito usual de tecnologia social (utilizado pela FBB) e as características que essas iniciativas procuram assumir na tentativa de resolver problemas sociais. Tais como as características usuais ressaltadas pelas entidades que definem tecnologia social no Brasil, quais sejam, possibilidade de apropriação pelas coletividades, facilidade de reaplicabilidade, simplicidade no seu desenvolvimento e capacidade de articulação entre saberes tradicionais e conhecimentos tecnocientíficos.

Tendo em vista o fato de que tecnologias sociais possam ser apropriadas pelas coletividades nas quais elas se desenvolvem, considera-se que essas iniciativas sejam incorporadas e significadas por essas coletividades. Essa característica de tecnologias sociais pode representar uma possibilidade de que elas contribuam para que coletividades participem efetivamente do processo que envolve o seu desenvolvimento. A idéia é que elas possam contribuir com efetivas soluções para problemas locais.

Como Baumgarten (2010a; 2010c) aponta,

inclusão social, econômica, política e desenvolvimento da cidadania dependem hoje em dia da educação científica, do conhecimento social sobre a ciência e a tecnologia, de uma relação mais íntima entre o senso comum e a ciência, de forma a desmistificar a tecnociência, aproximar a produção da ciência e tecnologia das necessidades sociais, democratizar informações e obter apoio político para a produção

de conhecimentos científicos e a ampliação de possibilidades tecnológicas, construindo mediações entre as instâncias produtoras de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e a sociedade (s/p.).

Atualmente, a popularização da ciência⁵⁹ tem sido percebida como um modo para disponibilizar conhecimentos e tecnologias que possam ajudar a melhorar de modo sustentável a vida de coletividades, como destaca Baumgarten (2010a; 2010c). No entanto, nesse caso, uma divulgação científica eficiente se relaciona, fundamentalmente, a uma apropriação informada das iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais e de uma percepção, sobretudo, crítica de tecnologia.

Ao considerar que tecnologias sociais possam ser potencialmente utilizadas de modo sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental, sua reaplicação torna-se uma possibilidade. No entanto é importante distinguir reaplicação de replicação. De acordo com Barros (2007), é preciso considerar que replicação é uma cópia de um modelo sem exercer alterações. O que se considera é que tecnologias sociais sejam reaplicadas, pois elas precisam ser reconstruídas o tempo todo. Essas tecnologias envolvem reaplicação porque envolvem conhecimentos que se reconstróem com a participação de todos que interagem na sua multiplicação (*ibidem*). Contudo, tecnologias sociais podem ser reaplicáveis satisfatoriamente, desde que sejam repensadas criticamente e em conjunto com as coletividades envolvidas cada vez que aplicadas num novo contexto.

Outra característica de tecnologias sociais diz respeito à simplicidade envolvida no seu desenvolvimento. Muitas vezes, o que se considera como soluções simples podem ser soluções pontuais, específicas e limitadas. Tal característica pode ser apontada como um limite dessas tecnologias, pois a simplicidade pode carregar um viés assistencialista⁶⁰. No entanto, essa simplicidade não precisa, necessariamente, ser vista como um problema em si. Novamente, chama-se a atenção para a importância de se refletir criticamente sobre processos que permitam às coletividades envolvidas com tecnologias sociais uma ampliação informada de métodos e procedimentos ali envolvidos, como destacado por Baumgarten (2008b; 2010b).

⁵⁹ Baumgarten (2010a; 2010c) aponta para que as ações que envolvam popularização da ciência possam ter um papel de apoio às atividades escolares, mas que não sejam vistas apenas como um complemento ao ensino formal. Essas ações se dirigem a um público amplo e carregam um significado informativo diferente da formação escolar (*ibidem*).

⁶⁰ Assistencialismo entendido como práticas normalmente paliativas, que prestam assistência a membros carentes ou necessitados de uma coletividade em detrimento de uma política que os tire da sua condição de carência e vulnerabilidade.

A possibilidade de mediação entre saberes tradicionais e conhecimentos tecnocientíficos, através de tecnologias sociais, leva à reflexão sobre esse último. Segundo Pombo (2006), o modelo atual de produção de conhecimentos científicos levou ao extremo de especializações científicas. As disciplinas acadêmicas instituídas mantêm pouca ou nenhuma comunicação, muitas vezes dentro da mesma área de conhecimento. O que parece desperdiçar possibilidades de diálogo entre acadêmicos, áreas, campos de conhecimentos e desses com as coletividades locais.

Sem desconsiderar a importância dos especialistas⁶¹ e a relevância acadêmica e social de estudos aprofundados, considera-se que, muitas vezes, especializações extremas podem levar a fragmentação de conhecimentos. Elas podem não contemplar uma integração de saberes, que possibilite abranger, em algum sentido, a complexidade que as problemáticas atuais apresentam⁶².

De acordo com Rocha Neto (2002), no que se refere a tecnologias sociais, é interessante a formação de um ambiente interdisciplinar, no qual as Ciências Sociais e as Ciências Naturais tenham oportunidade de se inter-relacionarem. Para o autor, a ampliação do escopo das atividades de pesquisa e a realização de projetos de relevância social com a colaboração de diferentes áreas do conhecimento pode ser uma iniciativa nessa direção. No entanto, considera-se que essa participação não represente um simples somatório, mas a recriação e a reconstrução de saberes que cruzem as fronteiras das disciplinas acadêmicas. Nesse sentido, se poderia apontar a importância de ir além, em direção à transdisciplinaridade.

De maneira geral, a transdisciplinaridade pressupõe uma perspectiva de transcendência, prevê o reconhecimento da existência de diferentes níveis de realidade, regidos por lógicas diferentes, assim como uma integração global de várias ciências e a reconciliação dessas com a arte, a literatura, a poesia e a experiência espiritual (NICOLESCU, 2008). A transdisciplinaridade, como o próprio prefixo indica, se refere aquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Na medida em que a transdisciplinaridade pretende

⁶¹ Molina (2009) aponta a função consultiva importante que o especialista possui e seu compromisso de indicar as possibilidades. Porém, o autor alerta que ao especialista não cabe a prerrogativa de ditar os rumos das decisões tecnológicas.

⁶² O que ocorre atualmente na academia é a tentativa de uma simbiose entre o generalista e o especialista. Busca-se um especialista que, além de compartilhar os resultados de sua pesquisa, tente articular e unificar os conhecimentos, respeitando a diversidade dos conteúdos e das especialidades (DOMINGUES, 2008).

compreender a complexidade multidimensional da vida, o seu objetivo é a compreensão do mundo presente (*ibidem*).

Com isso, pode-se considerar que é remota a possibilidade de um único ângulo de observação abranger toda a complexidade de uma área do conhecimento e, por isso, a colaboração pode vir a ocorrer entre diversas disciplinas e diversos tipos de conhecimentos. Nesses termos, é possível considerar que tecnologias sociais possam vir a estabelecer pontes que permitam estudar fenômenos que se situam fora e além do âmbito das disciplinas existentes e atuar nas trocas e reintegrações de saberes através das quais, segundo Baumgarten, "... se vem construindo conhecimentos que dão conta da complexidade do mundo real e de nossas capacidades para construí-lo e reconstruí-lo de acordo com nossas necessidades e potencialidades" (2008b, p.106).

No entanto, a divulgação e a popularização de ciência e tecnologia, que poderiam atuar na busca de inter-relações entre saberes, atores e coletividades, não têm recebido a atenção devida por parte de produtores e gestores de conhecimentos (*ibidem*). Conforme Baumgarten (2010a), no Brasil, as atividades de difusão, extensão e educação científica não são adequadamente valorizadas por instituições de pesquisa, universidades, ou agências de fomento e gestão de ciência, tecnologia e inovação. A autora aponta que no Brasil, "apenas recentemente iniciou-se o processo de lançamento de editais para projetos de divulgação científica e, mesmo assim, os valores são ainda pouco significativos" (*ibidem*, s/p).

Como visto, há diversos problemas teóricos e práticos a debater quando se trabalha com a idéia de tecnologia social. As principais questões nesse sentido são a falta de conhecimentos sociais sobre ciência e tecnologia, que permitam um debate informado e consciente sobre o tema, e sua inclusão no cotidiano de populações e coletividades locais. Nessa situação, a promoção⁶³ de reflexões críticas acerca das idéias de neutralidade e de determinismo podem se configurar como um caminho viável.

Compreende-se que tecnologias sociais possam ser pensadas como iniciativas que propiciem sustentabilidade econômica e social. Entretanto, há que considerar o longo caminho a percorrer no que se refere à ampliação do debate público sobre o tema. Como destaca Baumgarten (2008a, 2008b), esse debate se refere tanto à população em

⁶³ A esse respeito, Molina (2009) esclarece que leva tempo para educar alguém a ser crítico com a tecnologia e a conhecer sua própria capacidade de decisão. Portanto, o autor destaca que seria importante introduzir essa discussão na escola inicial porque ali as crianças já têm celular, videogames e muitas possibilidades tecnológicas. Tendo em vista o exemplo das discussões ecológicas, que começaram a ser apresentadas fortemente às crianças nas séries iniciais de ensino, poderia ser relevante começar a combater cedo a idéia introjetada de que ciência é apolítica (*ibidem*).

geral e, especificamente, às coletividades locais em situação de vulnerabilidade social, quanto à coletividade científica e aos gestores de ciência e tecnologia, cuja visão sobre o tema é muitas vezes permeada pelas idéias de neutralidade, determinismo e produtivismo⁶⁴.

2.4 EXEMPLOS DE ESTUDOS SOBRE TECNOLOGIAS SOCIAIS

Tecnologias sociais têm sido discutidas em vários campos de investigação e relacionadas a diversas perspectivas. Atualmente, pesquisadores preocupados com questões acerca de sustentabilidade ambiental, econômica e social, profissionais da área da saúde, educadores, engenheiros e cientistas sociais, entre outros, têm desenvolvido estudos e apresentado contribuições relevantes nessa temática.

Mesiano e Dias (2008), ao analisarem o projeto Mandalla de produção⁶⁵, apresentam uma discussão sobre a relação entre tecnologias sociais e a questão da sustentabilidade econômica, social e ambiental. Para esses autores, os países que desejam atingir um desenvolvimento sustentável não devem limitar-se à sustentabilidade ambiental, mas devem abarcar outras dimensões da sustentabilidade, como a social, a cultural, a territorial, a econômica e a política.

Nesse caso, a tecnologia teria um papel fundamental no sentido de viabilizar o desenvolvimento sustentável e, portanto, tecnologia social seria, de fato, uma estratégia promissora de desenvolvimento sustentável (*ibidem*). Para isso, segundo os autores, é importante modificar a tecnologia convencional existente, sendo a inadequação tecnológica um dos desafios centrais para o alcance de desenvolvimento sustentável.

A relação entre sustentabilidade e tecnologias sociais também é debatida por Ricardo Neder, do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB), porém as suas análises são mais abrangentes que as análises realizadas por Mesiano e Dias (2008). Neder (2008) realiza pesquisas na linha de estudos sociais sobre ciência e tecnologia, inovações sociotécnicas e tecnologias sociais segundo princípios relacionados à promoção de desenvolvimento sustentável.

⁶⁴ Para um debate ampliado desse tema, ver Baumgarten (2008a e 2008b).

⁶⁵ O projeto Mandalla de produção é uma forma de irrigação do solo que garante uma produção diversificada de alimentos e prioriza a criação de animais de pequeno porte, de acordo com o melhor aproveitamento do espaço. O projeto utiliza uma tecnologia simples e de baixo custo, que valoriza as tradições e costumes locais, e que é implantada em pequenas propriedades rurais (MESIANO e DIAS, 2008).

Em suas pesquisas, tecnologia social é vista como uma proposta para reintegrar tecnologia e conhecimento científico ao sujeito social (entendido como algo que abrange desde os diversos grupos sociais rurais e os povos indígenas, até as cooperativas populares em favelas nas grandes cidades). De acordo com Neder (2008), é preciso articular projetos que levem em conta a relação dos sujeitos sociais com as tecnologias por meio tanto da pesquisa e da extensão quanto da docência.

Tecnologias sociais também são discutidas no âmbito da saúde, especificamente em relação à qualidade de vida dos trabalhadores. Ao analisar as organizações de trabalho associado (OTAs)⁶⁶, Dal Ri (2007) defende que essas organizações se conformem como uma nova tecnologia social, sendo que o tipo de organização e funcionamento dessas organizações associativas resultam em melhor qualidade de vida para os atores com elas envolvidos.

Para Dal Ri (2007), a tecnologia social de organização empregada nas organizações de trabalho associado é a de autogestão, ou gestão democrática, das empresas pelos próprios trabalhadores. Esse tipo de arranjo das organizações de trabalho associado apresenta diferenças em relação às empresas tradicionais - tais como, estabilidade no posto de trabalho, ritmo de trabalho, igualdade de poder, igualdade de etnia e gênero, educação, entre outras especificidades, que resultam em melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores.

No que se refere à educação, atualmente, há debates sobre a educação de jovens e adultos por meio da relação com tecnologias sociais. Através do projeto de implantação de uma rádio comunitária, Kenyon (2008) propõe que a questão acerca de tecnologias sociais seja uma discussão básica para a busca e conscientização de cidadania participativa. Segundo o autor, nas relações estabelecidas entre coletividades locais e coletividade científica, é preciso que as primeiras tenham oportunidade de apontar as suas próprias opções por projetos.

A questão de tecnologias sociais também é discutida por engenheiros, sobretudo a atuação de engenheiros em empreendimentos econômicos solidários. Para Vasconcellos (2008), a formação de engenheiros está baseada na idéia problemática de neutralidade da ciência e da tecnologia. O que faz com que esses engenheiros, mesmo quando atuem tendo em vista transformação sociais, limitem-se à aplicação de

⁶⁶ Conforme Dal Ri (2007), incluem-se nesse tipo de empreendimento certas organizações não-governamentais, associações de trabalhadores e, principalmente, cooperativas e empresas de autogestão.

tecnologias convencionais que, na maioria das vezes, não são desenvolvidas levando em conta valores e interesses dos empreendimentos econômicos solidários.

Segundo essa autora, para o desenvolvimento de um empreendimento econômico solidário, no qual as soluções tecnológicas devem ser construídas de modo participativo, que considere suas realidades e visando uma transformação social, é importante a atuação de um engenheiro com um perfil diferenciado, o engenheiro educador. Ao considerar a atuação do engenheiro educador, Vasconcellos (2008) propõe uma maneira diferente de fazer ciência, que quando entendida como não neutra, mas comprometida com sustentabilidade social, não poderia ser desenvolvida exclusivamente dentro dos laboratórios das universidades, mas sim, de maneira participativa, de modo a incluir valores e interesses dos usuários diretos daquela tecnologia social (*ibidem*).

A atuação de engenheiros em empreendimentos econômicos solidários também é discutida por Renato Dagnino, da Universidade de Campinas (UNICAMP). Para Dagnino (2004), o problema que se coloca para as organizações de economia solidária e autogestão não está apenas na modificação da organização do processo de trabalho, ele está tanto na tecnologia *lato sensu* quanto na forma como se faz e se concebe a ciência. O problema não se refere apenas à maneira como se organiza o trabalho (*orgware*), mas também diz respeito ao substrato tecnológico (*hardware* e *software*) e ao próprio substrato científico, que de alguma maneira produzem a tecnologia que vai ser utilizada na empresa e que precisa ser transformada no caso das organizações de trabalho associado (*ibidem*). Para o autor, não é suficiente que o empreendimento seja dos cooperados e que adote a autogestão, é importante que o empreendimento disponha de tecnologia social.

Segundo Dagnino (2004), tecnologia social, no que diz respeito às organizações da economia solidária e de autogestão, deve ser adaptada ao contexto físico e financeiro do empreendimento, não deve ser discriminatória, deve ser orientada ao mercado interno de massa e se apresentar como libertadora do potencial e da criatividade do produtor direto. Desse modo, para o autor, tecnologia social configura um contraponto à tecnologia convencional, como visto em momento anterior.

Para além das análises e contribuições teóricas dos pesquisadores citados acima, é interessante apontar algumas experiências em diferentes regiões do Brasil, que têm seu foco principal em tecnologias sociais. São iniciativas que englobam desde

laboratórios, museus, observatórios e cursos, até a formação de uma rede de tecnologia social, como será visto a seguir.

Na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), o Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Sociais desenvolve projetos tecnológicos de recuperação de áreas urbanas degradadas. Segundo Nunes (2005), o laboratório utiliza uma metodologia participativa e estimula a integração dos diversos atores sociais locais através da formação de parcerias com universidades e empresas.

Como relata o autor, o laboratório articula-se através de uma rede composta por universidades, empresas, organizações governamentais e não-governamentais, visando o desenvolvimento sócio-ambiental da região. A participação coletiva é estimulada através de um fórum de discussão, que aborda os principais temas, principalmente sobre a problemática sócio-ambiental da região. O fórum busca apontar soluções para os problemas locais através da construção de uma agenda para a viabilização da sustentabilidade local (*ibidem*).

Passos (2008) apresenta a proposta do Museu de Ciências e Tecnologias Sociais, para a formação de um contraponto à produção tecnológica convencional da atualidade. Com a intenção de difundir tecnologias sociais, o debate que o autor propõe se refere tanto a questões sobre a divulgação científica praticada atualmente nos museus quanto a problemas e deficiências na formação de agentes de desenvolvimento local.

Para Passos (2008), é preciso questionar se “estaria ocorrendo a divulgação de uma C&T convencional, a serviço do capital, que destrói o planeta e que, em geral, não promove a inclusão social” (p.04). O autor apresenta questões relativas ao papel complementar de unidade de fomento tecnológico que os museus de ciência podem cumprir, disponibilizando conhecimentos e informações.

O projeto do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina, que funciona na UnB e é coordenado por Ricardo Neder, visa identificar, discutir, analisar e avaliar a efetividade de experiências com tecnologia social implantadas como soluções de ciência e tecnologia a partir de demandas sociais (NEDER, 2008). Segundo o coordenador do projeto, o observatório pretende cobrir as múltiplas dimensões do movimento de entidades civis, empresas públicas, órgãos governamentais e políticas públicas governamentais que têm tomado vulto nos últimos cinco anos (*ibidem*).

