

Número: 115/2003



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLOGÍA

*Ciência e Tecnologia como Barbacã do Capitalismo: um ensaio sobre
a não-neutralidade*

Luciana Ferreira da Silva

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências
como parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Política Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

CAMPINAS – SÃO PAULO
Agosto - 2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IG - UNICAMP

Silva, Luciana Ferreira da

Neutralidade e não neutralidade da ciência e tecnologia: C & T, barbacã do capitalismo? / Luciana Ferreira da Silva.- Campinas,SP.: [s.n.], 2003.

Orientador: Renato Peixoto Dagnino

Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Ciência e tecnologia. I. Dagnino, Renato Peixoto.
II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências III.
Título.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

AUTORA: Luciana Ferreira da Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

Aprovada em: ____/____/____

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino - Presidente

Prof. Dr. Marcos Barbosa de Oliveira

Prof. Dr. Daniel Durante Alves

Campinas, 29 de agosto de 2003.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

RESUMO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luciana Ferreira da Silva

Este trabalho foi motivado pela percepção, adquirida durante meus estudos pós-graduados em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de que mudanças consideradas como necessárias no estilo de desenvolvimento brasileiro seriam inviáveis caso não ocorresse uma profunda modificação das características da Ciência e Tecnologia (C&T). O procedimento adotado para explorar esta percepção de uma maneira acadêmica foi garimpar na bibliografia de CTS contribuições e debates relacionados a dois conceitos ou idéias-força centrais: neutralidade de ciência e determinismo tecnológicos. Neste processo, alguns autores bem conhecidos que as aceitam foram revisitados de modo a localizar as raízes filosóficas e ideológicas de seus argumentos. Um primeiro e surpreendente achado foi o de que eles estavam situados num espectro que ia desde o Positivismo até o Marxismo. Mas outros autores foram também pesquisados. Alguns deles explicitamente afiliados a visões acadêmicas (por exemplo Maoístas) e movimentos sociais (por exemplo Feministas e Verdes) contra—hegemônicos, que eu classifiquei de acordo com sua postura questionadora em relação àquelas idéias-força em dois grupos. Os primeiros, que aceitam o que eu chamei de “tese fraca da não-neutralidade”, argumentando que por serem construções sociais, a C&T (ou o que eu finalmente decidi abordar de uma maneira conjunta, seguindo autores críticos, mediante o conceito de Tecnociência) estão profundamente condicionadas pelo contexto sócio-econômico e político onde são gerados. E os segundos, que, indo além, aceitam o que eu chamei de “tese forte da não-neutralidade”, argumentando que a Tecnociência tende a dificultar mudanças naquele contexto, e é não-funcional para construir um estilo alternativo de desenvolvimento. Alguns destes autores – familiarizados com as experiências do “socialismo real” e a Política de C&T – dão um conselho a pesquisadores e ativistas engajados em movimentos políticos que confirma minha percepção inicial de modo mais genérico e categórico: aqueles que estiverem realmente interessados em promover mudanças sócio-econômicas não têm saída já que o conhecimento gerado na sociedade atual será inútil para construir uma outra mais socialmente e ecologicamente sustentável.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

ABSTRACT
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luciana Ferreira da Silva

This work was motivated by the perception, acquired during my postgraduate studies on Science, Technology and Society (STS), that changes considered as necessary on the Brazilian development style could not be viable without deep modification of the Science and Technology (S&T) characteristics. The procedure adopted to explore this perception in an academic way was to *search for* contributions and debates, in the STS bibliography, related to two central issues or concepts: neutrality of science and technological determinism. In this process, some well-known authors that accept them were revisited in order to trace the philosophical and ideological roots of their contribution. A first and astonishing finding was that they are situated in a *broad* spectrum that *includes theoretical positions from* Positivism to Marxism. But I also *found some* authors affiliated to counter-hegemonic academic views (e.g. Maoists) and social movements (e.g. Feminism and Greens), which I classified according to their questioning posture in two groups. The first, who accept what I called “weak thesis of non-neutrality”, *argue* that, being social constructions, S&T (or what I eventually decided to approach in a joint manner, following critical authors, through the concept of Technoscience) are deeply conditioned by the socio-economic and political context where they are engendered. And the second, who, going further, accept what I call “strong thesis of non-neutrality”, *argue* that Technoscience tends to hinder changes in that context, and are nonfunctional for building an alternative style of development. Some of these authors confirm my initial perception in a more generic and categorical mode. Familiar with “real socialism” experiences and S&T Policy, they give an advice to researchers and activists engaged in political movements. Those who are actually interested in promoting socio-economic change have no way out: knowledge engendered in present society will be useless for building a more socially and ecologically sustainable one.

Agradecimentos

Agradeço a existência deste espaço na dissertação. Um espaço onde é possível alguma descontração!

Através de um telefonema tive a notícia da aprovação no mestrado. Que alegria! Poderia voltar aos estudos em uma instituição. Poderia retirar livros! Agradeço aos meus conterrâneos de Pouso Alegre, Minas Gerais, pela paciência que os fazem conseguir morar em uma cidade com acesso aos livros apenas para aqueles que podem comprar. Sem vocês não teria tanto motivo para buscar um local com tantos e bons livros. E pensar que isto acontece em quase todos os recantos de nosso país... Mas, gosto de Pouso Alegre.

O que parecia o começo de anos alegres se transformou no período mais conturbado de minha vida. Período de estudos em hospitais e ao lado da cama de minha mãe, vítima de vários erros médicos. Agradeço àqueles que lutam pela melhoria da qualidade de ensino, especialmente nas Universidades. As leituras, os rascunhos e as reflexões constantes nesta dissertação foram realizados, em grande parte, em quartos de hospitais. Agradeço aos que lutam pela melhoria do sistema público de saúde. Agradeço aos voluntários e aos pacientes (e como são!) da Casa de Repouso Bom Pastor, onde residi por dois meses durante o tratamento de radioterapia de minha mãe.

Agradeço meus amigos que durante este período conturbado, especialmente o do falecimento de minha mãe, me ajudaram na empreitada. Sem vocês não conseguiria ter forças para não estourar muito os prazos... Os prazos... Os prazos...

Agradeço aos meus professores da Unesp de Araraquara, do curso de Ciências Sociais. Todos os colegas que participaram de minha formação.

Aos companheiros do Grupo Ecológico Via Brasil, muitas lutas e que repensemos nossos objetivos e caminhos. Meu carinho, respeito e apoio, principalmente agora que optei por ser ING.