Além de coordenar o Observatório de Tecnologia Social, Ricardo Neder também coordena o curso Fundamentos da Tecnologia Social. Segundo o autor, esse

curso tem como objetivo sistematizar as dificuldades e necessidades enfrentadas hoje pelos que defendem as inovações sociotécnicas e tecnologias sociais. As metas do curso consistem em discutir as bases da apropriação da técnica sob uma visão de pluralismo tecnológico nas práticas científicas e acadêmicas e realizar discussões empíricas a partir do exame de alguns casos de tecnologias sociais no Brasil (*ibidem*). Além de discutir os fundamentos teóricos de tecnologias sociais, o curso segue a linha de pesquisa do seu coordenador, com ênfase na análise de tecnologias para a sustentabilidade.

Aponta-se ainda a atuação do Instituto de Tecnologia Social (ITS), que pretende examinar o papel e inserção do 3º setor no processo de construção e desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação. Como visto, o ITS também formula uma definição para tecnologia social. No estatuto da entidade, verifica-se que a sua missão é “promover a geração, o desenvolvimento e o aproveitamento de tecnologias voltadas para o interesse social e reunir as condições de mobilização do conhecimento, a fim de que se atendam as demandas da população” (ITS, 2009, s/p). É interessante considerar a posição do ITS, que, fundamentalmente, atua em favor das organizações não-governamentais que desenvolvem tecnologias sociais.

Outra iniciativa a se destacar é a Rede de Tecnologia Social (RTS), que reúne, organiza, articula e integra um conjunto de mais de 800⁶⁷ instituições, com o propósito de promover o desenvolvimento sustentável mediante a difusão e a reaplicação em escala de tecnologias sociais (RTS, 2004). Segundo descrito no estatuto da entidade, disponível em www.rts.org.br, a rede está a serviço do desenvolvimento local e da geração de emprego e renda. “A rede é um instrumento de organização coletiva para a democratização de soluções tecnológicas que promovam a inclusão social” (*ibidem*).

A rede também trabalha na formulação de um conceito de tecnologia social, como visto acima. A importância da rede está nos seus nós, tanto pela sua quantidade como pelo alcance e força de muitas entidades que conformam esses nós: associações, institutos, fundações, organizações governamentais e não-governamentais, escolas, faculdades, universidades, incubadoras e sindicatos, entre outras.

Algumas entidades que formam a rede são Banco do Brasil (BB) - Diretoria de Relações com Funcionários e Responsabilidade Socioambiental, CEF - Caixa Econômica Federal, USP - Universidade de São Paulo, CNPq - Conselho Nacional de

⁶⁷ Atualizado em junho de 2010 no sítio da RTS (www.rts.org.br).

Desenvolvimento Científico e Tecnológico, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia, MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, MI - Ministério da Integração Nacional, PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A, Banco SANTANDER BANESPA, SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas e SECOM/PR - Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (RTS, 2010, s/p).

Pelo exame das entidades relacionadas acima, percebe-se que a temática de tecnologias sociais passou a ser considerada em diferentes setores da sociedade na atualidade. Pelas perspectivas debatidas no primeiro capítulo desta dissertação, nas quais se entende que ciência e tecnologia são permeadas por valores e interesses, considera-se a existência de disputas ideológicas nesse conjunto heterogêneo de entidades. O que leva a problematizar, novamente, as possibilidades de participação informada e crítica de coletividades locais no desenvolvimento de tecnologias sociais. Entende-se que a articulação de tais coletividades conjuntamente a uma coletividade científica receptiva se mostra como alternativa que pode viabilizar processos que visem promover sustentabilidade social e é, a partir dessas considerações, que se busca examinar os esforços efetuados para desenvolver tecnologias sociais atualmente no Brasil.

3. ANÁLISES DOS DADOS E RESULTADOS

Neste capítulo, apresenta-se a análise dos dados coletados de modo a desvelar relações, influências e contradições estabelecidas entre o campo empírico e a base conceitual. A intenção foi a de que, partindo-se dos dados concretos, esses passassem pela mediação de uma instância abstrata (a teoria de apoio), para chegar novamente aos dados, agora examinados com estranhamento e desnaturalização.

Essa tarefa envolveu a investigação de questões relativas à produção e ao consumo de tecnologias sociais segundo as perspectivas teóricas do campo de estudos CTS. Os aspectos que motivaram o exame dessas tecnologias em escala nacional foram percepções acerca do desconhecimento e incompreensão do que são tecnologias sociais, quem as desenvolve, que valores elas carregam e quem decide o que será desenvolvido - como, onde, para quem e por quê. No entanto, para além da descrição, importante no caso de um debate ainda pouco disseminado, buscou-se analisar os conteúdos qualitativos inerentes a essas tecnologias.

O capítulo está disposto de modo que a apreciação quantitativa dos dados, expressa em gráficos e tabelas, ocorra conjuntamente ao exame qualitativo dos mesmos, através da análise dos conteúdos de excertos retirados dos dossiês que compõem o banco de dados. Os resultados aqui apresentados⁶⁸ referem-se aos tipos de tecnologias sociais desenvolvidos, sua distribuição em regiões geográficas do Brasil, temas em que os problemas relatados se concentram, entidades responsáveis pelas tecnologias, parceiros dessas entidades e coletividades locais abrangidas. Considera-se que essas características componham um quadro geral das tecnologias sociais aqui examinadas.

Como destacado na introdução desta dissertação, o recorte está baseado nas tecnologias que fazem parte do BTS mantido pela FBB. Como é possível observar no quadro 07 abaixo, duas mil quinhentas e noventa e sete (2.597) tecnologias sociais foram inscritas nas quatro edições do prêmio aqui analisadas, quais sejam, 2001, 2003,

⁶⁸ É importante destacar que foi atribuída uma forma genérica aos nomes dos responsáveis pelo desenvolvimento das tecnologias sociais, assim como a qualquer outra característica que comprometesse a privacidade dos dados. Por exemplo, "O Sr. José, responsável pela entidade X, que desenvolve uma tecnologia social chamada A relata que (...)".

2005 e 2007. Porém, apenas 457 foram certificadas e 447⁶⁹ encontram-se cadastradas no BTS.

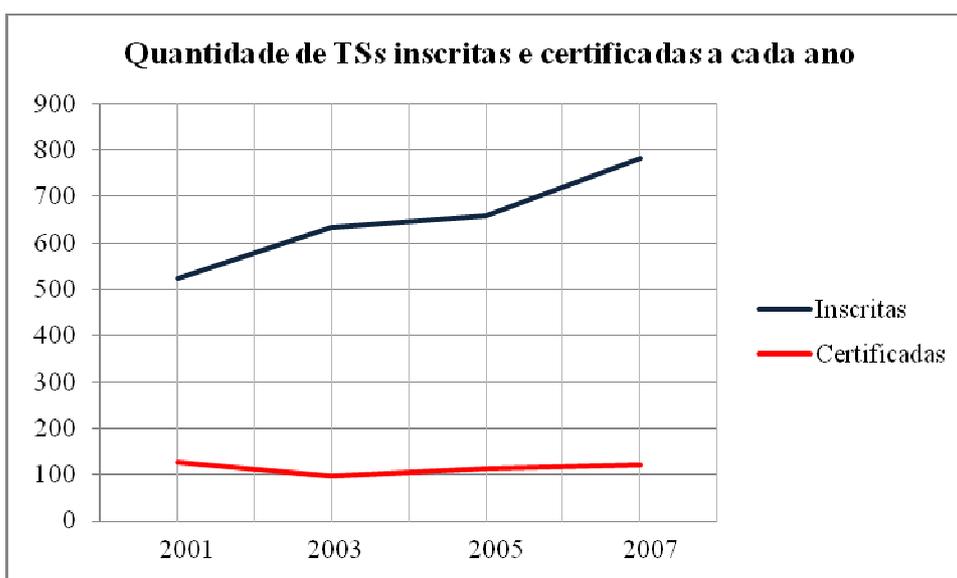
Quadro 07: Quantidade de tecnologias inscritas e certificadas

Ano/Situação	Inscritas	Certificadas
2001	523	128
2003	634	96
2005	658	113
2007	783	120
Total nos 04 anos:	2.597	457

Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Uma relação entre o total de tecnologias inscritas e certificadas é ilustrada no gráfico 01 abaixo. A partir dele, verifica-se que as 457 tecnologias certificadas correspondem a 17% do total de tecnologias inscritas. Menos de um quarto das tecnologias enviadas é escolhido, o que demonstra que o percentual de tecnologias selecionadas é baixo. É importante notar que o fato da tecnologia ser certificada não lhe assegura o prêmio da FBB, apenas lhe habilita a participar do concurso. A certificação confere ao participante a condição de tecnologia social institucionalmente reconhecida.

Gráfico 01: Inscritas e certificadas



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

⁶⁹ Conforme a FBB, contabiliza-se 457 tecnologias certificadas, porém no BTS há 447 tecnologias listadas, que constituem a base aqui examinada. Existe, portanto 2% de tecnologias que não estão no BTS e que a FBB, mesmo através de solicitação por e-mail, não conseguiu fornecer.

3.1 TIPOLOGIA

No primeiro capítulo desta dissertação foi indicado o quanto as tentativas de conceituação do termo "tecnologia" são complexas, tendo em vista confusões e imprecisões semânticas que permeiam a sua utilização. Naquele momento, examinou-se o conceito de tecnologia em algumas de suas acepções mais habituais a fim de delimitar aquele que constituiria o cerne da idéia de tecnologia que seria utilizada. Essa dificuldade agora se repete. Mesmo sob risco de simplificações, a classificação de tecnologias em diferentes categorias é importante para a operacionalização dos dados coletados.

Porém, para evitar incorrer em tais riscos, aponta-se para a idéia geral de tecnologia aqui compreendida, a saber, "(...) tecnologia compreende, portanto, conjuntos de conhecimentos e informações utilizados na produção de bens e serviços provenientes de fontes diversas, (...) obtidas por meio de distintos métodos, a partir de objetivos definidos e com finalidades práticas (...)" (BAUMGARTEN, 2006b, p. 288).

Na literatura sobre o tema, verifica-se que a tecnologia pode ser classificada de acordo com seu conteúdo, natureza e, também, emprego. Além de apresentar uma forma tangível, incorporada em máquinas, licenças e patentes, apresenta-se também sob a forma intangível de habilidades e práticas (BAUMGARTEN, 2006b). A tecnologia pode ser incorporada a mercadorias e/ou processos.

A partir disso, as tecnologias sociais aqui analisadas estão tipificadas nas categorias "materiais" (produto, mercadoria, crédito) e "imateriais" (serviço, processo e gestão), como pode ser visto no quadro 08 abaixo. É importante compreender que tal classificação se baseia no modo como o exame foi elaborado. A definição do tipo de tecnologia não foi feita em relação apenas a finalidade da tecnologia social. Analisou-se a tecnologia social produzida, tendo em vista o contexto no qual esse processo ocorre, considerou-se a coletividade em situação de vulnerabilidade com a qual essa tecnologia se relaciona e o problema a ser resolvido.

A partir das proposições de Feenberg (2002), para quem o caráter social da tecnologia não reside na lógica do seu funcionamento interno, mas na relação dessa lógica com um contexto social, considerou-se a tecnologia social em relação às

coletividades envolvidas⁷⁰, dada a importância do contexto no qual ocorre esse processo.

Desse modo, procurou-se evitar uma percepção instrumental da tecnologia, observou-se o contexto e os atores envolvidos nesse processo para definir o tipo de tecnologia produzida.

Quadro 08: Descrição dos tipos de tecnologias

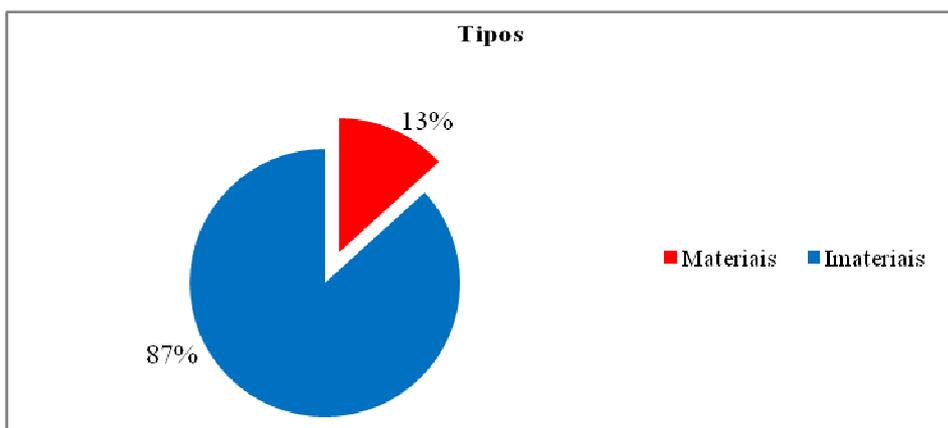
Tipo de tecnologia	Quantidade
1. Materiais:	59
2. Imateriais:	
2.1 Serviço	216
2.2 Processo	166
2.3 Gestão	06
(2.1 + 2.2 + 2.3)	388
Total	447

Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Pela observação do gráfico 02 abaixo, é possível verificar que o desenvolvimento de tecnologias aqui classificadas como "materiais" é baixo, com 59 ocorrências, que correspondem a 13% do total. Alguns exemplos que se encaixam nessa categoria vão desde tijolos produzidos a partir de reciclagem de isopor e garrafas plásticas, aquecedor solar de baixo custo, dicionário de LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) em CD-ROM, desidratador solar de frutas, sabão feito com óleo de cozinha já utilizado, farinha multimistura produzida a partir do farelo de vários cereais e até crédito de dinheiro em banco comunitário.

⁷⁰ Portanto, uma ONG que ensina como aproveitar sobras de tecido para uma coletividade de donas de casa, desenvolve uma tecnologia aqui classificada como processo.

Gráfico 02: Tipologia



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

As tecnologias classificadas como "imateriais" correspondem a 87% do total, com 388 casos. Nesse grupo encontram-se 216 casos em "serviços", 166 em "processos" e apenas 06 casos em "gestão". Um exemplo dessa última é a tecnologia social de gerência de atividades de economia solidária, como descrito no caso 01 abaixo.

Caso 01: tecnologia social desenvolvida por entidade privada de ensino na Região Sul, no tema de renda, tendo em vista coletividades aqui classificadas como "lideranças comunitárias" (classificação que será vista a seguir). A Sra. *Joana*, responsável pela tecnologia *P*, relata o seguinte.

A maior parte dos grupos de economia solidária estão integrados por pessoas que habitam um mesmo espaço geográfico e que se organizam a partir de sua participação em redes diversas, que incluem a família, a vizinhança, as comunidades religiosas, escolares ou os espaços de lazer. (...) Essas iniciativas são fundamentais como geradoras de novas dinâmicas sócio-econômicas nos territórios onde se instalam, mas funcionam com inúmeras fragilidades: baixo nível de escolaridade e de qualificação, nenhum recurso financeiro, falta de equipamento e espaço adequado para produzir, problemas de gestão, de logística e de comercialização. (...) As propostas de soluções aos problemas dos empreendimentos partiram dos próprios grupos envolvidos, em um processo de troca, cuja metodologia pode resumir-se em trabalhar com os grupos, potencializando sua iniciativa e capacidade de organização. A metodologia geral de trabalho com os empreendimentos prevê a integração de múltiplas dimensões: econômico-financeira, técnico-gerencial, relacional-organizacional, comunitária e associativa. (...) As modalidades de propriedade e gestão dos *P* variam de um lugar a outro, mas pressupõem exercício de articulação com outros grupos, com diferentes entidades e eventualmente com o poder público municipal. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

Nesse exemplo, a entidade desenvolve uma tecnologia de gestão de cooperativa para lideranças comunitárias.

Como exemplo de tecnologia social classificada como "processo" há cursos de educação popular, capacitação de professores, capacitação de lideranças comunitárias,

formação de monitores de desenvolvimento rural, cursos de informática para coletividades em situação de vulnerabilidade e cursos de aperfeiçoamento técnico. O caso 02 abaixo ilustra essa categoria.

Caso 02: tecnologia social desenvolvida por uma ONG que atua em todo o país, no tema da educação, para a coletividade aqui classificada como "família de baixa renda". O Sr. *Adão*, responsável pela tecnologia *M*, descreve o seguinte.

A exclusão digital é mais uma consequência das desigualdades sociais e econômicas de nossa sociedade e, como tal, sua reversão depende de muito mais do que a simples disponibilização de máquinas. Um estudo idealizado pela *ONG* aponta ainda o mesmo mapa, que o maior grupo de excluídos digitais são os jovens, afro descendentes, em situação de risco social e moradores de centros urbanos. Solução Adotada: O *M* vem desenvolvendo um trabalho pedagógico de educação popular em comunidades menos favorecidas, aplicando em sua metodologia conceitos e valores fortemente fundamentados na pedagogia de Paulo Freire de educação para a conscientização e a transformação social. O método utilizado implica trabalho por projetos, realizado dentro da abordagem histórico-cultural freireana, e favorece o desenvolvimento de competências individuais. Ao mesmo tempo, fortalece processos culturais, econômicos e sociais locais. (...) O combate à exclusão, idealizado pelo *M*, significa aliar o acesso à tecnologia ao seu uso integrado a processos que contribuam para o fortalecimento do nível educacional, das atividades econômicas, da capacidade de organização, comunicação e interação com outros grupos, das entidades e serviços locais e da qualidade de vida dos indivíduos e suas comunidades. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

No caso 02 acima, a ONG desenvolve uma tecnologia de processo de educação e inclusão digital para famílias de baixa renda.

Tecnologias sociais caracterizadas como "serviços" podem ser vistas em serviços gratuitos de auxílio em questões jurídicas, coleta de lixo por prefeituras, confecção de documentos de identificação como carteira de identidade, distribuição de alimentos, cadastro de desempregados e empréstimo de equipamentos ortopédicos, entre outros. No caso 03 abaixo se ilustra essa categoria.

Caso 03: tecnologia social desenvolvida por uma entidade pública da Região Sudeste, que atua no tema da educação, para a coletividade aqui classificada como "população em geral". A Sra. *Sara*, responsável pela tecnologia *L*, relata o seguinte problema.

Devido à ausência de atualização do sistema jurídico processual e à profunda ineficiência e insuficiência do próprio Estado, surgiu a idéia de se criar formas alternativas para a resolução de conflitos. (...) Na procura de maior agilidade da prestação jurisdicional e na pacificação dos conflitos de família, que envolvem questões sociais intimamente ligadas à violência urbana, instituiu-se o *L*, (...) as quais visam amparar os envolvidos e seus interesses. As vias de obtenção da Justiça, em geral, são complexas e dispendiosas. Já o *L* é um caminho mais curto e rápido para se

obter o entendimento entre as partes, evitando os desgastes psicológicos e econômicos que envolvem os tradicionais processos das Varas de Família. O *L* surgiu com o propósito de fornecer uma resposta rápida às demandas das partes, com redução do tempo de tramitação processual. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

No exemplo acima, a entidade oferece um serviço de atendimento jurídico à população em geral.