Agradeço, especialmente, aos meus amados amigos: Ana Luíza (Uma médica diferente!), Aline Jaroszewski, Ana Maria Tolino (faça cinema e não sucesso!), Cris Feltre, Ciquis Rizatto *Palmeirense* Possignolo (vê se casa logo!), Clayton, Catherine, Delweks, Eunice, Glaydson, Bel Ferrari (reapareça!), Ju de santos, Karina (valeu, valeu!), Mariana

(vou descansar na sua casa!), Japinha (maninha), Joseane (louquinha, que normal!) Maurício Lobo, Priscila Prinz, Rejane (te espero, sentada, em Minas), Rosana, Rodrigo furtado, Raquel, Sol, Silas, Antônio Carlos, Fernanda Canecalon (segue o rumo! Valeu!) e Vanessa Regatão. Saudades. Muitos abraços.

Agradeço Renata, Priscila Appella, Ana Maria Formoso e Cris Ferreira, imprescindíveis para que eu tivesse forças. Sem vocês não sei se eu terminaria a dissertação. Rê agradeço pelo carinho, ouvidos, apoio, pelas visitas, pela compreensão, pela paciência, por conseguir a internação de minha mãe no HC. Ana, nem sei o que registrar. Sabe o quanto lhe sou grata. Não esquecerei o que fez por nós. Pri, pelo que é e me ajuda tentar ser; pelas risadas; pela arte, pela inspiração. Cris... Pelo essencial. E agradeço, também, pelos telefonemas: “E a dissertação? Escreveu algo hoje? Tem que escrever”.

Ao meu irmão Fábio. Aos meus sobrinhos. Letícia, todo meu amor, cresça lutando por um mundo melhor.

Ao meu orientador Renato Dagnino pela confiança e paciência. Seu apoio foi imprescindível para a viabilidade e conclusão desta dissertação.

Aos professores do IG.

Agradeço muitíssimo ao pessoal da Secretaria e aos demais servidores públicos. Val, Edinalva, vocês são demais!

Aos contribuintes que através de seus impostos propiciaram a concretização deste trabalho e a minha formação acadêmica. Mobilização! Saibam, não é nada bom ser uma ínfima parcela da sociedade, que veio das camadas excluídas e se incorporou ao sistema que reproduz a exploração. Vamos lutar sempre!

Todos que compartilharam comigo considerem o registro de meu afeto e agradecimentos, mesmo se a memória (que não é mais a mesma) falhou.

Agradeço, por fim, a minha mãe, que ao contrário do que temia, não me atrapalhou na construção desta dissertação, mas sim, abriu meus olhos para a falta de sentido e para a necessidade urgente de perseguir novos trilhos.

*Dedico este trabalho à minha
mãe Marta (in memoriam), pela
coragem e incansável luta pelas
nossas vidas. Pela ajuda em meu
desprendimento.
Por me ajudar a entender a
falta de sentido.
Por tudo.*

Índice:

1	INTRODUÇÃO.....	2
2	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: NEUTRALIDADE.....	9
2.1	Aspectos históricos.....	9
2.2	Neutralidade da C&T.....	14
2.3	Neutralidade e seus sinônimos: imparcialidade e autonomia.....	16
2.4	A relação entre Objetividade e Neutralidade.....	21
2.5	Institucionalização, barbacã e neutralidade: A perspectiva mertoniana.....	24
3	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: DETERMINISMO.....	29
3.1	Determinismo tecnológico e evolucionismo.....	31
3.2	Determinismo da C&T e Desenvolvimento.....	33
3.2.1	O que envolve o desenvolvimento.....	33
3.2.2	Determinismo, desenvolvimento e relação global / local.....	36
3.3	Determinismo Tecnológico e Marxismo.....	38
4	SOCIEDADE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: TESE FRACA DA NÃO-NEUTRALIDADE.....	43
4.1	Campo Científico e Tese Fraca.....	48
4.2	Tese fraca da não-neutralidade, Nova Sociologia da Ciência e Construtivismo.....	52
4.2.1	Construtivismo, Publicações e Tese Fraca.....	55
4.3	Ambientalismo e Tese Fraca.....	57
4.3.1	Ambiente, C&T – Lander, críticas a C&T moderna e tese fraca.....	59
4.4	Gênero e tese fraca.....	61
4.4.1	Tese fraca e gênero: tecnologias do lar e da reprodução.....	63
4.5	A contribuição do marxismo para a tese fraca da não-neutralidade.....	65
4.5.1	A produção de C&T e a reprodução do capital.....	76
5	SOCIEDADE E C&T: TESE FORTE DA NÃO-NEUTRALIDADE.....	81
5.1	A contribuição de David Dickson para a tese forte.....	82
5.2	A contribuição de Benjamin Coriat e André Gorz para a <i>tese forte da não-neutralidade</i>	86
5.3	A contribuição de Vandana Shiva para a <i>tese forte</i>	90
5.4	A contribuição de Oscar Varsavsky para a <i>tese forte</i>	93
5.5	Transição ao Socialismo e <i>tese forte</i>	95
6	Considerações Finais.....	100
7	BIBLIOGRAFIA.....	102

1 INTRODUÇÃO

Os desafios atuais da humanidade perante o agravamento das crises sociais e ambientais são enormes e complexos. Vivemos em meio à conturbação, à intolerância, ao desemprego estrutural, à devastação ambiental, à exclusão, ao autoritarismo e à desagregação, que nos afeta psicológica e socialmente. Tal situação, derivada de características intrínsecas ao modo de produção capitalista, coloca uma série de questões para aqueles que buscam soluções alternativas para o padrão de desenvolvimento hoje hegemônico. Neste sentido, a relação da Ciência e Tecnologia (C&T) com o contexto social parece estar demandando um tratamento mais detalhado do que o que normalmente tem sido dispensado.

O interesse por esta temática se ampliou devido ao atual contexto brasileiro, o aprofundamento dos problemas sociais concomitantes com a expansão do processo de democratização. Nesse sentido, veio o estímulo para construir uma reflexão que contribuísse para colocar na agenda de discussão a problematização sobre o papel da C&T no processo de mudança esperado. A inquietação com o cenário atual e com a percepção de que há uma profunda desconsideração de algo fundamental para a efetivação da mudança, ou seja, a redefinição do papel da C&T, ganhou fundamentação e respaldo ao conhecer o trabalho do Prof. Dr. Renato Dagnino. Este, ao formular o referencial de análise aqui utilizado, alicerça as novas possibilidades de reflexão sobre a relação entre sociedade e C&T.