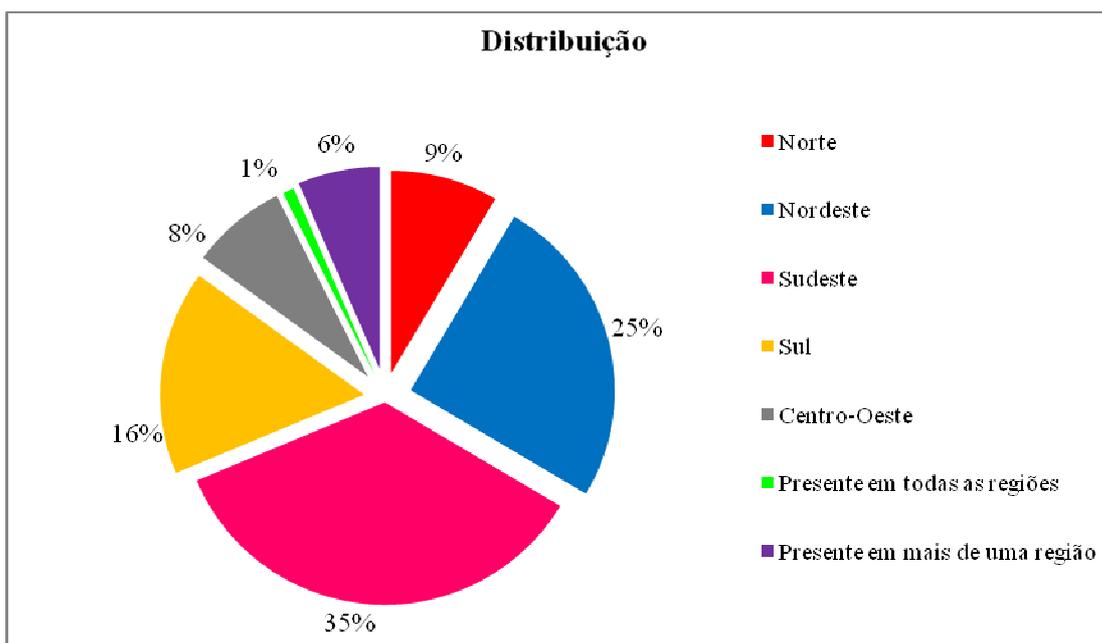
Na Tabela 01, que será apresentada adiante, será possível verificar os tipos de tecnologias que predominam em cada região geográfica do Brasil.

3.2 DISTRIBUIÇÃO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS NO BRASIL

Os dados coletados permitiram a verificação da distribuição⁷¹ geográfica das tecnologias sociais aqui analisadas. Além de estarem presentes nas cinco regiões do Brasil, há casos em que a tecnologia é desenvolvida simultaneamente em estados que correspondem a diferentes regiões (tecnologia desenvolvida em São Paulo e no Paraná, ao mesmo tempo). Observou-se que há tecnologias que são desenvolvidas ao mesmo tempo em estados que abrangem todas as cinco regiões brasileiras (tecnologia desenvolvida no Rio Grande do Sul, em Minas Gerais, no Mato Grosso, na Bahia e no Amazonas, simultaneamente). Ao primeiro caso nomeou-se "presente em mais de uma região" (registrou-se 29 ocorrências desse tipo, 6% do total) e ao segundo, "presente em todas as regiões" (apenas 04 casos, o que corresponde a 1% do total), como pode ser verificado no gráfico 03 abaixo.

⁷¹ Nas últimas edições do concurso, a FBB procurou premiar um número igual de tecnologias das diferentes regiões, porém, como ressaltado, o banco de dados aqui analisado não se baseia nas tecnologias ganhadoras, senão em todas as tecnologias certificadas, portanto o gráfico 03 fornece uma idéia da distribuição dessas tecnologias por todo o Brasil.

Gráfico 03: Distribuição



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

A Região Sudeste concentra o maior número de tecnologias, 157, seguida da Região Nordeste, com 112. O que corresponde a 35% e a 25%, respectivamente. Portanto, mais da metade das tecnologias desenvolvidas no Brasil (60%) estão localizadas nessas duas regiões. É importante destacar que tais regiões concentram a maioria da população do Brasil, como é ilustrado no mapa 01 abaixo.

Mapa 01: Densidade demográfica no Brasil



Fonte: IBGE, Contagem da População 2007.

A distribuição de tecnologias na Região Sul poderia seguir a lógica de concentração da população, há 73 casos (16%). A exceção ficaria por conta das Regiões Norte e Centro-Oeste. A primeira, mesmo com menor concentração de população, possui 38 tecnologias, que correspondem a 9% do total e a segunda, mesmo com maior concentração de população, apresenta 34 casos (8%).

Porém, é importante considerar que, a Região Sudeste, com maior concentração de tecnologias sociais, é também a que possui os maiores rendimentos médios, como é ilustrado no mapa 02 abaixo.

Mapa 02: Rendimentos no Brasil



Fonte: IBGE, Rendimento Mediano, 2000.

A partir desse mapa, pode-se verificar que não há relação entre maior rendimento e menor necessidade de desenvolvimento de tecnologias sociais, o que poderia ser feito, visto que essas são iniciativas voltadas a coletividades em situação de vulnerabilidade social. Contudo, nota-se que cada região possui as suas particularidades, desse modo, generalizações não são adequadas para um país com as características continentais do Brasil.

Além disso, como destacado no primeiro capítulo desta dissertação, é importante manter-se vigilante quanto às tentações dos determinismos. As possíveis relações entre concentração de população e entre rendimentos, foram aqui apenas ilustrativas de generalizações e relações parciais. Os fatores que influem no desenvolvimento de tecnologias sociais são múltiplos e dependem de inúmeras características e relações (como demonstrado a seguir) que parecem insuficientes quando reduzidas a análises simplificadas de causa e efeito.

Com a tabela 01 abaixo ilustra-se a concentração de diferentes tipos de tecnologias em regiões específicas do Brasil. Verifica-se que a Região Norte é a que menos desenvolve tecnologia de tipo "material", no entanto, na contabilidade total, ela desenvolve mais tecnologias sociais (considerando os dois tipos) que a Região Centro-Oeste. O padrão verificado é que do total de tecnologias desenvolvidas em cada região, as tecnologias "imateriais" são a maioria em todas elas.

Tabela 01: Regiões e tipos

Região/Tipo	Material	Imaterial	Total (material + imaterial) por região
Norte	06	32	38
Nordeste	14	98	112
Sudeste	12	145	157
Sul	09	64	73
Centro-Oeste	08	26	34
Mais de uma	08	21	29
Todo o Brasil	02	02	04
Total geral	59	388	447

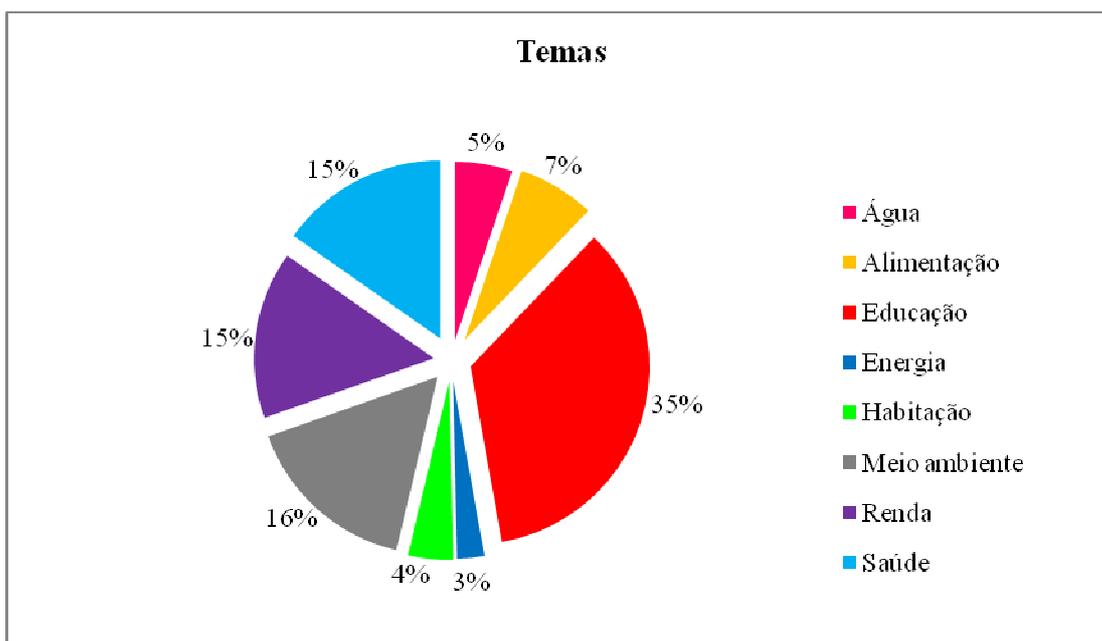
Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Com a análise dos dados apresentados abaixo, será possível perceber que os "serviços" e "processos", sobretudo no tema da educação, se relacionam ao número expressivo de desenvolvimento de tecnologias "imaterias".

3.3 TEMAS

O gráfico 04 abaixo ilustra como as tecnologias examinadas direcionam-se a solucionar questões relativas a diferentes temáticas. Mesmo que esses temas estejam pré-estabelecidos no formulário do BTS da FBB (água, alimentação, energia, entre outros), a leitura dos dossiês que compõem os dados aqui examinados permite verificar que os problemas visados podem ser encaixados nesses temas. Verificou-se que os problemas são complexos e abrangem mais de uma temática, no entanto, foi possível observar que o desenvolvimento da tecnologia tem o foco em um tema específico, predominantemente, mesmo que perpassem outros temas.

Gráfico 04: Temas



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

É possível verificar o predomínio de tecnologias voltadas a problemas nos temas ligados à educação. São 157 casos desse tipo, o que corresponde a 35% do total de tecnologias desenvolvidas. Em quantidade, a temática do meio ambiente ocupa o segundo lugar, com 71 tecnologias. Os temas de saúde e renda possuem o mesmo número de tecnologias, 68 cada uma, essas quantidades correspondem, cada uma, a 15% do total.

Energia e habitação são as temáticas menos desenvolvidas e não chegam a representar nem 10% do total (as duas somam 7%). Esse fato é importante, pois esses são dois temas que se apresentam como problemas efetivos no Brasil. Tanto a questão da falta e precariedade de moradias quanto os chamados "apagões" e problemas de distribuição de energia elétrica, sobretudo, afetam parcelas significativas da população, especialmente coletividades em situação de vulnerabilidade social.

Alimentação e água também são temáticas pouco desenvolvidas, com 31 (7%) e 23 (5%) casos, respectivamente. Entretanto, os problemas que envolvem essas temáticas aparecem de maneira transversal em muitas tecnologias (o que não ocorre com os temas de energia e habitação citados acima), como pode ser verificado nos casos descritos abaixo, baseados em excertos dos dados coletados. No caso 04 a seguir, o problema é descrito no tema de meio ambiente, porém perpassa a temática da alimentação, embora não seja caracterizado como pertencente a tal tema.

Caso 04: A Sra. *Maria*, responsável por uma entidade pública que desenvolve a tecnologia social X em Minas Gerais, relata o seguinte.

Em (...) são coletadas cerca de 4 mil toneladas de resíduos sólidos diariamente. Destas, 2 mil oriundam de residências, dos quais 60% são resíduos orgânicos. 40% desses resíduos representam descarte de alimentos. O Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos implementado pela Prefeitura (...) contempla a coleta diferenciada de restos orgânicos em grandes geradores para a produção de composto orgânico. No monitoramento desta atividade, verificou-se que grande parte dos resíduos coletados eram de alimentos descartados por motivos estéticos, mas que conservavam qualidade nutricional. (...) A constituição de X se deu a partir da instalação, no município, do Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional que ativou a ação do Banco de Alimentos. (...) X consiste num sistema especial de coleta e distribuição de alimentos próprios para o consumo humano que, por algum motivo estético, foram comercialmente desclassificados, mas que ainda não foram descartados como resíduos. (...) X caracteriza-se por cinco etapas distintas. A primeira etapa refere-se ao recolhimento dos alimentos nos doadores por meio da coleta diferenciada; a segunda etapa é a de seleção e classificação dos alimentos em dois grupos: o primeiro daqueles que necessitam de algum processamento para serem consumidos e o segundo, dos que estão prontos; na terceira etapa é feito o processamento dos alimentos (...) para distribuição às entidades assistenciais cadastradas. Na última etapa, as sobras do processamento são encaminhadas para a unidade de compostagem da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos do município. O composto orgânico produzido é utilizado em escolas, praças e parques pela Prefeitura. O público alvo do X são as pessoas que se encontram em situação de carência e privações impostas pela pobreza extrema. Participam do X entidades beneficentes entre elas albergues, creches, casas de recuperação, orfanatos, asilos, centros de atendimento de desempregados e de dependentes químicos, cadastradas pelo Banco de Alimentos. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

A descrição que consta do caso 04 acima indica o problema a ser resolvido, como ele foi solucionado e para quem se direcionou. Além disso, o dossiê contém informações nas quais é possível verificar que tipo de tecnologia é desenvolvido e qual a natureza da entidade responsável por desenvolver a tecnologia. Com isso, percebe-se que uma entidade caracterizada como "órgão público" (prefeitura) desenvolve uma tecnologia social "imaterial" de tipo "serviço" (baseada em conhecimentos dos profissionais da prefeitura), para a coletividade classificada como "família de baixa renda", na Região Sudeste, com a parceria do Governo Municipal, no tema de meio ambiente e adota como solução a redistribuição de alimentos descartados.

A tecnologia desenvolvida no caso 04 é um serviço prestado por uma entidade pública a coletividades de baixa renda. Alguns aspectos do processo, como utilizar as sobras de alimentos como adubo, são iniciativas potencialmente sustentáveis do ponto de vista ecológico. Contudo, o processo parece frágil, pois além de depender de flutuações nas sobras de alimentos propícios ao reaproveitamento, não indicam como as coletividades abrangidas possam oportunizar melhores condições de inserção no

mercado de trabalho, no acesso a bens culturais e materiais. Percebe-se que essa tecnologia não parece se caracterizar por promover sustentabilidade econômica e social para uma coletividade em situação de vulnerabilidade social. Antes disso, observa-se o seu direcionamento à assistência.

A tabela 02 abaixo ilustra como cada região do Brasil apresenta certa concentração de tecnologias voltadas a problemas nos temas destacados. Verifica-se que a Região Sudeste, que concentra maior número de tecnologias, tem predominância de iniciativas voltadas a problemas em temas de educação (58 tecnologias). O mesmo ocorre em quase todas as outras regiões (exceto no norte), seguindo o padrão verificado de concentração de tecnologias voltadas à educação. Percebe-se que não há tecnologias voltadas a problemas no tema de energia na Região Centro-Oeste. Na Região Norte, não há iniciativas voltadas aos temas de água, alimentação e habitação.

Tabela 02: Temas e regiões

Tema/Região	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Mais de uma região	Todo o Brasil	Total no país
Água	00	09	06	04	04	00	00	23
Alimentação	00	09	08	08	03	03	00	31
Educação	09	40	58	18	10	18	04	157
Energia	03	02	04	02	00	00	00	11
Habitação	00	03	09	03	02	01	00	18
Meio ambiente	11	21	24	11	03	01	00	71
Renda	08	20	17	17	04	02	00	68
Saúde	07	08	31	10	08	04	00	68
Total por região	38	112	157	73	34	29	04	447

Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Pela observação da tabela 02 acima, se verifica que cerca de 5% (20 ocorrências) do total de tecnologias sociais desenvolvidas são voltadas para solucionar problemas no tema renda na Região Nordeste. Um exemplo dessa relação pode ser examinado no caso 05 abaixo, no qual há um problema descrito no tema renda nessa região.

Caso 05: A Sra. Ana, responsável por uma entidade pública que desenvolve a tecnologia social Y no Ceará, relata o seguinte problema.

Baixa produtividade de leite, com baixa rentabilidade dos pequenos produtores, que acabam abandonando suas terras em busca de trabalho na cidade. Solução Adotada: Desenvolvimento de técnicas adequadas à exploração leiteira,

capacitação do produtor, promoção de assistência técnica e aumento da capacidade de investimento. Ações educacionais, em parceria com o SEBRAE e a Prefeitura, capacitando os envolvidos na produção de leite. Cursos de alfabetização. (...) Medidas de preservação ambiental. Implantação de unidades domésticas de produção de alimentos e remédios caseiros. Objetivos: Aumentar a rentabilidade da atividade leiteira. Otimizar a produção de leite e prevenir o impacto da produção sobre o meio ambiente para que as gerações futuras utilizem os recursos naturais disponíveis da mesma forma que as gerações atuais. Resultados Alcançados: Monitoramento semanal do rebanho, por meio de sistema informatizado e relatórios de desempenho. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

Pela leitura do dossiê que contém os excertos do caso 05 acima, percebe-se que uma entidade pública (secretaria municipal) desenvolve uma tecnologia social "imaterial", de tipo "processo", para a coletividade classificada como "representantes do mundo rural", na Região Nordeste, com a parceria do Governo Municipal e do SEBRAE, no tema renda e adotando como solução a capacitação da coletividade abrangida.

A tecnologia desenvolvida no caso 05 envolve desde a prestação de serviços às coletividades abrangidas (ações educacionais) até, e prioritariamente, processos de capacitação profissional dessas coletividades. No entanto, embora as projeções e perspectivas da iniciativa pareçam buscar promover efetivamente sustentabilidade social, com amplas ações educativas, os resultados alcançados se restringem a coleta de dados tendo em vista o controle da produção leiteira. O caso 05 exposto acima remete às questões vistas em momento anterior, nas quais se verificaram que as perspectivas teóricas e as ações concretas de desenvolvimento de tecnologias sociais parecem estar distanciadas atualmente no Brasil.

3.4 ENTIDADES RELACIONADAS

As entidades responsáveis pelo desenvolvimento das tecnologias analisadas foram caracterizadas da seguinte forma, conforme pode ser visto na tabela 03 abaixo. Entidades de natureza "religiosa" (dioceses e igrejas), entidades "públicas" (órgãos do executivo, legislativo e judiciário, em âmbitos federais, estaduais e municipais, empresas públicas, escolas, universidades e centros de pesquisas), "outras" (auto declaradas nos dossiês que compõem o banco de dados analisado como "outras formas"), "fundações" (de empresas privadas), "educacionais privadas" (faculdades, centros de pesquisa e escolas privadas que não têm caráter filantrópico), "assistenciais e

filantrópicas" (entidades auto declaradas desse modo, não são órgãos governamentais) e "3º setor, sindicatos e cooperativas" (OSCIPs, ONGs e associações privadas de interesse público).

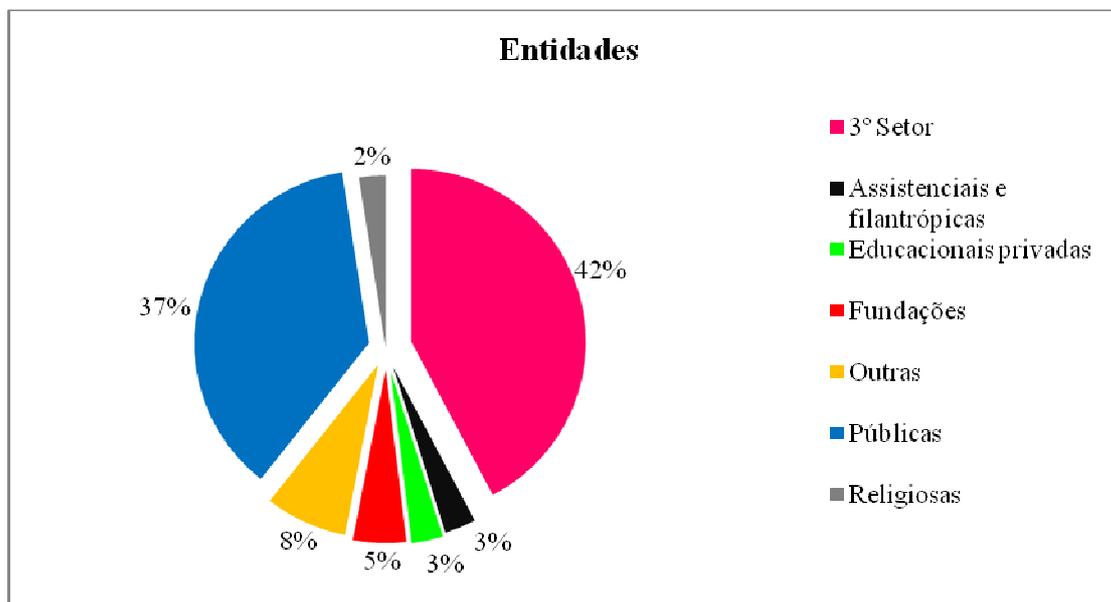
Tabela 03: Entidades

Entidades	Quantidade
1. Terceiro setor, sindicatos e cooperativas:	
1.1 Associações	50
1.2 ONGs	85
1.3 OSCIPs	44
1.4 Sindicatos	03
1.5 Cooperativas	07
(1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5)	189
2. Assistenciais e filantrópicas	13
3. Educacionais privadas	13
4. Fundações	22
5. Outras	34
6. Públicas:	
6.1 Educacionais públicas	76
6.2 Órgãos do governo	89
(6.1 + 6.2)	165
7. Religiosas	11
Total	447

Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Pela análise do gráfico 05 abaixo, pode-se observar que as entidades caracterizadas como "religiosas" são a minoria, com apenas 11 casos, que correspondem a 2% do total de tecnologias desenvolvidas. As entidades "filantrópicas" e de "educação privada" também são poucas, com 13 casos cada uma, número que corresponde a 3% das tecnologias totais. As "fundações" de empresas privadas correspondem a 5%, com 22 tecnologias desenvolvidas, número que pode ser considerado pequeno para esse tipo de setor que está envolvido em campanhas de responsabilidade social (seja por busca de publicidade positiva junto aos consumidores seja por procura de benefícios fiscais). 8% do total de tecnologias desenvolvidas (34 casos) se auto declaram como "entidades de outra natureza", o que não permite verificar o seu caráter.

Gráfico 05: Entidades



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

As entidades classificadas como "públicas" somam 37% das tecnologias desenvolvidas, 165 casos. Dentre essas, 76 são entidades "educacionais" e 89 são órgãos relacionados ao poder executivo, legislativo e judiciário de prefeituras, estados e do Governo Federal. É possível verificar a importância do Estado como incentivador do desenvolvimento de tecnologias sociais. Esses dados levam a se considerar de que modo, e em que medida, o governo brasileiro dinamiza políticas públicas para tecnologias sociais.

Um dado relevante da pesquisa aqui elaborada é o número baixo de sindicatos e cooperativas responsáveis por tecnologias sociais (03 e 07 casos, respectivamente). Contudo, de acordo com Tait, Fonseca e Dagnino, (2007), o conceito de tecnologia social deveria ser empregado para se referir a artefatos e metodologias que sejam claramente identificados com a órbita da produção, primordialmente nos ambientes de cooperativas. Tendo em vista que essas entidades seriam teoricamente fundamentais no processo de promoção de sustentabilidade social, via ambiente de produção, novamente a teoria parece se distanciar das ações concretas no que diz respeito a tecnologias sociais.

As associações, ONGs e OSCIPs correspondem à maioria das entidades que desenvolvem tecnologias sociais, com 50, 85 e 44 casos respectivamente. A leitura dos dossiês que compõem o banco aqui analisado permitiu verificar que comumente os

problemas visados por essas entidades são pontuais, pouco amplos e parciais, como ilustrado nos casos abaixo.

Caso 06: O Sr. *José*, responsável por uma ONG que desenvolve a tecnologia social *Z* na Região Centro-Oeste, relata o seguinte.

Problemas no abastecimento de água das famílias indígenas Xavante e Bororo. (...) A contaminação dos rios que servem às aldeias por agrotóxicos oriundos de fazendas da região tornou perigoso o consumo das águas fluviais. Solução Adotada: A base da criação da *Z* foi o empirismo. (...) preocupados com a situação agravante nas aldeias indígenas, pela escassez e poluição das águas dos rios, tentaram desenvolver um aparato que captasse água potável de poços artesianos. Após vários inventos chegaram ao modelo atual que possui mecânica simples, não requer nenhum tipo de energia poluente (elétrica ou combustível). Além disso, proporciona satisfação, em especial às crianças, pela utilização lúdica da *Z*. Objetivos: Abastecimento de água potável para as famílias indígenas Xavante e Bororo; criação de um espaço lúdico no formato de gangorra para as crianças; reversão de indicadores de doença e morte entre crianças e idosos Xavante e Bororo por contaminação de água dos rios. Resultados Alcançados: Diminuição da mortalidade entre idosos e crianças indígenas, que são mais vulneráveis às doenças causadas pela intoxicação em água e a possibilidade de abastecimento permanente de água potável. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

No caso 06 acima, uma ONG da Região Centro-Oeste desenvolve tecnologia "material" (uma bomba d'água) no tema saúde, para a coletividade classificada como "representante do mundo rural". Percebe-se que a entidade levanta problemas ocasionados pelo consumo de água poluída. Porém, a tecnologia desenvolvida atua pontualmente na extração de água própria para consumo humano e deixa de lado aspectos importantes relativos à promoção de sustentabilidade dessas coletividades, como inclusão no processo de produção e reaplicação da tecnologia.

Caso 07: O Sr. *Pedro*, responsável por uma OSCIP que desenvolve a tecnologia social *W* nas regiões nordeste, sudeste e sul, simultaneamente, relata o seguinte problema.

Estar internado em um hospital é difícil para qualquer paciente. Porém, para crianças e adolescentes esse momento torna-se ainda pior, pois ficam privados do brincar, de ir à escola e do convívio familiar, aspectos tão importantes nessa fase da vida. O estado de internação impossibilita que freqüentem espaços e outros meios de acesso ao entretenimento, à cultura e à educação. Além disso, muitos acabam enfrentando, além da fragilidade física, fragilidades psicológicas e materiais que são

acentuadas pela enfermidade, pelo fato de estarem em um ambiente frio como o hospitalar e ainda pela falta de afeto e de condições que lhes garantam auto-estima positiva. (...) Assim, o principal problema a ser enfrentado é a dignidade de tratamentos hospitalares destinados a crianças e adolescentes. Tornar mais alegre, mais colorido e menos hostil ao ambiente em que elas se encontram se torna essencial para alteração dessa realidade. Solução Adotada: A W traz o estímulo à leitura e ao brincar como uma alternativa para minimizar as dificuldades enfrentadas por crianças e adolescentes em hospitais. A promoção de atividades plásticas, lúdicas e de entretenimento é uma forma de resgatar a imaginação e o sonho dessas crianças, por meio da leitura de histórias infantis e brincadeiras e também de envolver acompanhantes e profissionais nessas atividades. A W atua por meio de voluntários contadores de histórias. A causa da entidade é “contribuir para a humanização de ambientes hospitalares, fortalecendo valores e princípios essenciais do ser humano: amor, responsabilidade, organização, transparência, respeito, paz, cooperação e união”. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

No caso 07 acima, uma OSCIP que atua simultaneamente em diferentes regiões do Brasil desenvolve tecnologia "imaterial" tipo "serviço" no tema saúde, para uma coletividade caracterizada como "adolescentes e crianças". A entidade se direciona, especificamente, a promover bem estar nessa coletividade quando em situação de internação hospitalar. A tecnologia desenvolvida nesse caso 07 se caracteriza por ser fundamentalmente um serviço prestado à assistência dessa coletividade específica.

3.5 COLETIVIDADES LOCAIS ABRANGIDAS

As coletividades para as quais as tecnologias sociais aqui analisadas se dirigem foram caracterizadas⁷² da forma como pode ser visto na tabela 04 abaixo. "Adultos, crianças e adolescentes", "coletividades específicas" (analfabetos, desempregados, empreendedores, lideranças comunitárias, ONGs, professores e profissionais da saúde), "estudantes" (todos os níveis de formação estão classificados conjuntamente), "famílias de baixa renda", "outros" (auto declarado, nos dossiês que compõem o banco de dados analisado, como "outros"), "população em geral" (generalização permitida pelo BTS), "portadores de necessidades especiais" e, finalmente, "representantes do mundo rural" (pequenos e grandes agricultores, avicultores, indígenas, pescadores, quilombolas e seringueiros).

⁷² Em alguns casos, as tecnologias se dirigiam a mais de um tipo de coletividade, no entanto, pela leitura atenta dos dossiês foi possível verificar a predominância de um tipo de coletividade sobre os outros. Desse modo a classificação foi possível.

Tabela 04: Coletividades

Coletividades	Quantidade
1. Adultos, adolescentes e crianças:	
1.1 Adultos	09
1.2 Adolescentes	37
1.3 Crianças	36
1.4 Crianças e adolescentes	03
1.5 Idosos e adolescentes	01
(1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5)	86
2. Específicas:	
2.1 Analfabetos	06
2.2 Desempregados	04
2.3 Empreendedores	02
2.4 Lideranças comunitárias	06
2.5 ONGs	02
2.6 Professores	07
2.7 Profissionais da saúde	02
(2.1 + 2.2 + 2.3 + 2.4 + 2.5 + 2.6 + 2.7)	29
3. Estudantes	45
4. Famílias com baixa renda	78
5. Outros	28
6. População em geral	60
7. Portadores de necessidades especiais	25
8. Representantes do mundo rural:	
8.1 Agricultores pequenos	70
8.2 Agricultores grandes	03
8.3 Avicultores	01
8.4 Indígenas	06
8.5 Pescadores	11
8.6 Quilombolas	03
8.7 Seringueiros	02
(8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4 + 8.5 + 8.6 + 8.7)	96
Total	447

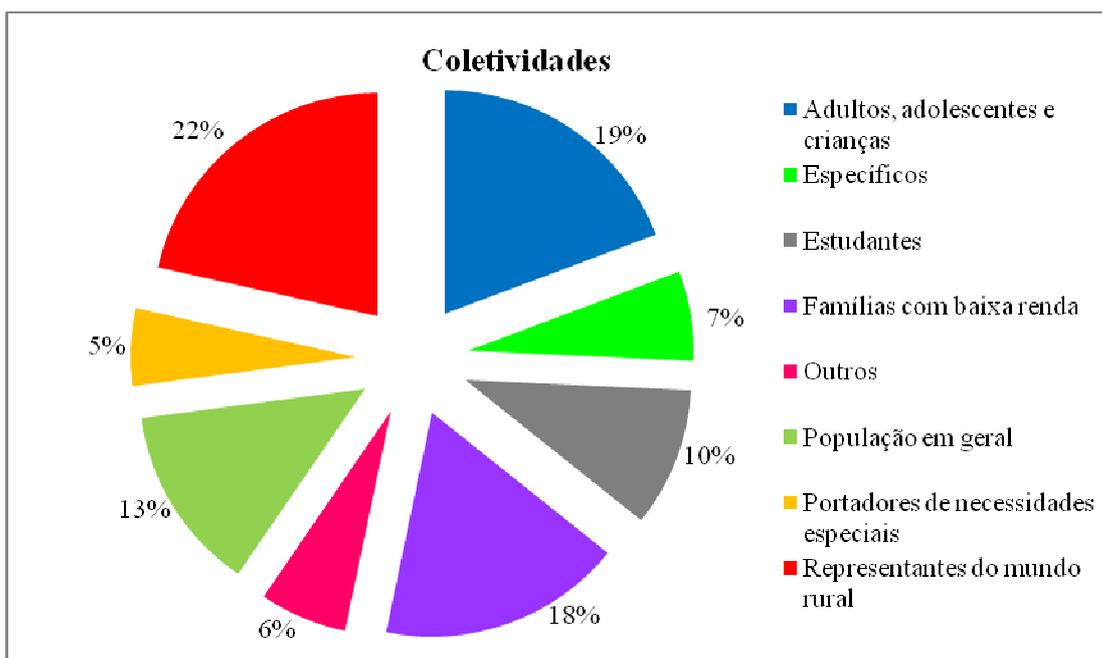
Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Pela análise do gráfico 06 abaixo é possível verificar que a categoria "adultos, crianças e adolescentes" corresponde a 19% do total analisado, com 09 casos em que a tecnologia se dirige ao público adulto, 37 para os adolescentes, 36 para as crianças, 03 que se dirigem a crianças e adolescentes conjuntamente e 01 para idosos e adolescentes ao mesmo tempo, o que totaliza 86 casos. Na categoria de coletividades classificadas

como "específicas" encontra-se 06 casos de tecnologias voltadas ao público analfabeto, 04 ao de desempregados, 02 ao de empreendedores, 06 ao de lideranças comunitárias, 02 para ONGs, 07 aos professores e 02 a profissionais da saúde. O que contabiliza 29 casos, 7% do total.

"Estudantes" correspondem a 45 casos, 10% do total. 78 casos são de tecnologias direcionadas a "famílias de baixa renda", o que representa 18% do total. 28 casos, 6%, são classificados como "outros" e a categoria "população em geral" contém 60 casos, que correspondem a 13% do total. A menor coletividade especificada são os "portadores de necessidades especiais", com 25 casos, 5% do total. Tendo em vista muitas deficiências em políticas para promover sustentabilidade social e econômica dessa parcela da população, chama a atenção o número baixo de tecnologias voltadas a ela.

Gráfico 06: Coletividades



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

A maioria dos casos se encontra na categoria "representantes do mundo rural", 22% do total, com 96 casos. Nessa categoria, os pequenos agricultores são a maioria, com 70 casos. Os grandes agricultores contam com apenas 03 casos, assim como os quilombolas (classificados como pertencentes ao mundo rural pelas descrições encontradas na leitura dos dossiês). Indígenas (também classificados no mundo rural

pela leitura dos dossiês) somam 06 casos, avicultores apenas 01 caso, seringueiros, 02 casos e pescadores, 11 casos.

Pode-se perceber que os três grandes grupos de coletividades para as quais as tecnologias se dirigem são os "pequenos agricultores", os "adolescentes" e as "famílias de baixa renda". Se for considerada a concentração de tecnologias dirigidas a problemas no tema educação é possível relacionar essas coletividades como demandantes de tecnologias nessa temática. No entanto, o número de tecnologias voltadas a analfabetos e professores é baixo.

3.6 PARCEIROS

Os parceiros das entidades responsáveis pelo desenvolvimento das tecnologias sociais aqui analisadas foram caracterizados do seguinte modo, como pode ser visto na tabela 05 abaixo. A classificação ocorreu, basicamente, entre entidades "públicas" (Estado), entidades "privadas" (Mercado) e "3º Setor" (entidades privadas voltadas a interesses públicos). Além disso, há entidades "religiosas", "associações informais" sem definição estatutária, entidades "internacionais" (ONGs globais e entidades de pesquisa) e as entidades auto intituladas como "outros tipos de organização" no BTS.

Tabela 05: Parceiros

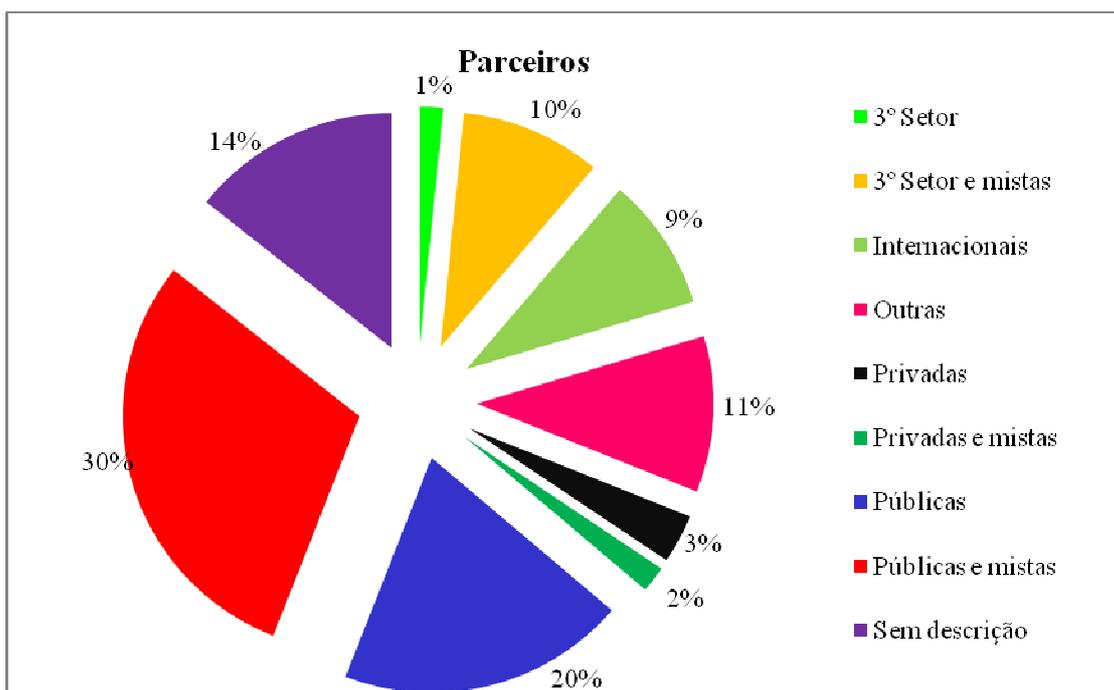
Parceiros	Quantidade
1. Terceiro setor	07
2. Terceiro setor e mistas:	
2.1 Terceiro setor, públicas e privadas	42
2.2 Terceiro setor, públicas, privadas e religiosas	01
(2.1 + 2.2)	43
3. Internacionais	41
4. Outras:	
4.1 Associações informais	32
4.2 Outro tipo de organização	05
4.3 Religiosas	11
(4.1 + 4.2 + 4.3)	48
5. Privadas	15
6. Privadas e mistas:	
6.1 Privadas e internacionais	02
6.2 Privadas e 3º setor	06
(6.1 + 6.2)	08
7. Públicas	88
8. Públicas e mistas:	
8.1 Públicas e associações	41
8.2 Públicas e privadas	75
8.3 Públicas e 3º setor	16
8.4 Públicas e religiosas	01
(8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4)	133
9. Sem descrição	64
Total	447

Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

Pela análise do gráfico 07 abaixo é possível verificar que, infelizmente, 64 casos não possuem a descrição de seus parceiros, o que corresponde a 14% do total. 11% do total estão na categoria "outros", dos quais, 05 casos têm seus parceiros intitulados especificamente como "outros", 32 casos são "associações" e 11 são entidades "religiosas". As entidades "internacionais" são parceiros das entidades responsáveis pelo desenvolvimento de tecnologia social em 41 casos, que correspondem a 9% do total.