A escolha do termo Barbacã – antemuro de fortificações que funciona como proteção dos castelos frente à ameaça externa – para compor o subtítulo do presente trabalho diz muito do seu enfoque. Sua intenção é analisar o debate que envolve a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, no intuito de contribuir para o entendimento de uma questão nele central: a *neutralidade* ou *não-neutralidade* da C&T.

A relação entre ciência, tecnologia e sociedade será analisada considerando dois enfoques que são passíveis de identificação ao tomar contato com a bibliografia sobre o tema. O primeiro - “C&T / Sociedade” - entende a C&T como aspecto privilegiado da relação, ou seja, que aceita a existência de uma lógica interna, progressiva e inevitável do seu primeiro pólo. Isto é, que ele pode influenciar a sociedade, dependendo da forma como a C&T¹ é usada, para o “bem” ou para o “mal”. O segundo enfoque - “Sociedade e C&T” – é típico das abordagens que consideram a C&T uma construção social, inserida dentro de contextos culturais, políticos, econômicos e ambientais específicos e que, por isso, tende a reproduzir suas características.

Da caracterização desses enfoques partimos para o objetivo de estabelecer uma classificação (ou taxonomia) relacionada a eles. Em relação ao primeiro, analisaremos a *Neutralidade da C&T* e o *Determinismo Tecnológico* e, ao segundo, a *Não-neutralidade da C&T*. Neste contexto, o trabalho tem como objetivo central estabelecer uma classificação, abarcando as nuances no interior das proposições que se referem à *neutralidade*, ao *determinismo* e à *não-neutralidade*. Tal classificação pretende servir para propiciar um referencial de análise para as políticas de C&T capaz de evidenciar as ideologias implícitas na adoção de determinadas abordagens, permitindo uma reflexão sobre seus desdobramentos.

Neste sentido, buscamos organizar a contribuição de autores variados, relacionados ao campo coberto pelos Estudos Sociais da C&T segundo a seguinte taxonomia: *Tese fraca da não-neutralidade* que defende a existência de influências políticas, econômicas, sociais, culturais, ideológicas, institucionais - internas e externas- na produção de C&T; *Tese forte da não-neutralidade* que, partindo da *tese fraca* e incorporando-a, vai mais além ao afirmar que a C&T produzida por determinada sociedade não pode ser utilizada para a construção de uma outra, alternativa. Isto é, que a C&T desenvolvida em determinado contexto social, cultural, político, econômico e ambiental possui características que fazem com que seja adequada a aquele contexto e não a outro.

¹ O emprego da expressão C&T – no singular – ao longo do trabalho encontra-se justificada a seguir.

Na perspectiva da *tese forte da não-neutralidade*, o emprego da C&T gerada numa dada sociedade desembocaria na adoção de medidas que serviriam de entrave para sua efetiva transformação. Tal situação ocorreria porque as mudanças sociais, políticas e econômicas não se estabeleceram de modo efetivo e, portanto, não se refletiram em novas categorias científicas e tecnológicas.

A taxonomia utilizada, baseada na proposta por Dagnino (2002) que serve de guia para o trabalho permite classificar os autores resenhados. As obras com que se trabalhou abarcam correntes ideológicas distintas, por vezes, antagônicas. Como elas não foram escritas para o tratamento da questão da neutralidade, foi necessário “garimpar” tais idéias dentro de temáticas correlatas e variadas.

Como antes apontado, para atingir o objetivo proposto no trabalho, optou-se por entender ciência e tecnologia de forma conjunta, no singular. Considerando os debates sobre a conceituação da técnica, ciência, tecnologia, tecnização da ciência, cientificação da técnica, e os desdobramentos históricos quanto ao seu envolvimento com a sociedade e não distinguindo ciência básica da aplicada, optamos por nos referir a estas simplesmente como C&T. Tal formulação aceita a idéia de que teoria e prática não podem ser separadas, são conexas. Tanto as ciências sociais, como as exatas e biológicas produzem tecnologias que lhe são próprias. Neste contexto, incorpora-se na análise o processo de produção, organização do trabalho, meios de comunicação, inovações, enfim, a amplitude dos procedimentos que efetivam e envolvem C&T, constituindo em elemento chave para a vida social.

Ainda que a justificativa dessa opção possa ser considerada em si mesma um aspecto da argumentação deste trabalho, pareceu necessário fundamentar neste seu capítulo introdutório essa opção. Ela tem por eixo a explicação do termo empregado para caracterizar a interdependência entre as ciências e as técnicas, que norteia nossa compreensão sobre o fenômeno: o de tecnociência. Conforme indica SANTOS (1998), tal conceito incorpora duas perspectivas.

A primeira constata um diferencial do saber técnico e científico contemporâneo. Diferentemente do saber contemplativo e discursivo, em que razão e liberdade humana não se relacionavam diretamente com a ação eficaz, o saber técnico e científico atual não influi na construção da integridade do sujeito, separa-o da experiência natural. Portanto, em nossos dias, teoria científica significa, para este autor, um instrumento para a ação sobre a realidade. A segunda perspectiva relativiza a visão de que a modernidade tecnocientífica teria gerado uma inversão do saber e, por consequência, o desencantamento do mundo. Nesta, as formas de poder resultam da relação que os homens estabelecem entre eles e com a natureza. O autor ressalta que nesta perspectiva os fatos e as verdades são construídos pelos indivíduos e grupos, através dos elementos quantitativos e qualitativos envolvidos. As ciências e as técnicas são empreendimentos coletivos que criam novas realidades. Por definição, a tecnociência é intrinsecamente formada por interesses políticos e econômicos. O autor afirma: “*nem determinismo técnico e científico, nem determinismo social e político, a tecnociência aparece como o vetor dinâmico da cultura material contemporânea*” (DOS SANTOS, 1998). Destas duas perspectivas, ou a ciência e a técnica submetem o mundo a sua potência autônoma ou é possível a interação entre racionalidade científica e democracia. É neste contexto, de unicidade e integração da ciência e tecnologia em sua interação com o ambiente social, que emanam as análises sobre *neutralidade* e *não-neutralidade* tratadas aqui.

O presente trabalho está dividido em mais quatro capítulos e o último dedicado a considerações finais, tratando das duas categorias e suas classificações.