O aqui intitulado "3º setor" é parceiro em 50 casos, sendo que em 07 deles atua sozinho e em 43 trabalha em conjunto com outros parceiros, o que contabiliza 11%. Os parceiros "privados" atuam sozinhos em 15 casos (3%) e em 08 casos (2%) trabalham em conjunto com parceiros de outras naturezas.

Gráfico 07: Parceiros



Fonte: Elaboração da autora, a partir de dados do BTS da FBB.

O setor "público" representa a maioria dos parceiros das entidades que desenvolvem tecnologias sociais. Em 88 casos ele é o único parceiro das entidades, o que corresponde a 20% do total e em 133 casos (30%) ele trabalha em conjunto com outros setores na parceria das entidades. Portanto, sozinho ou em conjunto o setor público faz parceria em 50% dos casos.

Ao se considerar que, ONGs e OSCIPs⁷³ são entidades que desenvolvem tecnologias sociais em número significativo (85 e 44 casos, respectivamente, como pôde ser examinado na tabela 03 e no gráfico 05), nota-se a presença de apoio do Estado no desenvolvimento de tecnologias sociais via tais instituições.

No entanto, pela leitura dos dossiês que compõem o banco de dados aqui analisado, percebe-se que o Estado atua prioritariamente na prestação de serviços por prefeituras e no fornecimento de assistência técnica a coletividades do mundo rural através de empresas públicas. O que parece problemático nesse tipo de relação é tanto o

⁷³ As problemáticas que envolvem entidades como ONGs e OSCIPs são socialmente estudadas e não é o caso de desenvolver tais questões nesta dissertação. Porém, não se ignora que as intenções, os valores e as ações concretas dessas entidades precisam ser monitorados no que se refere a tecnologias sociais. Como já foi visto, Feenberg (2002), procura demonstrar a distorção que ocorre quando o que é ideológico se apresenta como neutro. Portanto, é importante problematizar de que modo e em que medida essas entidades atuam, sobretudo tendo em vista a questão da neutralidade.

seu caráter assistencial quanto sua perspectiva determinista da tecnologia. Nesse caso, entendida como fator primordial para solução de problemas das localidades atendidas.

Esses casos ilustram o discurso de Fonseca e Serafim (2009), como foi visto no capítulo anterior. Segundo esses autores, diversas ONGs e políticas públicas voltadas principalmente para o setor rural pautam seus trabalhos nas idéias contidas no movimento pela tecnologia apropriada. O que acarreta em uma percepção acrítica de tecnologia e se apresenta como problemática em relação à participação dos atores no desenvolvimento dessas.

É importante destacar que os casos apresentados até aqui não são exemplos isolados. Eles seguem um padrão de similaridade no BTS e procuram ser representativos da totalidade aqui estudada. Através deles, é possível verificar como as tecnologias sociais são desenvolvidas segundo um modelo de tecnologia apropriada, prioritariamente, o que leva novamente à problemática levantada no capítulo anterior acerca do modo acrítico e parcial que essas iniciativas são desenvolvidas.

Contudo, ressalta-se que os destaques dados aos casos acima não pretendem retirar o valor e a importância de suas ações. Ao contrário, tanto a assistência, quando planejada e dirigida adequadamente, como a solução de problemas que, mesmo pontuais, causam perda de qualidade de vida, são encarados com seriedade e relevância. Contudo, essas iniciativas podem ser problematizadas quanto à efetivação de sua função original.

As tecnologias sociais aqui analisadas, no modo pontual em que comumente operam e na perspectiva em que se baseiam (e contrariamente às propostas conceituais, sua intenção), não atuam segundo seu foco, a saber, promoção de sustentabilidade econômica e social de coletividades locais em situação de vulnerabilidade social no Brasil. No entanto, há casos de tecnologias desenvolvidas de modo mais complexo e com uma abrangência maior, como ilustrado nos casos abaixo.

Caso 08: O Sr. *Marcos*, responsável por uma OSCIP que desenvolve a tecnologia social *R* na Região Norte, relata o seguinte.

Mais de 100.000 famílias de índios e seringueiros, que produziam borracha para atender à demanda das indústrias localizadas nos países centrais, foram abandonadas no meio da floresta, sem opções mínimas que assegurassem a sua sobrevivência. (...) Índios e seringueiros, totalmente fora de qualquer processo de inclusão, são obrigados a sobreviver na miséria, seja na floresta ou na periferia das cidades, sem nenhum atendimento através de políticas públicas. (...) Na busca de soluções para o desenvolvimento local, em parceria com os extrativistas, surgiram *R*, tecnologia que recupera a técnica

indígena de fabricar a borracha. Hoje, a técnica indígena foi recuperada, porém, para garantir qualidade e atender a demanda do mercado, foram inseridas as tecnologias industriais da vulcanização e da incorporação de cargas à borracha, ambas aprimoradas e adaptadas para se tornarem apropriadas para a região amazônica e acessíveis pelos extrativistas no rústico meio rural, sem a necessidade do uso de energia elétrica e sem riscos ao meio ambiente ou à saúde dos trabalhadores. (...) O látex é colhido de seringueiras nativas, através de um manejo comunitário e de baixo impacto. (...) permitindo a participação de um abrangente e sustentável projeto de inclusão social, que traz no seu bojo, ganhos econômicos, ao gerar trabalho e renda, ganhos sociais, ao reduzir as desigualdades sociais, mantendo o seu estilo e modo de viver e melhorando a qualidade de vida. Há também ganhos ambientais, ao manter a floresta em pé com a sua biodiversidade com menos desmatamentos e queimadas e, através de um convívio harmônico com a natureza, garantir para a atual e futuras gerações, uma sobrevivência digna, humana e solidária. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

Pelo exame do dossiê exemplificado acima, observa-se que os saberes tradicionais de extração e fabricação de borracha foram resgatados e, em parceria com entidades "educacionais", ocorreu inovação desse processo. O que agregou valor ao produto final. A coletividade abrangida participou ativamente do processo, tendo suas características respeitadas.

Caso 09: A Sra. *Adriana*, responsável por uma Associação comunitária que desenvolve a tecnologia social *Q* na Região Norte, descreve o seguinte.

Camarões comercializados em tamanho muito pequeno (média de 4,5 cm). Grande número de armadilhas de captura (matapi), utilizada pelas famílias (média de 140). Armadilhas predatórias. Preço pago pelo kg muito baixo (R\$ 0,8/in natura e R\$1,00/pré-cozido). Produção média/família/safra (120 dias de pesca/ano = 850 kg). Processo de beneficiamento inadequado. Desperdício de insumos (isca e sal). Migração para centros urbanos, principalmente de jovens. Ausência de organizações comunitárias. Educação básica precária (salas de aulas eram nas casas das professoras em turmas de várias séries). Ocorrência de muitas doenças causadas pela água. O sistema de comércio predominante era o "aviamento", pelo qual o comprador do produto local também é o vendedor de gêneros de primeira necessidade, estabelecendo uma relação social de produção não muito justa, o que deixava as famílias sob sua dependência anos após anos. Solução Adotada: Discutiu-se e implantou-se um sistema de produção, pelo qual se pretendia melhorar a qualidade do produto, a partir da adaptação das armadilhas, introdução de viveiros para estocagem in natura, capacitação das famílias em produção, gestão ambiental e gestão de organizações associativas. (...) Propôs-se então que as famílias passassem a confeccionar suas próprias armadilhas (em geral elas são trazidas para as comunidades pelos atravessadores). (...) Implantação de estrutura mínima adequada ao processamento do produto, conferindo-lhe melhor qualidade. Implantação de um sistema de monitoramento, no qual jovens comunitários são capacitados para coletar dados, orientar produtores, auxiliar na implantação do sistema e corrigir possíveis distorções. Introdução de sistema de comercialização via cooperativa, com bases mais justas de troca. Resultados Alcançados: Aumento do preço recebido pelos produtores (de R\$ 0,80 para R\$ 2,5). Aumento da renda familiar mensal oriunda do camarão (de 1/2 para 1,2 salário mínimo). Estabilização da produção e, conseqüentemente, da renda anual proveniente do camarão. Garantia de mercado para o produto com preço justo, mesmo em época de pico de produção. Aumento do poder de barganha dos produtores. Aumento no número de pessoas da comunidade que adquiriu documentação pessoal.

Ensino regulamentar até 8ª série (mais de 150 crianças freqüentam a escola). Redução nos casos de doenças transmitidas por água contaminada. Redução na migração de jovens para os centros urbanos (há casos de retorno para a comunidade). Realização anual do Festival do Camarão na comunidade. Criação da Associação Comunitária. Criação do Grupo de Mulheres. Participação da Associação nos Conselhos Municipais de Saúde e Assistência Social. (Recorte baseado em dossiê disponível no BTS)

Os casos apresentados acima ilustram certas ressalvas aos padrões verificados, o que pode indicar que propostas conceituais para as tecnologias sociais desenvolvidas atualmente podem ser postas em ação. Contudo, para além das contingências, pelos dados apresentados, pode-se considerar que tecnologias sociais desenvolvidas atualmente no Brasil não se caracterizam, primordialmente, por promover sustentabilidade econômica e social para coletividades em situação de vulnerabilidade social. Essas tecnologias são desenvolvidas segundo os princípios de tecnologia apropriada. Como foi visto, e em consonância com as hipóteses aqui levantadas, o processo de desenvolvimento dessas tecnologias segue uma percepção determinada e linear da tecnologia. Além disso, tais tecnologias são pontuais, restritas e direcionadas fundamentalmente à assistência social, antes de buscar promover trabalho, renda e, efetivamente, sustentabilidade social.

Portanto, e de acordo com o que foi visto até agora, percebe-se o quanto as relações entre ciência, tecnologia e sociedade são complexas. O desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil da atualidade não foge dessa tendência. Logo, existem inúmeras considerações a serem feitas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das intenções desta dissertação foi procurar caminhos possíveis para compreender o caráter social da tecnologia. Buscou-se também contextualizar o desenvolvimento de tecnologias sociais no Brasil contemporâneo. A trajetória de trabalho percorrida partiu do exame crítico sobre as perspectivas de neutralidade da ciência e de determinismo tecnológico, considerou proposições da teoria crítica da tecnologia e investigou condições e possibilidades dessas tecnologias contribuírem para sustentabilidade social.

O levantamento dos temas nos quais a amostra de tecnologia social aqui selecionada se concentra apresentou foco maior em problemas relacionados à educação. Essa temática esteve presente de vários modos nos dossiês examinados, tanto envolvida com o problema principal quanto transversal em outros temas (educação relacionada aos temas do meio ambiente, água, saúde e até energia). Tendo em vista que coletividades caracterizadas como "estudantes" e "crianças e adolescentes" somam 45 e 76 casos, respectivamente, verifica-se que, de fato, há uma quantia expressiva de população demandante desse tipo de tema.

Ao lado disso, o exame da amostra de tecnologia social aqui selecionada permitiu verificar a concentração dessas iniciativas na Região Sudeste. Esse dado foi cruzado com os dados dos mapas 01 e 02, nos quais se pôde verificar que a Região Sudeste também concentra a maioria da população do país e os maiores rendimentos. Essas possíveis relações foram ilustradas apenas para apontar que tais possibilidades de generalizações e relações parciais não são adequadas para debater tecnologias sociais.

Como visto no terceiro capítulo, os fatores que podem influir no desenvolvimento dessas tecnologias são múltiplos, dependem de inúmeras características e inter-relações e não se relacionam apenas a fatores econômicos. Cada região do Brasil possui as suas particularidades, vocações e restrições, assim como a temática da tecnologia perpassa uma análise conjunta de todo o contexto no qual ela se desenvolve. Portanto, análises estritas de causa e efeito correm o risco de apresentar uma perspectiva determinista, que não considera os condicionamentos recíprocos entre tecnologia e sociedade.

A pesquisa bibliográfica efetuada e os dados aqui levantados permitiram caracterizar: (i) os tipos (materiais e imateriais) de tecnologias desenvolvidos segundo a

perspectiva de tecnologia social no Brasil; (ii) os tipos de entidades que desenvolvem essas iniciativas (públicas, privadas, entre outras); (iii) os tipos de parceiros dessas entidades e (iv) os tipos de coletividades abrangidas (estudantes, idosos, pequenos produtores rurais, entre outros).

Nesse levantamento, verificou-se que o tipo de entidade caracterizada como "órgão do governo" é numericamente a mais expressiva em termos de desenvolvimento de tecnologias sociais, com 89 casos. Os parceiros dessas entidades que estão caracterizados no tipo "públicos" também são a maioria, com 88 casos. O tipo de tecnologia social desenvolvida em maior quantidade está na categoria "serviço", com 216 casos. O tipo de coletividade mais abrangida está caracterizado como "família de baixa renda", com 78 casos.

Com isso, e pela leitura dos dossiês que compõem o BTS, percebe-se que as entidades caracterizadas como "órgão do governo" (prefeituras, secretarias municipais e estaduais, entre outras), via de regra, desenvolvem tecnologias sociais de tipo "serviços" (coleta seletiva de lixo, confecção de documentos, informações em saúde e questões judiciais, distribuição de alimentos, entre outros) nos quais as populações demandantes, prioritariamente "famílias de baixa renda", são comumente apenas receptoras. Nesses casos, as tecnologias sociais têm um papel relacionado à prestação de serviços de utilidade pública a parcelas específicas da população.

Esses dados sugerem que a participação das coletividades em situação de vulnerabilidade, nas iniciativas a elas direcionadas, refere-se ao recebimento de tecnologias sociais de tipo "serviços", prestados por "órgão do governo", destacando uma situação de passividade e alheamento dessa população. Tal situação leva as iniciativas de desenvolvimento de tecnologias sociais a tendencialmente configurarem-se como medidas paliativas, focadas na assistência, fragilizando o enfoque na sustentabilidade.

Tendo em vista essa situação de passividade, na qual essas populações se encontram, não há aproveitamento das potencialidades de articulações entre os saberes dessas coletividades e conhecimentos tecnocientíficos. Esse caráter passivo proposto a tais coletividades relaciona-se à aceitação pouco informada e acrítica da tecnologia e ao entendimento linear e determinista do papel que a tecnologia teria na solução dos problemas locais, tanto por parte dos desenvolvedores de tecnologia como das populações envolvidas.

A própria percepção de ciência e tecnologia na sociedade encontra-se permeada pelas perspectivas da neutralidade e do determinismo, o que conduz ao entendimento de que a articulação em redes, que potencialmente poderia ser estabelecida através de tecnologias sociais, permitindo uma aproximação entre coletividades locais e universidade, permanece incipiente no que se refere à amostra analisada.

Segundo Baumgarten (2008a), esse tipo de interação entre a sociedade e as instâncias produtoras de conhecimento tecnocientífico não é simples. O diálogo de professores, pesquisadores e alunos com a sociedade é parco. É comum que os conhecimentos produzidos na universidade não sejam divulgados para as coletividades locais que circulam fora do meio acadêmico. Isso faz com que essas coletividades muitas vezes desconheçam as possibilidades de inter-relações com a universidade, no que diz respeito à colaboração para a solução de seus problemas locais.

No estudo aqui realizado, verificou-se que as tecnologias sociais são vistas como iniciativas alternativas à tecnologia convencional, do mesmo modo que as tecnologias apropriadas desenvolvidas em momento anterior. Contudo, identificou-se certa descontinuidade entre propostas conceituais usuais (e institucionais) de tecnologias sociais e iniciativas concretas de implantação, o que aponta uma diferença entre discurso e prática. Com base nessa constatação, questionam-se as condições de as tecnologias sociais apresentarem-se como alternativas a uma proposta sustentável de desenvolvimento.

Os dados analisados demonstram que as tecnologias sociais são dirigidas prioritariamente à solução de problemas pontuais, muitas vezes parciais, de coletividades em situação de vulnerabilidade. Em termos de sustentabilidade social, não há indícios de que essas coletividades tenham oportunidade de apropriar-se de conhecimento tecnocientífico, por meio da sua participação no desenvolvimento de tecnologias sociais e da incorporação de seus saberes a essas iniciativas. Desse modo, percebe-se que o caráter estrito e parcial das tecnologias sociais analisadas lhes confere estreita relação com a perspectiva das tecnologias apropriadas, tal como essas foram caracterizadas no segundo capítulo desta dissertação.

Com isso, pode-se apreender que, na medida em que as tecnologias sociais aqui abordadas estão vinculadas às antigas (e muitas vezes falhas) práticas das tecnologias apropriadas, verifica-se pouca relação entre essas iniciativas e propostas inovadoras de produção tecnocientífica. Ao estarem afiliadas às perspectivas acríticas de neutralidade

e ao determinismo tecnológico⁷⁴, herdados das tecnologias apropriadas, as tecnologias sociais não demonstram ter oportunidade de articular conhecimentos tecnocientíficos, saberes locais, necessidades, possibilidades e conhecimentos das populações envolvidas, de modo a promover inovações sociais. Assim, a influência dessas tecnologias na sustentabilidade de coletividades em situação de vulnerabilidade ainda é reduzida, visto que essas iniciativas ocorrem segundo perspectivas acríticas das relações entre sociedade e tecnologia.