No capítulo 2 e 3, a primeira categoria - C&T/Sociedade - é analisada através de abordagens sobre: *neutralidade da C&T* e *determinismo tecnológico*. No capítulo 2, o objetivo central é explicitar as principais questões que envolvem o conceito de *neutralidade*. Para tanto, aspectos históricos relevantes, como a construção da ciência moderna, o positivismo, o iluminismo, são considerados. Da conceituação da neutralidade, ressaltamos o chamado *modelo uso/abuso*, utilizado por David e Ruth Elliot em 1976, como um referencial conceitual importante para este trabalho. Em seguida, se analisam os conceitos de imparcialidade e autonomia, vinculados à neutralidade.

O *modelo uso/abuso* da C&T que permeia a maioria das proposições sobre *neutralidade* e estabelece que a C&T pode tanto ser utilizada para o “bem” quanto para o “mal” direciona aos atores sociais a responsabilidade dos problemas advindos de sua utilização. No segundo capítulo está destacam-se os conceitos de autonomia e imparcialidade traçados por Lacey e o de objetividade, estabelecido por Max Weber. Tais conceitos e autores apresentam perspectivas bastante utilizadas, influenciando em diversas outras abordagens sobre a temática; o que os torna importantes para entender as generalizações feitas sobre o assunto. Das análises destes conceitos pertinentes à problemática que envolve a idéia de *neutralidade*, passaremos às considerações dos aspectos institucionais que contribuem para a adoção generalizada da idéia e sua implementação como normativa. Para tanto, são apresentadas as proposições Robert Merton sobre os “imperativos institucionais da ciência”.

O capítulo 3 trata do *determinismo tecnológico*. Aprender o determinismo de modo separado, como algo independente da neutralidade é uma opção alicerçada no seu entendimento como uma forma particular de relação entre C&T e Sociedade. A defesa de que existe uma influência da C&T no contexto social, determinando-o, está ligada à sua primazia na sociedade. Portanto, o determinismo é uma forma peculiar e será analisada considerando este aspecto. Neste capítulo, colocaremos o conceito e a relação do *determinismo tecnológico* com temas relacionados, como evolucionismo, desenvolvimento, ressaltando, especialmente, suas implicações para o marxismo.

Ao longo do trabalho, veremos como diversas correntes (ambientalistas, feministas, marxistas) possuem abordagens contraditórias sobre esta temática – isto ressalta o aspecto peculiar, desafiador, da classificação proposta. Os assuntos tratados estão, portanto, relacionados diretamente com o objetivo central do capítulo e do trabalho de modo geral.

Os capítulos 4 e 5 problematizarão a segunda categoria de análise, ou seja, “Sociedade/C&T”. Nela se inserem as abordagens que defendem a existência de influências políticas, econômicas, sociais, culturais, ideológicas, institucionais e ambientais - interna e externamente – na construção da C&T. Na segunda categoria temos a *tese fraca* e a *tese*

forte da neutralidade. No capítulo 4, analisando a *tese fraca*, destacamos os seguintes autores: Bourdieu, Latour, Woolgar, Lander e os marxistas Braverman, Feenberg, Marglin, Hessen, Adorno e Gorz. Brevemente e perpassando correntes de pensamento variadas, como ambientalistas, construtivistas, feministas e marxista, são apresentados colocaremos pontos importantes de suas argumentações e citados alguns trechos de suas obras com o objetivo de ilustrar a *tese fraca*. Podemos visualizar esta *tese* da seguinte forma:

O capítulo 5 trata da *tese forte* da não-neutralidade que, se aceita, poderia vir a provocar conseqüências significativas para as políticas de C&T. Seu eixo central é a formulação de que cada sociedade constrói uma C&T vinculada às suas específicas características de funcionamento. Portanto, outro contexto social, político, econômico e cultural não poderia apropriá-la. Neste sentido, a *tese forte* incorpora a *tese fraca* e vai mais além. Intrinsecamente formulada sobre as bases de determinada sociedade, a C&T estaria “comprometida” com suas estruturas e funcionalidade. Dessa forma, outra sociedade orientada para outros fins socialmente distintos, não poderia utilizá-la. Importante nesta proposição é que a utilização de tal C&T para a construção de uma nova sociedade ou mesmo para a criação de um processo de mudança social importante não seria adequada. Para problematizar estas abordagens, serão utilizados trabalhos e proposições de autores como: Benjamin Coriat, André Gorz, Oscar Varsavsky e Vandana Shiva. Um certo destaque é dado às proposições de Lenin e de Mao-Tsé-Tung e ao caso da Revolução Chinesa como exemplo de um momento em que se pôde verificar a existência de uma preocupação explícita com a *tese forte*. Para situar esta questão, utilizamos autores como Linhart, Vicent-Vidal e Bettelheim.

Da análise da *tese forte*, chegaremos ao questionamento: a C&T pode ser considerada como barbacã do capitalismo? Qual papel desempenha e pode desempenhar para a mudança social? Ao tentar esta questão num plano analítico-conceitual, partindo de abordagens, linhas de pensamento e debates sobre neutralidade da C&T está implícita, este capítulo sintetiza o objetivo do trabalho: fomentar novas reflexões e debates mais aprofundados sobre o assunto.

Não entendo. Isso é tão vasto que ultrapassa qualquer entender. Entender é sempre limitado. Mas não entender pode não ter fronteiras. Sinto que sou muito mais completa quando não entendo. Não entender, do modo como falo, é um dom. Não entender, mas não como um simples de espírito. O bom é ser inteligente e não entender. É uma benção estranha, como ter loucura sem ser doida. É um desinteresse manso, é uma doçura de burrice. Só que de vez em quando vem a inquietação: quero entender um pouco. Não demais: mas pelo menos entender que não entendo”.

Clarice Lispector

2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: NEUTRALIDADE.

Neste capítulo aspectos históricos e problemáticos do conceito de neutralidade da ciência são analisados. Para tanto, os principais autores utilizados são: Hugh Lacey, Robert Merton, Max Weber.

2.1 Aspectos históricos

Para entendermos a construção da percepção da C&T como neutra é preciso considerar aspectos históricos relevantes.