Acredita-se, contudo, que as idéias contidas nas perspectivas de tecnologias sociais poderão estruturar soluções tecnológicas mais amplas e menos parciais para problemas sociais, econômicos e ambientais. Um passo fundamental nessa direção é a superação de barreiras encontradas pela tecnologia apropriada. Essa etapa é importante porque a promoção de sustentabilidade social se relaciona tanto à articulação entre conhecimentos tecnocientíficos, saberes tradicionais e a incorporação crítica de inovações, quanto à forma como os atores⁷⁵ envolvidos com o desenvolvimento de tecnologias sociais concebem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade

Nesse aspecto, retoma-se a proposição da teoria crítica da tecnologia, segundo a qual, de acordo com Feenberg (2003, 2004), pode haver uma tendência de maior participação das pessoas envolvidas com os processos de mudança tecnológica nas decisões sobre o desenho e o desenvolvimento da tecnologia, pois a esfera pública parece estar se abrindo lentamente para abranger os assuntos técnicos que antigamente eram vistos como esfera exclusiva de especialistas.

Na elaboração desta dissertação, compreendeu-se que debates sobre as relações entre tecnologia e sustentabilidade são necessários para o exame das problemáticas envolvidas nas influências recíprocas entre ciência, tecnologia e sociedade, embora não sejam suficientes. De fato, percebeu-se que a atenção a uma postura crítica frente às perspectivas de neutralidade e de determinismo (tanto tecnológico como social) configura apenas o início, fundamental, com efeito, de um amplo leque de investigações.

Nesse sentido, pensou-se em uma agenda para pesquisas futuras. Uma primeira abordagem seria examinar a temática de tecnologias sociais em termos de políticas

⁷⁴ Tal como ele é foi apresentado no primeiro capítulo: ausência de conhecimento e de controle dos processos que envolvem as questões relacionadas à tecnologia - desenvolvimento, produção, divulgação e apropriação - por parte da sociedade.

⁷⁵ Aqui se incluem Estado, gestores, movimentos sociais, coletividades locais e científicas, entre outros.

públicas, tendo em vista a posição estratégica do Estado como promotor dessas tecnologias e como parceiro de entidades envolvidas no desenvolvimento das mesmas.

A segunda abordagem seria a coleta de dados primários, a partir de entrevistas com gestores de políticas públicas para tecnologias sociais, entidades que desenvolvem essas tecnologias, coletividades em situação de vulnerabilidade e coletividades científicas. Esse parece ser um caminho possível e importante para obter subsídios para o prosseguimento desse tipo de análise.

Compreende-se que o tipo de debate aqui proposto envolve o risco de simplificações e generalizações indevidas, sobretudo pela complexidade do tema em relação ao espaço para discuti-lo. No entanto, seu caráter central na atualidade demonstra a importância da reflexão sobre problemas relacionados à sustentabilidade social, tendo em vista tanto um enfoque socioeconômico quanto um enfoque tecnológico. O que indica uma agenda de pesquisa variada e demonstra a necessidade de ampliação de estudos críticos que relacionem temáticas sociais com questões tecnológicas.

As motivações para a elaboração desta dissertação envolveram a apresentação de perspectivas consideráveis de reflexões, de modo a buscar inter-relacionar abordagens diversas aos fenômenos tecnológicos. Com a intenção de romper os muros acadêmicos, procuraram-se ampliar espaços para debater múltiplas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. De todo caminho percorrido, permanece a iniciativa de disponibilizar material para estudos futuros, apontar novas rotas para pesquisas em potencial e, sobretudo, incentivar a reflexão crítica das questões aqui apresentadas.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Novos espaços de regulação na era da informação e do conhecimento. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (orgs.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

ANDERY, M. A. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Educ, 1996.

ARAÚJO, H. (org.) **Tecnociência e cultura: ensaios sobre o tempo presente** (apres.). São Paulo: Estação liberdade, 1998.

ASSOUN, P. **A Escola de Frankfurt**. São Paulo: Ática, 1991.

BARROS, L. **Entrevista ao jornal da Fundamig** (2007). Disponível em: <<http://www.fundamig.org.br>> Acessado em outubro de 2008.

BAUMGARTEN, M. Ciência, tecnologia e desenvolvimento – redes e inovação social. (2008b) In: **Parcerias Estratégicas**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, n. 26, p. 101-123, junho de 2008.

_____. Comunidades ou coletividades? O fazer científico na era da informação. **Política & Sociedade**, Santa Catarina, v. 04, p. 97-136, 2004.

_____. **Conhecimento e sustentabilidade: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo**. Porto Alegre: UFRGS/Sulina, 2008a.

_____. Divulgação de ciência e tecnologia. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário Crítico sobre Trabalho e Tecnologia**. Porto Alegre, 2010a. (no prelo).

_____. Tecnociência e trabalho. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2006a.

_____. Tecnologia. In: CATTANI, A. (org.) **Dicionário crítico sobre trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS/Vozes, 2002.

_____. Tecnologia. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2006b.

_____. Tecnologias sociais e inovação social. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2006c.

_____. Tecnologias sociais e inovação social. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário Crítico sobre Trabalho e Tecnologia**. Porto Alegre: (no prelo), 2010b.

_____. Universidade e sustentabilidade: repercussões sociais da pesquisa e divulgação de ciência e tecnologia. (2010c) In: LAMPERT, E.; BAUMGARTEN, M. **Universidade e Conhecimento**. Possibilidades e desafios na contemporaneidade. Porto Alegre: UFRGS/ Sulina, 2010.

BIMBER, B. Three Faces of Technological Determinism. In: SMITH, M. R.; MARX, L. **Does Technology Drive History?** The Dilemma of Technological Determinism. Massachusetts: MIT, 1994.

BRANDÃO, F. C. **Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas - PTA**: avaliação de um programa de desenvolvimento tecnológico induzido pelo CNPq. 2001. 171f. Dissertação (Mestrado de Política e Gestão de Ciência e Tecnologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

BTS (BANCO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS). (2008) Disponível em: <<http://www.tecnologiasocial.org.br/bts>> Acessado em agosto de 2008.

CHANDLER, D. **Technological or Media Determinism**. (1995) Disponível em: <<http://www.aber.ac.uk/media/Documents/tecdet/tecdet.html>> Acessado em abril de 2009.

CHÁVARRO, L. A. El debate sobre el determinismo tecnológico: de impacto a influencia mutua. (2004) In: **S&T** - Sistemas e telemática da Universidade ICESI p.121 - 143. Disponível em: <<http://openpdf.com>> Acessado em março de 2009.

CONDÉ, M. L. L. O Circulo de Viena e o Empirismo Lógico. **Caderno de Filosofia e Ciências Humanas**, Belo Horizonte, v. 05, p. 98-106, (1995). Disponível em: <http://www.fafich.ufmg.br/~mauro/art_mauro2.htm> Acessado em dezembro de 2008.

CUPANI, A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 493-518, 2004.

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

_____. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Unicamp, 2008.

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

DAL RI, N. M. Organizações de Trabalho Associado: uma nova tecnologia social? In: VILARTA, R. et al. **Qualidade de vida e novas tecnologias**. Campinas: Ipes editorial, 2007.

DIAS, R. **Sobre ciência, tecnologia e ideologia**. (2009) Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/gapi/Sobre%20ciencia%20tecnologia%20ideologia.pdf>> Acessado em setembro de 2009.

DIAS, R; NOVAES, H. Contribuições da economia da inovação para a reflexão acerca da tecnologia social. In: **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. DAGNINO, R. (org.) Campinas: Unicamp, 2009.

DIÉGUEZ, A. El determinismo tecnológico: indicaciones para su interpretación. (2005) **Argumentos de Razón Técnica**, 8, 2005, p. 67-87. Disponível em: <<http://openpdf.com/>> Acessado em março de 2009.

DOMINGUES, I. et al. **Transdisciplinaridade: Descondicionando o Olhar Sobre o Conhecimento**. A Criação do Instituto de Estudos Avançados da UFMG, as Pesquisas Transdisciplinares e os Novos Paradigmas. (2008) Disponível em: <<http://www.ufmg.br/ieat>> Acessado em fevereiro de 2008.

DOS SANTOS, S. M. **A experiência com esporte e educação do Instituto Bola pra Frente: de projeto à tecnologia social**. 2008. Dissertação (Mestrado em Bens Culturais e Projetos Sociais) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2008.

ECHEVERRÍA, J. **Introdução à metodologia da ciência**. Coimbra: almedina, 2003.

ELLUL, J. **The Technological Society**. New York: Vintage Books, 1964.

ESPINOSA, E. L.; GARCÍA, J. M. G.; ALBERO, C. T. **La sociología del conocimiento y de la ciencia**. Madri: Alianza, 1994.

FBB (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL). **O que é tecnologia social**. (2008)
Disponível em: <<http://www.tecnologiassocia.org.br> /> Acessado em janeiro de 2008.

FEENBERG, A. **Marcuse ou Habermas: duas críticas da tecnologia**. (1996)
Disponível em: <<http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/>>. Acessado em dezembro de 2008.

_____. **O que é a Filosofia da Tecnologia?** (2003) Disponível em:
<<http://www.sfu.ca/~andrewf/>>. Acessado em dezembro de 2008.

_____. **Racionalização subversiva: tecnologia, poder e democracia**. (1991)
Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>> Acessado em agosto de 2009.

_____. **Teoria Crítica da Tecnologia: nota autobiográfica**. (2004). Disponível em:
<<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>> Acessado em agosto de 2007.

_____. **Teoria Crítica da Tecnologia: um panorama**. (2005) Disponível em:
<<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>> Acessado em março de 2009.

_____. **Transforming technology: a Critical Theory revisited**. New York: Oxford University Press, 2002.

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

FONSECA, R; SERAFIM, M. A Tecnologia Social e seus arranjos institucionais. In: **Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade**. DAGNINO, R. (org.) Campinas: Unicamp, 2009.

FORACCHI, M (org.) **Karl Mannheim: Sociologia**. São Paulo: Ática, 1982.

FREITAS, M. C. O conceito de tecnologia: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto. In: PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

FURTADO, P. Combater o Futuro: Um olhar sobre as representações “tecnofóbicas” de ciência e tecnologia na cinematografia moderna, **E-topia: Revista Electrónica de Estudos sobre a Utopia**, n.º 10 (2009). Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/site/default.aspx?qry=id05id164&sum=sim>> Acessado em junho de 2010.

GALLOIS, D. T. Sociedades indígenas em novo perfil. Alguns desafios. **Travessia**, Revista do Migrante. São Paulo, N° 36, p. 05-10, ano XIII, Janeiro-abril 2000.

GARCIA, J. L. A Crítica Política da Biotecnologia como Tarefa da Sociologia Contemporânea. **Trajectos** - Revista de Comunicação, Cultura e Educação, ISCTE – Lisboa, n°2, p. 75-81, 2002. Disponível em: <<http://www.ics.ul.pt/instituto/?ln=p&pid=52&mm=2&ctmid=4&mnid=1&doc=31809901190&sec=5>> Acessado em dezembro de 2008.

GILSON, E. **A filosofia na Idade Média**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

HABERMAS, J. **Técnica e ciência como "ideologia"**. Lisboa: Edições 70, 2006.

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos**. O breve século XX. 1914-1991. São Paulo: companhia das letras, 2005.

HOCHMAN, G. A ciência entre a comunidade e o mercado: leituras de Kuhn, Bourdieu, Latour e Knorr-Cetina. In: PORTOCARRERO, V. (Org.). **Filosofia, História e Sociologia da Ciência I: Abordagens Contemporâneas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

HORKHEIMER, M. **Textos escolhidos** (Coleção Os pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1980.

HUGUET, M. El determinismo tecnológico ¿Un nuevo discurso legitimador? (2003) In: **Claves de Razón Práctica** n°134, p. 31-45, julio/agosto 2003.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapas**. (2010) Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/atlasescolar/mapas_brasil.shtm> Acessado em junho de 2010.

ITS (INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL). **Guia para elaboração de estudos de caso.** (2009) Disponível em: <<http://www.itsbrasil.org.br/>> Acessado em janeiro de 2009.

_____. Reflexões sobre a construção do conceito de tecnologia social. In: LASSANCE JR, A. et al. (orgs.). **Tecnologia Social uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

JOSGRILBERG, F. B. Tecnologia e sociedade: entre os paradoxos e os sentidos possíveis. **Revista Comunicação & Educação**, Vol. 10, No 3 (2005). Disponível em: <<http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/comeduc/article/view/5154>> Acessado em novembro de 2009.

KENYON, N. L. B. **Comunicação e educação popular:** elo teórico-prático de tecnologia social na educação de jovens e adultos. (2008) Disponível em: <http://encipecom.metodista.br/tecnologia_social_na_educa%C3%A7%C3%A3o_de_jovens_e_adultos>. Acessado em dezembro de 2008.

KLEBA, J. B. **Tecnologia, subdesenvolvimento e a domesticação do futuro** – Uma reflexão crítica sobre a filosofia da técnica de Álvaro Vieira Pinto. (2008) Disponível em: <www.ocyte.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/6BRS072.pdf> Acessado em agosto de 2009.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 1978.

LIMA, N. T. Valores sociais e atividade científica: um retorno à agenda de Robert Merton. In: PORTOCARRERO, V. (org.) **Filosofia, História e Sociologia das Ciências I: Abordagens Contemporâneas.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

LÖWY, M. **As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Münchhausen.** Marxismo e positivismo na Sociologia do Conhecimento. São Paulo: Cortez, 1994.

MAIA, C. A. A domesticação da história das ciências pelo sistema das ciências. In: SOARES, L. C. (org.) **Da revolução científica à big (business) science.** São Paulo: Hucitec, 2001.

MARCUSE, H. **A ideologia da sociedade industrial.** Rio de Janeiro: Zahar, 1969.

MARX, K. **Miséria da filosofia**. São Paulo: Mandacaru, 1990.

MATSUMOTO, C. Y. O papel das Incubadoras de Cooperativas no desenvolvimento local sustentável. In: **Sustentabilidade e cooperativismo**. II Mostra FIESP de Responsabilidade Socioambiental. (2008). ITCP-FGV. Disponível em < <http://www.itcpfgv.org.br>> Acessado em março de 2009.

MCT (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA). **Tecnologias Sociais**. (2010) Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/308089.html>> Acessado em junho de 2010.

MESIANO, A.; DIAS, R. **A Tecnologia Social como estratégia para o desenvolvimento sustentável**: o caso da Mandalla. (2008) Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/36047.htm>> Acessado em novembro de 2008.

MOLINA, F. T. **Falsa neutralidade**. Entrevista ao Jornal da Ciência online. (2009). Disponível em: <<http://www.agencia.fapesp.br/materia/9971/entrevistas/falsa-neutralidade.htm>> Acessado em janeiro de 2009.

MTE (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO). **Aspectos Conceituais da Vulnerabilidade Social**. (2007) Convênio MTE - DIEESE (2007). Disponível em: <www.mte.gov.br/observatorio/sumario_2009_TEXTOV1.pdf> Acessado em agosto de 2009.

NEDER, R. T. Tecnologia social como pluralismo tecnológico. In: **VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología** – Esocite. Rio de Janeiro. (2008) Disponível em: <www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/> Acessado em setembro de 2009.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 2008.

NUNES, E. J. F. Laboratório de desenvolvimento de tecnologias sociais. (2005) In: **Scripta Nova**. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Vol. IX, núm. 194 (96), 1 de agosto de 2005. Disponível em: < <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-96.htm>> Acessado em novembro de 2008.

NÚÑEZ, J. **La ciencia y la tecnología como procesos sociales**. Lo que la educación científica no debería olvidar. (2000) Disponível em: < <http://www.campus-oei.org/revistactsi>> Acessado em março de 2009.

PASSOS, E. F. **Museus de Ciências e Tecnologias Sociais: uma proposta.** (2008) Disponível em: <<http://www.ufv.br/crp>> Acessado em novembro de 2008.

PENA, J. O.; MELLO, C. J. Tecnologia social: a experiência da Fundação Banco do Brasil na disseminação e reaplicação de soluções sociais efetivas. In: LASSANCE JR, A. E. et al. **Tecnologia Social uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

PESSOA, O. **Filosofia & Sociologia da Ciência: Uma Introdução.** (1993) Disponível em: <<http://www.cfh.ufsc.br/~wfil/sociociencia.htm>> Acessado em janeiro de 2008.

PINTO, A. V. **O conceito de Tecnologia.** (Vol. 1) Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

POMBO, O. **Epistemologia da Interdisciplinaridade.** (2006) Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/portofinal.pdf>> Acessado em setembro de 2006.

PREMEBIDA, A. **As biotecnologias e a politização da vida.** 2008. 283f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

RIBEIRO, J. **O que é positivismo.** São Paulo, Brasiliense, 2001.

ROCHA NETO, I. Tecnologias Sociais. **Revista Diálogos**, v. 1, p. 8-16 (2002). Disponível em: <http://www.ieham.org/html/docs/Tecnologias_Sociais_Conceitos_e_perspectivas.pdf> Acessado em outubro de 2008.

RTS (REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL). Apresentação. In: LASSANCE JR, A. E. et al. **Tecnologia Social uma estratégia para o desenvolvimento.** Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004.

_____. **Integrantes.** (2010) Disponível em: <<http://www.rts.org.br/integrantes/todas-as-instituicoes>> Acessado em junho de 2010.

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.

SCHUMACHER, E. F. **O negócio é ser pequeno**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

SILVA, P. D. O estudo geral de Lisboa. (1989) In: **Boletim de trabalhos históricos**. Disponível em: < http://www.csarmento.uminho.pt/docs/amap/bth/bth1989_03.pdf> Acessado em dezembro de 2008.

SMITH, M. R.; MARX, L. **Does Technology Drive History?** The Dilemma of Technological Determinism. Massachusetts: MIT, 1994.

TAIT, M., FONSECA, R.; DAGNINO, R. Um Enfoque Tecnológico para Inclusão Social. (2007) In: **Seminário Altec**, 2007. Disponível em: < <http://www.asociacionaltec.org/html/expo.htm> > Acessado em janeiro de 2008.

THOMAS, H. Tecnologías para la inclusión: El desafío de la adecuación socio-técnica. Simpósio - Tecnologias Sociais, Divulgação de C&T e Inovação na América Latina. 4ª Reunião Ciência, Tecnologia e Sociedade. [**Anotações pessoais**] Porto Alegre, 2008.

THOMAS, H.; FRESSOLI, M. En búsqueda de una metodología para investigar Tecnologías Sociales. In: DAGNINO, R. (org). **Tecnología social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: IG/UNICAMP, 2009.

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

_____. O que foi feito de Kuhn? O construtivismo na Sociologia da Ciência. Considerações sobre a prática das novas biotecnologias. In: SOBRAL, F; MACIEL, M. L.; TRIGUEIRO, M. (orgs.) **A alavanca de Arquimedes**. Ciência e tecnologia na virada do século. Brasília: Paralelo 15, 1997.

VASCONCELLOS, B. et al. **A atuação do (a) engenheiro (a) no desenvolvimento de Tecnologias Sociais**. (2008) Disponível em: <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/36326.htm>> Acessado em novembro de 2008.

WENDLING, A. E. **Karl Marx on Technology and Alienation**. London: Palgrave Macmillan, 2009.

WINNER, L. Do artifacts have politics? In: WINNER, L. **The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology**. Chicago: University of Chicago Press,

1986. Tradução disponível em Disponível em:
<<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>> Acessado em
setembro de 2009.

ANEXOS

ANEXO 01. REGULAMENTO DO PRÊMIO FBB DE TS⁷⁶



Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social - 2007

1. Do Prêmio e seus Objetivos

1.1. O Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, regido por este Regulamento, é concedido a cada dois anos e tem por objetivo identificar, certificar, premiar e difundir Tecnologias Sociais já aplicadas, implementadas em âmbito local, regional ou nacional e que sejam efetivas na solução de questões relativas a “água, alimentação, educação, energia, habitação, meio ambiente, renda e saúde”.

1.1.1. Para efeito deste Regulamento, Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social.

1.2. As tecnologias sociais certificadas pelo Prêmio passam a integrar o Banco de Tecnologias Sociais - BTS, base de dados on-line disponível no site www.fundacaobancodobrasil.org.br, que organiza, sistematiza e consolida as informações das tecnologias, bem como das instituições que as desenvolveram. O BTS é o principal instrumento utilizado pela Fundação Banco do Brasil para disseminar, promover e fomentar a reaplicação de tecnologias sociais.

1.3. A cada edição do Prêmio e, a seu critério, a Fundação Banco do Brasil estabelecerá as inter-relações entre áreas temáticas e categorias para premiação, bem como efetuará, caso necessário, alterações neste Regulamento, que visem aperfeiçoá-lo ou adequá-lo aos objetivos institucionais.

⁷⁶ Regulamento disponível em <http://www.tecnologiasocial.org.br/> e acessado em agosto de 2008. Os regulamentos das três edições anteriores do concurso (2001, 2003 e 2005) foram examinados e, por serem similares a este, não estão anexados a esta dissertação.

1.4. A edição de 2007 do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social é realizada em parceria com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS e a KPMG Auditores Independentes.

2. Das Inscrições

2.1. A participação no Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social é aberta às instituições legalmente constituídas no País, de direito público ou privado, desde que sem finalidade lucrativa.

2.2. Somente serão certificadas e concorrerão às premiações, tecnologias sociais já implementadas, com resultados comprovados e sem fins comerciais.

2.2.1. Tecnologia Social que venha a ser certificada pelo Prêmio e que tenha contado, em qualquer etapa de sua implementação (desenvolvimento, implantação, reaplicação ou difusão), com investimento financeiro da Fundação Banco do Brasil ou, ainda, aquelas que tenham sido desenvolvidas e/ou implementadas por instituições que tenham em seu corpo diretivo, dirigentes ou funcionários do Banco do Brasil ou da Fundação Banco do Brasil (inclusive cedidos e contratados), serão cadastradas no BTS, porém, não concorrerão às etapas de seleção (finalistas) e julgamento (premiação) do Prêmio.

2.3. O prazo de inscrição para a edição 2007 do Prêmio corresponderá ao período de 27 de março a 15 de junho de 2007. As inscrições somente serão efetuadas pela internet, por intermédio do site www.fundacaobancodobrasil.org.br.

2.4. Anexos não eletrônicos (vídeos, publicações, matérias jornalísticas, fotos com legenda, dentre outros) que complementam a inscrição realizada na web deverão ser encaminhados à Fundação Banco do Brasil, identificados claramente o título da tecnologia inscrita e o número atribuído no ato da inscrição eletrônica, com data de postagem até 20.06.2007 e aviso de recebimento, para o endereço abaixo:

Fundação Banco do Brasil

Prêmio Tecnologia Social

SCN - Quadra 1 - Bloco A - Ed. Number One - 10º andar

CEP 70711-900 – Brasília (DF)

2.4.1. Documentos e anexos referentes às inscrições recebidas pelo Prêmio, não serão devolvidos.

2.5. Ao formalizar a inscrição, os concorrentes acatam os termos do presente Regulamento e reconhecem a soberania da Comissão Julgadora do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, cujas deliberações terão caráter final e irrecorrível.

2.6. A edição de 2007 do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social concederá oito premiações: 05 serão para a categoria “Região” (01 para cada região geográfica do país), 01 para a categoria “Aproveitamento/tratamento de rejeitos/resíduos/efluentes de processos produtivos”, 01 para a categoria “Direitos da Criança e Adolescente” e 01 para a categoria “Gestão de Recursos Hídricos”, as duas últimas decorrentes da parceria estabelecida entre a Fundação e a PETROBRAS.

2.7. A Comissão Julgadora poderá decidir não conferir premiação, quando nenhuma das inscrições recebidas atender aos objetivos ou não cumprirem os requisitos do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social.

2.8. Não haverá limite ao número de tecnologias sociais inscritas por instituição, pois a inscrição diz respeito à tecnologia social, e não à organização. Assim cada tecnologia inscrita corresponde uma inscrição.

3. Das Etapas de Premiação

3.1. O processo de premiação das tecnologias sociais inscritas na edição 2007 do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social dar-se-á em três etapas:

3.1.1 Certificação – Todas as inscrições recebidas até 15 de junho de 2007 participam desta etapa. Serão certificadas como “Tecnologia Social” as inscrições que atenderem, plenamente, ao contido no item 1.1. deste Regulamento. Todas as tecnologias certificadas por essa edição do Prêmio serão inseridas no Banco de Tecnologias Sociais, receberão o Certificado de Tecnologia Social, conferido pela Fundação Banco do Brasil, UNESCO e PETROBRAS, e passarão, automaticamente, a concorrer à etapa de Seleção do Prêmio, exceto os casos que se enquadrem na situação descrita no item 2.2.1 deste Regulamento.

3.1.2 Seleção – As inscrições certificadas como Tecnologia Social, conforme descrito no item 3.1.1. serão analisadas segundo os critérios de mérito, efetividade e resultado alcançado. Haverá pontuações para cada critério e as três tecnologias, por categoria, com as pontuações médias mais elevadas, nesta etapa, serão selecionadas para a fase final do Prêmio (Julgamento) e receberão o Troféu “Finalista do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social – edição 2007”.

3.1.3 Julgamento – As tecnologias finalistas selecionadas na etapa anterior serão analisadas segundo os critérios de inovação, exemplaridade, transformação social e potencial de replicabilidade. Haverá pontuações para cada critério e a tecnologia com maior pontuação média, em cada categoria, será declarada vencedora. As 08 (oito) instituições responsáveis pelas tecnologias sociais vencedoras receberão um prêmio de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais), cada, para utilizar em atividades de expansão, aperfeiçoamento ou reaplicação da tecnologia social vencedora, cumpridos os requisitos legais e atendidos os normativos específicos da Fundação Banco do Brasil para este fim.

4. Das Comissões de Certificação, Seleção e Julgamento

4.1. Na etapa de Certificação a análise das tecnologias sociais será feita por equipe técnica indicada pela Fundação Banco do Brasil.

4.2. Na etapa de Seleção as tecnologias sociais certificadas serão submetidas à Comissão de Seleção, composta por 07 (sete) profissionais: 01 (um) representante da UNESCO; 03 representantes da PETROBRAS; 03 representantes da Fundação Banco do Brasil.

4.3. Na etapa de Julgamento, as tecnologias sociais serão submetidas à Comissão Julgadora, formada por 11 (onze) membros, sendo 10 (dez) representantes das áreas privada, governamental e do Terceiro Setor, convidados pela Fundação Banco do Brasil e PETROBRAS. O Presidente da Fundação presidirá a Comissão Julgadora.

4.4. A Comissão de Seleção e a Comissão Julgadora, cada qual a seu tempo, se reunirão em dias, horários e locais previamente determinados. Em ambos os casos, não será permitida a presença de representantes de instituições concorrentes nas reuniões.

4.4.1 A pontuação conferida pelos membros da Comissão Julgadora será entregue a auditores da KPMG Auditores Independentes, presentes na reunião, que processarão o resultado, lacrando-o em envelope a ser aberto somente no momento da premiação.

5. Dos Direitos Autorais

5.1. Os direitos autorais e intelectuais das instituições participantes serão preservados. Nas peças de divulgação, constarão os respectivos créditos.

5.2 Com a inscrição, as instituições participantes afirmam-se titulares de Direitos de Autor, assumindo total responsabilidade por eventuais questões decorrentes.

5.3 Pelo ato da inscrição, as instituições participantes autorizam a Fundação Banco do Brasil a utilizar os dados ou informações de natureza técnica referentes às tecnologias sociais nas atividades de divulgação do Prêmio e na disseminação e promoção do Banco de Tecnologias Sociais.

5.4 O ato da certificação confere à Fundação Banco do Brasil o direito de cadastrar as tecnologias sociais no Banco de Tecnologias Sociais, disseminando-as, promovendo-as e fomentando sua reaplicação, sem fins comerciais.

5.5. A eventual articulação da Fundação Banco do Brasil, para disseminação das tecnologias que irão compor o Banco de Tecnologias Sociais, não necessitará de prévia autorização das instituições participantes, nem lhes dará direito a qualquer remuneração ou gratificação adicional.

6. Da Comunicação dos Resultados

6.1. Na etapa de Certificação, o resultado será divulgado no site do Banco de Tecnologias Sociais (www.fundacaobancodobrasil.org.br) e comunicado diretamente às instituições que tiverem suas tecnologias certificadas.

6.2. Na etapa de Seleção, a comunicação dos resultados será feita imediatamente após a conclusão dos trabalhos, por meio de instrumento específico enviado diretamente aos representantes das instituições finalistas.

6.3. A proclamação das 08 (oito) tecnologias vencedoras da edição 2007 do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social será feita durante a Cerimônia de

Premiação, para a qual serão convidados representantes de todas as tecnologias finalistas.

Os organizadores do evento de premiação arcarão com as despesas de transporte, hospedagem e alimentação de 01 (um) responsável pela tecnologia social e de 01 (um) representante de cada instituição finalista.

7. Do Cronograma

7.1. Em sua edição 2007, o Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social obedecerá ao seguinte calendário:

Prazo de Inscrição: 27.03.2007 a 15.06.2007

Certificação: 16.04.2007 a 03.08.2007

Seleção: 06.08.2007 a 10.08.2007

Julgamento: 12.11.2007 a 14.11.2007

Cerimônia de Premiação: novembro de 2007

8. Dos Casos Omissos

8.1. Os casos omissos serão resolvidos pelos Organizadores do Prêmio.

ANEXO 02. PÁGINAS DO BTS DA FBB⁷⁷

Página 01: O que é TS

TecnologiaSocial - Windows Internet Explorer
http://www.tecnologiasocial.org.br/

Favoritos TecnologiaSocial

Procure aqui... Buscar Sites do Banco do Brasil BB Responde Rede de Atendimento Escolha sua conta

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

Banco de Tecnologias Sociais Prêmio de Tecnologia Social

O que é tecnologia social · Conceito do Banco de Tecnologias Sociais · Inscrições · Links English | Español

O que você procura?
Inscrever Tecnologias · Pesquisar tecnologias » · Conferir vencedores · Enviar depoimento · Falar conosco · Regulamento

Acesso rápido para pesquisa
Tecnologia Social por Tema
[Selecione]

O que é Tecnologia Social?
Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social.

É um conceito que remete para uma proposta inovadora de desenvolvimento, considerando a participação coletiva no processo de organização, desenvolvimento e implementação. Está baseado na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, dentre outras.

As tecnologias sociais podem aliar saber popular, organização social e conhecimento técnico-científico. Importa essencialmente que sejam efetivas e reaplicáveis, propiciando desenvolvimento social em escala.

São exemplos de tecnologia social: o clássico soro caseiro (mistura de água, açúcar e sal que combate a desidratação e reduz a mortalidade infantil); as cisternas de placas pré-moldadas que atenuam os problemas de acesso a água de boa qualidade à população do semi-árido, entre outros.

soluções de acesso à internet · acesso e segurança · política de privacidade · patrocínios · relações com investidores · English · mapa do site

Fonte: <http://www.tecnologiasocial.org.br>

⁷⁷ Todas as páginas foram acessadas em junho de 2010 no sítio <http://www.tecnologiasocial.org.br>.

TecnologiaSocial - Windows Internet Explorer
http://www.tecnologiasocial.org.br/

Favoritos TecnologiaSocial

Procure aqui... Buscar Sites do Banco do Brasil BB Responde Rede de Atendimento Escolha sua conta

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

Banco de Tecnologias Sociais **Prêmio de Tecnologia Social**

O que é tecnologia social · Conceito do Banco de Tecnologias Sociais · Inscrições · Links English | Español

O que você procura?
Inscrever Tecnologias ·
Pesquisar tecnologias » ·
Conferir vencedores ·
Enviar depoimento ·
Falar conosco ·
Regulamento ·

Conceito de Banco de Tecnologias Sociais - BTS

O Banco de Tecnologias Sociais é um banco de dados que contempla informações sobre as tecnologias sociais certificadas no âmbito do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social desde a primeira edição do prêmio em 2001 e que continuam sendo aplicadas.

O Banco integra soluções que podem ser conhecidas e consultadas por tema, área de atuação, entidade executora, público-alvo, região, estado, problemas solucionados, municípios atendidos, recursos necessários para implementação, entre outros detalhamentos.

Acesso rápido para pesquisa
Tecnologia Social por Tema
[Selecione]



soluções de acesso à internet · acesso e segurança · política de privacidade · patrocínios · relações com investidores · English · mapa do site

Fonte: <http://www.tecnologiasocial.org.br>

TecnologiaSocial - Windows Internet Explorer
http://www.tecnologiasocial.org.br/

FUNDÇÃO BANCO DO BRASIL

Banco de Tecnologias Sociais | **Prêmio de Tecnologia Social**

O que é tecnologia social | Conceito do Banco de Tecnologias Sociais | Inscrições | Links | English | Español

O que você procura?
O que é · Regulamento · Inscrever Tecnologias · Downloads

Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social

O Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social, criado em 2001, é um instrumento de identificação, seleção, certificação, promoção e fomento de tecnologias que apresentem respostas efetivas para diferentes demandas sociais e possam integrar o Banco de Tecnologias Sociais. O Prêmio é realizado de dois em dois anos para permitir a alternância entre os períodos de captação e disseminação de soluções.



A participação no Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social é aberta às instituições legalmente constituídas no País, de direito público ou privado, sem finalidades lucrativas.



As tecnologias inscritas passam por um processo de triagem, que inclui as fases de certificação, seleção das finalistas, julgamento das vencedoras e premiação, observados os critérios e parâmetros estabelecidos no Regulamento do Prêmio.

Nesta 5ª Edição, a Fundação Banco do Brasil conta com a parceria da Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras, além do apoio institucional da Unesco e da KPMG Auditores Independentes.



[soluções de acesso à Internet](#) · [acesso e segurança](#) · [política de privacidade](#) · [patrocinios](#) · [relações com investidores](#) · [English](#) · [mapa do site](#)

Fonte: <http://www.tecnologiasocial.org.br>

Página 04: Página de busca de tecnologias

TecnologiaSocial - Windows Internet Explorer
http://www.tecnologiasocial.org.br/

Favoritos TecnologiaSocial

Procure aqui... Buscar Sites do Banco do Brasil BB Responde Rede de Atendimento Escolha sua conta

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL

Banco de Tecnologias Sociais Prêmio de Tecnologia Social

O que é tecnologia social · Conceito do Banco de Tecnologias Sociais · Inscrições · Links English | Español

O que você procura?
Inscrever Tecnologias · Pesquisar tecnologias · Conferir vencedores · Enviar depoimento · Falar conosco · Regulamento

Acesso rápido para pesquisa
Tecnologia Social por Tema [Selecione]

Pesquisar tecnologias inicio | voltar

Para visualizar todas as tecnologias constantes do banco deixe os campos a seguir em branco.

Nome da tecnologia *

Público alvo Tema
[Selecione] [Selecione]

Nome da Entidade Executora *

UF Entidade Executora UF de implementação Região de implementação
-- -- [Selecione]

(*) Informe a expressão chave a ser pesquisada com a acentuação correta. Ex.: Alfabetização de adultos, educação ambiental.

Pesquisar Voltar

soluções de acesso à internet · acesso e segurança · política de privacidade · patrocínios · relações com investidores · English · mapa do site

Fonte: <http://www.tecnologiasocial.org.br>

Resultados da Pesquisa

Parâmetros da Pesquisa

Nome da tecnologia	Tema
"Quintas Orgânicas de Frutas"	Alimentação
A Banca da Esperança	Renda
A conexão para a educação de crianças famélicas	Educação
A Proposta Pedagógica do IDI	Educação
A Utilização dos Blocos Tipo ISOPET na Construção de Casas Populares	Habitação
Atenas Brasil - Programa de Conexão do Fluxo Escolar	Educação
Atividades educacionais e de mudanças no ambiente visando à prevenção da obesidade e de outras doenças crônicas associadas a padrões não saudáveis de alimentação em comunidades urbanas de baixa renda	Alimentação
Atividades, Acompanhamento e Remediação Familiar da Criança com Defeito Visual e Prevenção da Abandono	Educação
Acorda Lagnão - Resoluções de Sustentabilidade	Educação
Agentes de Desenvolvimento Rural	Meio Ambiente
Agricultura Familiar na Busca de Alternativas Sustentáveis de Produção e Renda	Educação
Agroextrativismo - Uma Alternativa Sustentável	Alimentação
AGROEXTRATIVISMO SUSTENTÁVEL DA FAZENDA	Meio Ambiente
Agromineração de Extração de Óleo Vegetal a partir dos resíduos agroindustriais familiares - gerando renda, novas relações de trabalho e sustentabilidade	Meio Ambiente
Uso da Homeopatia na Agricultura	Alimentação
Uso de Plásticos Alternativos na Prevenção de Desperdícios de Encostas	Habitação
Utilização de Óleo de Candeia "in Natura" como Combustível para Diesel	Energia
Utilização de Fô de Resíduo na Produção	Energia
Vale Cidadão - Sistema Doméstico de Tratamento de Água	Água
Verde de Cozinha	Saúde
Verificação de Pequena Produção Familiar	Educação
Videopê	Alimentação
VIVAMAR - Projeto de implantação de Resinas Artificiais	Meio Ambiente
Xoxim-Ecológico e Substrato do Bataça	Meio Ambiente

Total de tecnologias listadas: 450

[Retornar](#)

Fonte: <http://www.tecnologiassocial.org.br>

⁷⁸ Imagem apenas ilustrativa, pois foi editada para se adequar ao tamanho da folha. Ao clicar o nome da tecnologia (em amarelo) é possível entrar na página que contém o dossiê com todas as informações da tecnologia.