Podemos afirmar que o arcabouço da C&T atual é, ainda, o estabelecido no período de que vai do século XVI até o século XIX, entendido como *ciência moderna*. Tal vinculação é explicitada em *Um Discurso Sobre as Ciências*, onde Boaventura de Sousa Santos analisa a conjuntura atual da ciência, na tentativa de recolocar questões estabelecidas por Rousseau em 1750 ao responder à Academia de Dijon sobre a possibilidade do progresso das ciências e artes contribuírem para a purificação ou corrupção dos costumes. Dada a crise do modelo hegemônico, Santos defende a necessidade do enfrentamento atual desta problemática, que envolve ciência e virtude e assim coloca a possibilidade de uma ciência pós-moderna. A ciência pós-moderna, para ele, traria a possibilidade de ampliar a compreensão do mundo. Estruturalmente a ciência moderna limitando-se ao quantitativo, reduz a possibilidade de alcançar avanços qualitativos, portanto, a mudança não aconteceria através de maior número de investigações. A mudança paradigmática da ciência pós-moderna estaria ligada à redefinição da relação sujeito / objeto. A ruptura com a ciência moderna parte do entendimento de que o objeto não é exterior ao sujeito, de que não há neutralidade

científica. O novo paradigma seria não dualista e romperia com as dicotomias: natureza/cultura, natural/artificial, vivo/inanimado, mente/matéria, observador/observado, subjetivo/objetivo, coletivo/individual, animal/pessoal. Seria, também, interdisciplinar (SANTOS, 1993, p 41).

É importante para a discussão sobre esta problemática entender os aspectos gerais da ciência moderna. Segundo Capra (1982), há diferença crucial entre *ciência da Idade Média* representada por Tomás de Aquino – que combinando o sistema da natureza de Aristóteles com a teologia e ética cristã, estabeleceu a estrutura conceitual científica daquele período – e a *ciência moderna*. Para este autor, de uma ciência fortemente influenciada por Aristóteles e a Igreja, pela razão e pela fé – onde Deus, alma humana e ética configuravam-se como questões de fundamental importância – passamos a uma mudança radical, associada a revoluções na física e astronomia, nos séculos XVI e XVII, gerando novo método de investigação e transformando-se em alicerce da *ciência moderna*.

É, basicamente, das ciências naturais que emerge o modelo de racionalidade preponderante na ciência moderna. Dois autores demonstram o ideário predominante da época: Bacon e Descartes. O pensamento baconiano, juntamente com o método analítico cartesiano e sua convicção sobre a existência de uma certeza absoluta impregnou o século XVIII e XIX da crença de que, finalmente, a humanidade (guiada pelo cientista, ser masculino) sairia do obscurantismo através da luz do entendimento cristalizado no método científico. Estabeleceu-se a distinção entre conhecimento científico e senso comum, entre o ser humano e a natureza. Natureza passível de observação, análise e interferência descomprometida, livre e sistemática (SANTOS, 1993).

Com a célebre frase: “conhecimento é poder”, Bacon dá o tom da chamada *ciência moderna*. Desejando eliminar a palavra acaso substituindo-a, através da observação metódica, por Verdade, pretendia destruir todos os *Ídolos* construídos em nossa mente. Em *Novum Organum* explicita que conhecimento anêmico é aquele onde não há empreendimento, ou seja, não resulte em técnica que auxilie a humanidade. A geração de técnicas, o empreendimento, para ele, é o que dignifica a Humanidade. Em *Nova Atlântida*,

encontramos o ideal baconiano: a ciência tem o seu lugar próprio triunfante, substitui o político pelo cientista. Na *Fundação*, os homens atingiriam o conhecimento das causas e movimentos secretos das coisas e poderiam tudo. O povo guiado em paz e fartura pelos homens mais sábios. O imaginário sobre o cientista baconiano é amplamente cultivado e contribui para consolidação da idéia de neutralidade. Para este, o cientista seria democrático, compassivo, humilde, socialmente cômico, honesto, dedicado, cosmopolita, apolítico, neutro.(BACON, 1973).

Perpassando séculos, este ideário impregna o padrão hegemônico de C&T até nossos dias e, em especial, o período histórico onde, finalmente, se consolida a idéia da possibilidade humana de retirar da natureza seus mais profundos segredos – tornando possível o fim da obscuridade, do insondável - o iluminismo. (CASSIRER, 1997) Proclamando neutralidade no julgamento sobre tal período, Cassirer tenta afastar críticas ao Iluminismo:

“(...) mais grave defeito que se lhe aponta comumente, o de nada entender a respeito de tudo que está historicamente longe dela, de tudo o que, de um modo geral, lhe é estranho, de ter elevado a sua própria escala de valores, com uma ingênua suficiência, à categoria de norma universal, a única válida e a única possível e de aferir por esse padrão todo o passado histórico e de ressaltar que essa suficiência do ‘eu sei mais’ de que recriminam o Século das Luzes e sobre a qual ninguém se cansa de acumular provas gerou inúmeros preconceitos que ainda hoje impedem um julgamento isento do Iluminismo” (CASSIRER, 1997).

A superioridade de tal período, construído sobre os avanços na C&T, seria a concretização de um modo eficaz e racional de intervenção e explicação dos fenômenos naturais. Do afastamento entre teologia e física alcançaríamos a verdade e o conhecimento. A força que move todo o conjunto de obras deste período é a razão, entendida como uma e imutável. A razão é utilizada e analisada para obtenção do progresso, ou seja, o aperfeiçoamento contínuo e homogêneo do conhecimento gerando a melhoria e o avanço sucessivo. Na medida em que o aperfeiçoamento da razão é desvinculado de preconceitos religiosos, sociais e morais começa a ser entendido como científico que levaria ao progresso. O aperfeiçoamento liberaria e propiciaria a felicidade social e política, bem

como o avanço da civilização. Portanto, deste ideário surge à noção de civilizações primitivas, atrasadas e de superiores, desenvolvidas. Neste contexto, as críticas não realçadas por Cassirer e a percepção da neutralidade da C&T iluminista, referem-se ao antropocentrismo, eurocentrismo e irracionalismo do período.