Estatuto

CAPÍTULO I

DA DENOMINAÇÃO, NATUREZA, FINALIDADE E DURAÇÃO

Art. 1º. A Fundação Banco do Brasil, pessoa jurídica de direito privado, de fins não lucrativos, com autonomia administrativa e financeira, instituída e patrocinada pelo Banco do Brasil S.A., rege-se pelo presente Estatuto e tem sede e foro no Distrito Federal.

Parágrafo Único. As atividades e o funcionamento da Fundação são regulados suplementarmente por seu Regimento Interno.

Art. 2º. A Fundação tem por objetivo promover, apoiar, incentivar e patrocinar ações nos campos da educação, cultura, saúde, assistência social, recreação e desporto, ciência e tecnologia e assistência a comunidades urbano-rurais.

Art. 3º. O prazo de duração da Fundação é indeterminado.

§ 1º. A Fundação liquidar-se-á nos casos e na forma previstos na legislação em vigor.

§ 2º. Em caso de dissolução ou extinção, o eventual patrimônio remanescente será destinado a instituição congênere registrada no Conselho Nacional de Assistência Social ou a uma entidade pública, a critério da Fundação.

CAPÍTULO II

DO PATRIMÔNIO E DAS RECEITAS

Art. 4º. Os haveres da Fundação constituem-se de seu patrimônio e de receitas.

⁷⁹ Estatuto disponível em <http://www.fbb.org.br/portal/pages/publico/pubEstatuto.jsp#> e acessado em junho de 2010.

§ 1º. O patrimônio é formado de:

- I. dotações do Banco do Brasil S.A.;
- II. doações, sem encargo, e contribuições em dinheiro ou valores;
- III. bens móveis e imóveis e direitos que venha adquirir ou receber de pessoas físicas e jurídicas.

§ 2º. As receitas originam-se de:

- I. recursos alocados ao abrigo de Leis Federais, Estaduais ou Municipais de incentivo às áreas de atuação da Fundação;
- II. rendimentos de qualquer natureza que venha a auferir como remuneração de aplicações de suas disponibilidades financeiras;
- III. prestação de serviços;
- IV. verbas que lhe advierem em virtude da elaboração e execução de convênios;
- V. auxílios e subvenções do Poder Público.

§ 3º. Os recursos financeiros da Fundação, enquanto disponíveis, deverão ser aplicados por intermédio do Banco do Brasil S.A., de modo a preservar seu valor real.

§ 4º. Os haveres da Fundação serão aplicados integralmente no País, e utilizados exclusivamente na consecução das finalidades institucionais da Fundação, cujos resultados revertam em benefício da sociedade brasileira, resguardado o interesse nacional.

CAPÍTULO III

DOS ÓRGÃOS DE ADMINISTRAÇÃO E DE FISCALIZAÇÃO

Art. 5º. São órgãos da Fundação:

- I. o Conselho Curador;
- II. a Diretoria Executiva;
- III. o Conselho Consultivo; e



IV. o Conselho Fiscal.

SEÇÃO I - DO CONSELHO CURADOR

Art. 6º. O Conselho Curador é o órgão superior de deliberação e orientação da Fundação.

Art. 7º. Compete privativamente ao Conselho Curador traçar as diretrizes fundamentais para a consecução dos objetivos da Fundação e deliberar sobre as seguintes matérias:

I.planejamento estratégico, contemplando as políticas e diretrizes;

II.programações orçamentárias anual e plurianual;

III.remanejamento de verbas orçadas;

IV.planos anual e plurianual das atividades, incluindo-se cronograma de apresentação e apreciação de projetos, na última reunião ordinária do ano precedente;

V.concessão de auxílios financeiros de valor unitário superior a 1% (um por cento) da dotação orçamentária anual;

VI.alteração de Estatuto;

VII.prestação de contas do exercício, após parecer do Conselho Fiscal, na primeira reunião ordinária do ano;

VIII.eleição e destituição do Presidente da Fundação;

IX.nomeação e demissão dos Diretores Executivos da Fundação;

X.alteração no Regimento Interno;

XI. alteração na estrutura organizacional;

XII. alienação de bens e direitos da Fundação;

XIII. assuntos que não estiverem regulados em lei, no Estatuto, no Regimento Interno, no ato de instituição ou não forem de competência de outro órgão.

Art. 8º. O Conselho Curador é constituído de 11 (onze) membros, sendo 3 (três) natos e 8 (oito) temporários.

§ 1º. São membros natos:

I. o Presidente do Banco do Brasil S.A., efetivo ou em exercício, que também exerce a presidência do Conselho;

II. o Presidente da Fundação Banco do Brasil, efetivo ou em exercício; e

III. o membro escolhido pelo Conselho de Administração do Banco do Brasil entre os Conselheiros eleitos pelos acionistas detentores de ações ordinárias, excluído o acionista controlador.

§ 2º. Os membros temporários e respectivos suplentes terão mandato de dois anos e serão escolhidos pelo Conselho de Administração do Banco do Brasil S.A., dentre personalidades atuantes nas áreas objeto da Fundação, assegurando-se que, na composição do Conselho Curador, 50% (cinquenta por cento) da representação dos membros temporários caberão a personalidades ligadas a entidades públicas e 50% (cinquenta por cento) a personalidades ligadas a entidades privadas.

§ 3º. Os membros temporários do Conselho Curador poderão ser reconduzidos uma única vez ao cargo, desde que não afete a proporcionalidade estipulada no § 2º deste artigo.

§ 4º. O conselheiro será empossado conjuntamente com o suplente, que exercerá as funções do titular sempre que este se fizer ausente.

§ 5º. A ausência do conselheiro temporário a 3 (três) reuniões ordinárias, consecutivas ou não, ensejará a perda de mandato, inclusive o de seu suplente.

Art. 9º. O Conselho Curador reunir-se-á:

I. ordinariamente nos meses de março, junho, setembro e dezembro; e

II. extraordinariamente, por convocação do seu Presidente ou de 1/3 (um terço) de seus membros.

§ 1º. As reuniões do Conselho Curador serão convocadas com antecedência mínima de quinze dias. Serão realizadas em primeira convocação, com a presença mínima de sete de seus membros, e em segunda convocação, observado intervalo não inferior a 1 (uma) hora, sem exigência de quórum.

§ 2º. Na deliberação referente ao inciso VI do art. 7º, o quórum mínimo de instalação e deliberação será de 2/3 (dois terços) dos membros do Conselho Curador, aprovando-se a matéria com voto favorável de metade mais um dos membros do Conselho.

§ 3º. Nas deliberações do Conselho Curador, relativas aos incisos I, II VI, VIII, IX, X, XI, XII e XIII do Art. 7º, serão consideradas aprovadas as matérias com voto favorável de metade mais um dos membros do Conselho. Nas demais, com voto favorável de metade mais um dos membros presentes à reunião.

§ 4º. Quando a aprovação do Estatuto resultar de votação não unânime, o Conselho Curador, por intermédio da Diretoria Executiva, ao submeter o Estatuto aprovado à autoridade competente, requererá a esta que dê ciência à minoria vencida para impugná-lo, se quiser, no prazo de 10 (dez) dias.

§ 5º. O Presidente da Fundação não terá direito a voto nas deliberações sobre as matérias objeto dos incisos VIII, IX e XI do Art. 7º.

§ 6º. O Presidente do Conselho Curador poderá, ad referendum do Colegiado, após consulta prévia e manifestação, por escrito, dos demais membros, decidir sobre matéria urgente, de caráter administrativo ou operacional, que será submetida à deliberação do Conselho Curador na reunião ordinária subsequente, para aprovação na forma regulamentada no Estatuto.

SEÇÃO II - DA DIRETORIA EXECUTIVA

Art. 10. A Diretoria Executiva é o órgão responsável pela administração da Fundação.

§ 1º. A Diretoria Executiva é composta pelo Presidente e dois Diretores Executivos, todos integrantes do quadro de empregados do Banco do Brasil S.A.

§ 2º. Os Diretores Executivos serão nomeados pelo Conselho Curador, mediante indicação do Presidente da Fundação.

§ 3º. Os Diretores Executivos da Fundação terão mandato de 2 (dois) anos, permitida sua recondução.

Art. 11. Compete à Diretoria Executiva da Fundação:

- I. propor ao Conselho Curador as políticas e diretrizes da Fundação;
- II. cumprir e fazer cumprir as disposições estatutárias, o Regimento Interno e as deliberações do Conselho Curador;
- III. zelar por prevalecer a vontade do Instituidor e o benefício social nas ações empreendidas;
- IV. propor as programações orçamentárias anual e plurianual e, com assessoramento do Conselho Consultivo, os planos anual e plurianual de atividades, a serem submetidos ao Conselho Curador;
- V. submeter ao Conselho Curador eventuais remanejamentos de verbas orçamentárias;
- VI. propor ao Conselho Curador modificações no Estatuto;
- VII. propor ao Conselho Curador alterações no Regimento Interno e na estrutura organizacional;
- VIII. apreciar e emitir parecer sobre a adequação dos pleitos recebidos à programação global, podendo valer-se de assessorias especializadas;
- IX. avaliar as atividades desenvolvidas;
- X. promover a divulgação das ações da Fundação;
- XI. cuidar das normas gerais de administração;

XII. deferir a concessão de apoio financeiro, na forma estabelecida no Regimento Interno e em conformidade com a programação orçamentária e o plano anual de atividades; e

XIII. prover os cargos da estrutura da Diretoria Executiva.

§ 1º. É competência privativa do Presidente da Fundação representar a Entidade, ativa e passivamente, judicial e extrajudicialmente, em todos os atos que se compreendam em seu objeto, podendo nomear procuradores, prepostos e delegados, por prazo determinado, especificando nos respectivos instrumentos os atos que poderão praticar.

§ 2º. O mandato judicial poderá ser outorgado por prazo indeterminado.

§ 3º. Os instrumentos de mandato serão válidos ainda que o seu signatário deixe de integrar a Diretoria Executiva, salvo se o mandato for expressamente revogado.

Art. 12. O Presidente da Fundação será eleito pelo Conselho Curador entre empregados do Banco do Brasil S.A., indicados pelos membros natos do Colegiado.

§ 1º. O Presidente da Fundação terá mandato de 2 (dois) anos, permitida sua recondução.

§ 2º. Mediante designação do Presidente do Conselho Curador, o Presidente da Fundação será substituído, em caso de vacância, por um dos Diretores Executivos, até a posse do substituto eleito.

§ 3º. Em caso de vacância do cargo de Presidente da Fundação, o substituto eleito completará o prazo de gestão do substituído.

§ 4º. Nos afastamentos temporários do Presidente da Fundação, o substituto será um dos Diretores Executivos e, na eventual ausência destes, titular de órgão da estrutura da Diretoria Executiva, conforme disciplinado no Regimento Interno.

SEÇÃO III - DO CONSELHO CONSULTIVO

Art. 13. O Conselho Consultivo é o órgão responsável pelo assessoramento especializado e de orientação geral à Diretoria Executiva, nos assuntos de sua competência.

Art. 14. Compete ao Conselho Consultivo:

- I. emitir parecer técnico sobre os pleitos de que trata o inciso V, do Art. 7º;
- II. fornecer subsídios à Diretoria Executiva para a formulação das políticas e diretrizes, bem como elaboração dos planos de atividades, a serem submetidos ao Conselho Curador;
- III. esclarecer e informar à Diretoria Executiva e ao Conselho Curador sobre aspectos técnicos e conhecimentos específicos de cada campo de atuação da Fundação, objetivando, inclusive, a priorização dos projetos.

Parágrafo Único. A critério da Diretoria Executiva, aos conselheiros poderá ser solicitada colaboração individual acerca de assuntos específicos ao respectivo campo de atuação.

Art. 15. O Conselho Consultivo será composto pelo Presidente da Fundação, que exercerá a presidência do Colegiado, na condição de membro nato, e por no máximo 4 (quatro) pessoas naturais, nomeadas pelo Conselho Curador, por indicação da Diretoria Executiva, com reconhecida especialização nos campos de atuação da Fundação.

Parágrafo Único. Os membros temporários do Conselho Consultivo terão mandato de dois anos, contados a partir de sua nomeação, permitida sua recondução.

Art. 16. O Conselho Consultivo reunir-se-á:

- I. ordinariamente, nos meses de fevereiro e agosto; e
 - II. extraordinariamente, por convocação de seu Presidente ou de 1/3 (um terço) de seus membros. § 1º. As reuniões do Conselho Consultivo serão convocadas com antecedência mínima de 10 (dez) dias.
- § 2º. As reuniões do Conselho Consultivo ocorrerão com a presença da maioria dos membros nomeados.

SEÇÃO IV - DO CONSELHO FISCAL

Art. 17. O Conselho Fiscal, órgão de fiscalização, é constituído de três membros e respectivos suplentes, a saber:

- I. o primeiro gestor da área de auditoria interna do Banco do Brasil;
- II. o representante do Ministério da Fazenda; e
- III. o representante do maior acionista minoritário do Banco do Brasil S.A.

§ 1º. A Auditoria Interna do Banco do Brasil S.A., o Ministério da Fazenda e o maior acionista minoritário do Banco do Brasil S.A. indicarão, também, os respectivos suplentes, os quais exercerão as funções de conselheiro exclusivamente nas reuniões do próprio órgão de fiscalização em que o titular não se fizer presente.

§ 2º. A presidência do Conselho Fiscal será exercida alternadamente pelos integrantes do Colegiado, devendo ser renovada no início de cada ano civil, obedecendo a seguinte ordem: o primeiro gestor da área de auditoria interna do Banco do Brasil S.A.; o representante do Ministério da Fazenda; o representante do maior acionista minoritário do Banco do Brasil S.A.

Art. 18. Compete ao Conselho Fiscal:

- I. examinar e emitir, na primeira reunião ordinária do ano, parecer sobre:
 - a) os demonstrativos contábeis da Fundação, verificando o efetivo cumprimento dos respectivos orçamentos;
 - b) as atividades da Fundação, verificando o efetivo cumprimento dos planos anual e plurianual.
- II. apontar eventuais irregularidades, sugerindo medidas saneadoras.

Parágrafo Único. Os membros do Conselho Fiscal assistirão às reuniões do Conselho Curador em que se deliberar sobre os assuntos em que devam opinar.

Art. 19. O Conselho Fiscal reunir-se-á:

- I. ordinariamente, nos meses de março, junho, setembro e dezembro; e
- II. extraordinariamente, quando solicitado por qualquer de seus membros, mediante convocação de seu Presidente.

Art. 20. O Conselho Fiscal poderá solicitar ao Presidente da Fundação, mediante justificativa por escrito, o assessoramento de perito contador ou de firma especializada.

CAPÍTULO IV

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS

SEÇÃO I - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 21. A Fundação não remunerará, por qualquer forma ou título, seu presidente e diretores executivos, conselheiros, mantenedores, benfeitores ou equivalentes, associados; não lhes concederá vantagens ou benefícios, nem distribuirá lucros ou bonificações, sob qualquer forma ou pretexto.

Parágrafo Único. A Fundação custeará as despesas com passagens e estada de seu presidente, diretores executivos e dos membros dos Conselhos Curador, Consultivo e Fiscal, quando em viagem a serviço da Entidade.

Art. 22. O corpo funcional da Fundação constituir-se-á de empregados cedidos pelo Banco do Brasil S.A., que farão jus à remuneração dos cargos para os quais foram designados, sem direito a outra remuneração por parte da Fundação.

§ 1º. Serão ressarcidos ao Banco do Brasil S.A. todos os custos de funcionamento da Fundação, inclusive as despesas e encargos pela cessão de empregados de que trata este artigo.

§ 2º. O Presidente e os Diretores Executivos da Fundação serão remunerados exclusivamente pelo Banco do Brasil S.A.

Art. 23. É vedada acumulação de cargos nos órgãos da Fundação, exceto nos casos previstos neste Estatuto.

Art. 24. A Fundação manterá escrituração contábil de suas receitas e despesas, com as formalidades capazes de assegurar a sua exatidão.

Art. 25. As contas da Fundação, em cada exercício, serão submetidas a inspeção e exame de auditoria externa, arcando a Fundação com as despesas.

Art. 26. O auxílio financeiro por beneficiário não poderá exceder, em cada exercício, a 15% (quinze por cento) dos recursos alocados ao respectivo campo de atuação, respeitado o teto de 5% (cinco por cento) da dotação orçamentária anual aprovada pelo Conselho Curador para o exercício.

Parágrafo Único. As limitações contidas no caput deste artigo não se aplicarão a programas estruturados da Fundação, devidamente aprovados pelo Conselho Curador.

Art. 27. É vedada a concessão de auxílio financeiro a pessoas jurídicas que tenham em seu corpo diretivo integrantes do Conselho Curador, da Diretoria Executiva ou do Conselho Fiscal da Fundação, em caráter efetivo ou suplente, estendido o impedimento a entidades e instituições que contem, em seu corpo diretivo, com representantes do Banco do Brasil S.A.

Art. 28. O presente Estatuto só poderá ser alterado por deliberação do Conselho Curador e por aprovação do Conselho de Administração do Banco do Brasil S.A., e da autoridade pública competente.

Art. 29. O exercício financeiro da Fundação coincidirá com o ano civil.

Art. 30. O presente Estatuto, após aprovação da autoridade competente, entrará em vigor na data de seu registro.

Nota: As alterações deste Estatuto foram registradas no Cartório do 1º Ofício de Registro Civil das Pessoas Jurídicas, em 21 de fevereiro de 2005. Ficou arquivada cópia em microfilme sob o nº 00062848.