Para Adorno (1983), o Iluminismo é essencialmente totalitário, na medida em que impõe uniformização e o ideal de ciência unitária. Assim como ditadores, tal forma de proceder conhece o mundo na medida em que pode manipulá-lo. Para ele, manipulação, dominação, coação social são características essenciais do Iluminismo. A negação do indivíduo (ele deve moldar-se ao aparato técnico) e da exigência clássica de pensar o pensamento, fazem parte deste contexto. Não há respeito pelas diferenças, nem o seu reconhecimento. A alteridade não é admitida. A uniformização do intelectual, a dominação dos sentidos, a resignação do pensar, levam ao empobrecimento, tanto do pensar como da experiência. Para ele, a crença de que o Iluminismo instauraria o poder do homem sobre a C&T seria o grande engano. Ocorreu o contrário: o anti-iluminismo, o homem foi vitimado pelo progresso da dominação técnica. A C&T traz a idéia de desenvolvimento linear, evolucionista, progressivo e, também, darwinista. A razão, para Horkheimer (1980), estaria num período de ocultamento, na medida em que o progresso gera acontecimentos aterradores e o desaparecimento do sujeito autônomo. A ciência e a técnica são percebidas como a expressão do progresso, um triunfo do método e da desumanização. Ao buscar somente a eficácia a C&T afasta-se da felicidade e aproxima-se da dominação.

O modelo de racionalidade derivado do Iluminismo é carregado pela unicidade do pensamento, pela busca da verdade, pelo dogma da neutralidade. Neste sentido, não haveria influências externas ou internas na C&T, desde que a cientificidade, traduzida na efetivação do método adequado, fosse concretizada. Somente seria possuidora da racionalidade científica a forma de conhecimento pautada em princípios epistemológicos e regras metodológicas.

Tal período foi, também, o da consolidação de uma vertente importante, surgida em fins do século XVI e princípio do XIX – a positivista. O positivismo tem como fundador

reconhecido, Auguste Comte. Para este, o método científico era, essencialmente, evolucionista e empirista. Todas as ciências passam, segundo sua compreensão, por três estágios históricos e necessários: teológico, metafísico e o positivo ou científico². A visão científica positiva dos fatos busca as causas dos fenômenos através da pesquisa de suas leis. Tais leis são percebidas como relações constantes, imutáveis. Portanto, no último estágio, positivo, há o abandono das causas não-observáveis. O método positivista busca as regularidades e as semelhanças nos fenômenos observáveis. Dessa forma atinge a previsibilidade dos fenômenos, o que permite o desenvolvimento da ciência, técnica, engenharia, controle da sociedade e da natureza (COMTE, 1996).

Como estabelece Lowy (2000), o positivismo é filho do Iluminismo e pretende limitar à observação e explicações causais a formas objetivas, neutras, livres de julgamentos de valor, ideologias, sem preconceitos ou pré-noções. Grande parte das postulações sobre neutralidade da C&T deriva de perspectivas positivistas. Contudo, o postulado da neutralidade não se estabelece apenas entre defensores desta teoria, mas, perpassa outras correntes, como veremos ao longo deste trabalho.

Mesmo não sendo a única corrente a defender a neutralidade, o positivismo, tem um papel fundamental nesta discussão.

“A semente do positivismo comtiano, sua pesquisa metodológica estava destinada à 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” (LOWY, 2000).

² “No estado teológico, os espíritos humanos, dirigindo essencialmente suas investigações para a natureza íntima dos seres, as causas primeiras e finais de todos os efeitos que o tocam, numa palavra, para os conhecimentos absolutos, apresenta os fenômenos como produzidos pela ação direta e contínua dos agentes sobrenaturais mais ou menos numerosos, cuja intervenção arbitrária explica todas as anomalias aparentes do universo. No estado metafísico, que no fundo nada mais é do que simples modificação geral do primeiro, os agentes sobrenaturais são substituídos por forças abstratas, verdadeiras entidades (abstrações personificadas) inerentes aos diversos seres do mundo, e concebidas como capazes de engendrar por elas próprias todos os fenômenos observados, cuja explicação consiste, então, em determinar para cada um uma entidade correspondente. Enfim, no estado positivo, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a procurar a origem e o destino do”.#universo, a conhecer as causas íntimas dos fenômenos, para preocupar-se unicamente em descobrir, graças ao uso bem combinado do raciocínio e da observação, suas leis efetivas, a saber, suas relações invariáveis de sucessão e similitude.”(COMTE, 1996)”.

O positivismo e o evolucionismo possuem vínculos essenciais com as percepções sobre a neutralidade, por construírem e reforçarem os dogmas apontados a seguir e que caracterizam a adoção da neutralidade. São eles:

- A C&T é impessoal; é independente de qualquer outro objetivo e também das possíveis aplicações e usos de seus resultados.
- Depois do término do trabalho científico é que há decisões sobre os usos adequados e sobre como prevenir possíveis impactos indesejáveis. Essa visão origina o chamado *modelo uso/abuso*, amplamente utilizado e implícito em várias percepções e correntes científicas, principalmente a partir dos anos 50 e 60.
- Somente o conhecimento obtido através do método científico é verdadeiros, reais, objetivos;
- O conhecimento objetivo é quantitativo e descritivo.

Portanto, a percepção de neutralidade da C&T vincula-se, historicamente, a busca pela separação entre religião, pensamentos metafísicos e verdade. Neste contexto, solidificou-se o dogma de que nesta atividade o praticante se dissocia envolvendo apenas uma parte de si no procedimento ritualístico de busca pelo conhecimento. Conhecimento é entendido como infalível, incontestável, como já o era no pensamento platônico. E só é considerado conhecimento aquele alcançado através da ciência. O que transforma ciência e conhecimento em sinônimos. Esta percepção coloca, intrinsecamente, a superioridade da ciência em relação a outras formas de pensamento.

2.2 Neutralidade da C&T

Anteriormente chamamos à atenção para dois importantes movimentos que se relacionam diretamente com a neutralidade: o iluminismo e o positivismo. A neutralidade é defendida e aderida por diversas correntes e possui nuances importantes que coloca desafios para a sua análise.

A interpretação mais questionada, com relação à neutralidade, é a que explicitamente percebe a C&T como não possuidora de nenhum juízo de valor, de nenhuma categoria. Obviamente, este caráter explícito a coloca como alvo de inúmeras e contundentes críticas. Contudo, há outros modelos que colocam implicitamente a idéia de neutralidade como o *modelo uso/abuso*. Neste modelo a maneira como utilizamos a C&T é que pode gerar problemas. A C&T seria um meio neutro com o qual poderíamos atingir fins socialmente determinados, podendo ser *utilizada* para o bem da humanidade, e *abusada* com propósitos desumanos. (ELLIOT & ELLIOT, 1976).

O comentário de McLuhan (1964) sobre a declaração do General David Sarnoff, ao aceitar grau honorífico na Universidade de Notre Dame, exemplifica tal modelo:

“Há alguns anos, o Gen. David Sarnoff declarou o seguinte: ‘Estamos sempre inclinados a transformar o instrumental técnico em bode expiatório dos pecados praticados por aqueles que os manejam. Os produtos da ciência moderna, em si mesmos, não são bons nem maus: é o modo com que são empregados que determina o seu valor’. Aqui temos a voz do sonambulismo de nossos dias. É o mesmo que dizer: ‘Uma torta de maçãs, em si mesma, não é boa nem má: o seu valor depende do modo com que é utilizada’. Ou ainda: ‘O vírus da varíola, em si mesmo, não é bom nem mau: o modo como é usado é que determina seu valor’. E ainda: ‘As armas de fogo, em si mesmas, não são boas nem más: o seu valor é determinado pelo modo como são empregadas’. Vale dizer: se os estilhaços atingem as pessoas certas, as armas são boas; se o tubo da televisão detona a munição certa e atinge o público certo, então ele é bom”.(MCLUHAN, 1964).

A dissociação entre meios e fins estabelece a adoção do *modelo uso/abuso*, portanto, a neutralidade da C&T. Na forma e propósitos do uso da C&T é que estaria o problema a ser reavaliado pela sociedade, sendo que esta possuiria uma lógica interna desvinculada do contexto, neutra.

É importante, ainda, a consideração sobre outras formas de adesão à tese da neutralidade e relacionadas ao *modelo uso / abuso*, apontadas nos próximos itens.

2.3 Neutralidade e seus sinônimos: imparcialidade e autonomia.

Em *Valores e Atividade Científica*, Hugh Lacey, aborda a relação entre valores e ciência de forma interessante para analisarmos a relação entre conceitos sinônimos da neutralidade. Este autor defende que as abordagens referentes à separação entre fato e valor onde a ciência seria livre de valoração se enquadram em três distintas tipologias e teses: imparcialidade, neutralidade, autonomia. Neste sentido, propõe que sua análise explora os vários papéis que os valores desempenham em conexão com a atividade científica. Para tanto, segundo ele, a abordagem rejeita tanto análises subjetivistas dos valores, como a separação entre fato e valor, criando um sistema de referência a fim de manter a racionalidade da escolha de teorias. Portanto, temos a tentativa de enfrentamento da noção, amplamente difundida, que ao criticar a C&T, desvendando sua não-neutralidade, estaríamos diante do irracionalismo e do relativismo pós-moderno. A cientificidade, a racionalidade seria possível através da escolha de teorias baseadas em valores cognitivos, ou seja, na imparcialidade.

Para Lacey, a análise que envolve a concepção da ciência livre de valores, possui três teses:

- a) Imparcialidade: a distinção entre valores cognitivos e outros tipos de valores (morais e sociais), afirma que uma teoria deve ser apropriadamente aceita somente se ela manifesta os valores cognitivos num alto grau à luz dos dados empíricos disponíveis e de outras teorias apropriadamente aceitas. A maneira como a teoria se relaciona com os valores morais e sociais em nada influem na sua aceitabilidade. Portanto, a aceitação ou não de teorias deveria pautar-se pelas razões epistêmicas ou cognitivas. Valores cognitivos são diferentes de valores pessoais e morais. Os valores cognitivos seriam: adequação empírica; consistência; simplicidade; fecundidade; poder explicativo; verdade, certeza. Tais valores devem cumprir tanto *encargos explicativos* quanto *normativos*. Valores sociais podem ser

exemplificados, segundo ele, pela liberdade, primado dos direitos de propriedade, igualdade. Tais valores possuem um entrelaçamento com a sociedade pela sua constante manifestação, nos programas, leis, políticas. Os valores pessoais, manifestados em nossos desejos, podem ser incorporados em instituições sociais e na sociedade como um todo.

- b) Neutralidade: nenhum conjunto particular de valores é especialmente bem servido por uma teoria científica aceita – uma teoria não tem conseqüências lógicas concernentes aos valores que são sustentados. Portanto, as perspectivas científicas não sustentam valores e podem ser aplicadas em qualquer cultura.
- c) Autonomia: as práticas científicas são guiadas para o objetivo de obter teorias que satisfaçam aos requisitos de imparcialidade e neutralidade e, portanto, elas procedem melhor se não estão sujeitas a “influências externas”.

Neste sentido, o autor, defende que a imparcialidade permanece um ideal obrigatório e viável para as atividades científicas, sendo que a neutralidade e a autonomia são simplesmente inatingíveis.

“A defesa da imparcialidade requer a identificação de uma diferença (lógica, não temporal) de níveis: aquele das estratégias e aquele da escolha concreta de teorias. Os valores sociais influenciam o primeiro nível, mas apenas os valores cognitivos possuem um papel apropriado em conexão com o segundo. Enquanto a distinção de níveis permite que defendamos a imparcialidade, é o papel dos valores sociais no nível das estratégias que destrói a autonomia e a neutralidade” (LACEY, 1998).

A imparcialidade nos termos defendidos pelo autor seria a forma de aceitação legítima de teorias, aceitação baseada em valores cognitivos em alto grau. Ser imparcial implica - para a legítima aceitação de teorias – servir a determinados valores ou ser consistente com pressuposições possuidoras de valores cognitivos particulares. A ciência seria imparcial e não neutra. Neste sentido, a não-neutralidade não ameaçaria a tese da imparcialidade.

“É importante, então manter separados os papéis desempenhados pelos valores sociais e pelos valores cognitivos e o dos valores sociais confinado ao seu lugar próprio. Mas, desde que os valores sociais desempenham algum papel, segue-se que teorias não podem ser neutras, pelo menos no sentido de serem acessíveis à adoção prática independentemente dos valores adotado”.(LACEY, 1998).

A imparcialidade, para Lacey, permanece um ideal viável e obrigatório. Nos termos defendidos por ele, a imparcialidade permite aos valores sociais um lugar importante e essencial. Nesta proposição ele introduz um conceito fundamental de sua análise, o de *estratégia de restrição e seleção*. Para a aceitação de teorias existe um processo, uma estratégia, através da qual são definidas as possibilidades consideradas interessantes e pertinentes. Portanto, dois níveis existem na construção de uma teoria: o das estratégias e o da escolha concreta da teoria. A atuação dos valores sociais nas estratégias destrói a autonomia e a neutralidade. A atuação dos valores cognitivos na escolha concreta da teoria é o que legitima e propicia a cientificidade, dentre a multiplicidade de possibilidades de estratégias.

Segundo Lacey (1998), o objetivo de representar o mundo tal como ele é deve ser substituído pelo objetivo de obter teorias de acordo com a imparcialidade. Ele analisa às críticas pós-modernas que relacionam a existência de valores na escolha de teorias e paradigmas, portanto, que recusam a possibilidade de imparcialidade. A base epistemológica da crítica pós-moderna foi por ele classificada da seguinte forma:

- a) Subdeterminação: refere-se à possibilidade de contínuo conflito teórico. Neste contexto controverso, o papel dos valores como critérios de escolha é intrínseco.
- b) Invulnerabilidade: teorias seriam invulneráveis aos dados empíricos, abrindo brechas para incorporações de valores na adequação à realidade.
- c) Incomensurabilidade: teorias construídas por intermédio de diferentes estratégias são incompatíveis porque as suas respectivas estratégias também são incompatíveis. A incomensurabilidade decorre de práticas incompatíveis.

Tais bases epistemológicas sustentam à crítica da imparcialidade, defendendo a incorporação de valores nas escolhas teóricas. Para Lacey, tal crítica é falha. Ele afirma que os valores sociais não determinam as teorias que escolhemos. A redução dos valores cognitivos a apenas um, ou seja, adequação empírica, carrega o equívoco de não considerar a atuação dos demais valores cognitivos. O aspecto essencial dessa falha seria o não reconhecimento de dois níveis: o das estratégias e o da escolha concreta de teorias. Portanto, o fracasso de tais teses em refutar a imparcialidade relaciona-se ao conceito de *estratégias de restrição e seleção*, nos termos mencionados por Lacey. Soma-se a este conceito, enquanto fenômeno altamente significativo para a imparcialidade, o sucesso da tecnologia. Para ele, a tecnologia funciona por possuir um conhecimento produzido dentro de relações de imparcialidade – de cientificidade.

No que o autor entende por materialismo científico originaria a percepção de que a ciência captaria o mundo *tal como ele é*: quantitativo, gerado por leis e ordem subjacentes, independentes das relações com os seres humanos, isto pressupõe a idéia de neutralidade. Para Lacey, historicamente desde Galileu e Descartes, várias versões dessa imagem, bem como a atual, estão adaptadas às melhores teorias disponíveis: a mecânica quântica, a relatividade e a evolução, psicologia cognitiva e o uso que faz do computador como modelo da mente. Isto acarretaria um paradoxo ameaçador: sendo o objetivo representar o mundo tal como ele é, independente das suas relações com os seres humanos, poderíamos esbarrar na problemática da representação simbólica. As representações entendidas como produtos humanos, construções simbólicas de práticas científicas que empregam métodos também provenientes da nossa própria construção. A saída encontrada por este autor seria substituir o objetivo de representar o mundo tal como ele é pelo objetivo de obter teorias de acordo com a imparcialidade. Portanto, a ciência *deve ser* imparcial e isto implica em caráter normativo, não que a ciência é imparcial. Tal percepção coloca um ideal a ser atingido como meta de uma boa C&T. Sendo uma tese normativa, o afastamento do ideal não pressupõe que tal ideal seja abandonado.

A tese de Lacey possui o diferencial de criticar a relação entre C&T e valores numa tentativa de rejeitar aspectos do racionalismo instrumental e, também, do relativismo pós-

moderno. A argumentação construída possui, claramente, uma orientação normativa, visando a problematização de políticas públicas. Contudo, sua tese da imparcialidade representa entrave para o aprofundamento da percepção de não-neutralidade da C&T. Ao defender que a ciência pode ser, ao mesmo tempo, imparcial e não neutra, ele coloca que existe uma dissociação dos valores, entre aqueles cognitivos e aqueles não-cognitivos. A neutralidade é substituída pela imparcialidade na constante dissociação do cientista dos contextos institucionais, ambientais, estéticos, políticos, culturais, econômicos. A separação entre valores pessoais, morais e cognitivos (e destes últimos como passíveis de neutralidade), esbarra no conceito de razão instrumental. A racionalidade presente no sujeito, no cientista ou na instituição científica, é separada do objeto. As emoções, sentimentos, crenças, mitos, não entrariam na concepção dos valores cognitivos, tais como os da verdade, da certeza, da simplicidade, da adequação empírica, da consistência, da fecundidade e do poder explicativo. A verdade, por exemplo, não é percebida como construção normativa e histórica, contextualizada. Valores cognitivos seriam científicos, pois afastam os morais e sociais, sendo baseados em imperativos institucionais “neutros”. As dicotomias natureza / cultura, objetivo / subjetivo, fato / valor, indivíduo / sociedade, sujeito / objeto, formam a distinção entre valores sociais, morais e cognitivos. A ciência comporta valores que propiciam ou não a aceitação de teorias. Tais valores não podem ser percebidos através de neutralidade cognitiva, pois ela é formulada através construção individual, social e institucional do que é “cognição”. A cognição é formada dentro de contextos ambientais, sociais, políticos, econômicos, culturais. Portanto, a construção do que são valores cognitivos é permeada de valores. Criticando as estratégias materialistas de seleção e restrição e criando o conceito de imparcialidade como forma de atingir cientificidade, através de valores cognitivos em alto grau, Lacey se aproxima do padrão de racionalidade hegemônico, objetivo e neutro. A percepção das várias influências, internas e externas à noção de valor refuta a distinção entre os conceitos de imparcialidade, autonomia e neutralidade. Esta distinção é refutada pela impossibilidade da dissociação entre valores cognitivos, sociais e morais.

Nesse sentido, os conceitos de imparcialidade e autonomia, ao colocar a relação intrínseca entre valores (em sentido amplo) e C&T não se diferenciam do conceito de

neutralidade. A adoção destes como diferentes à neutralidade abre caminho para uma forma camuflada de entender a C&T como não neutra. O entendimento da não-neutralidade não significa ineficiência ou falta de cientificidade, mas sim, redefine tais noções de forma a não se relacionarem a apenas um padrão hegemônico ou possibilidade de unicidade do pensamento.

2.4 A relação entre Objetividade e Neutralidade

Nos interessa aqui, a utilização do conceito de *objetividade científica* e algumas de suas implicações para a análise da construção da idéia de neutralidade da C&T.

Em “Objetividade do Conhecimento na Ciência Social e na Ciência Política”, Weber coloca temas recorrentes para a análise do objetivo proposto neste trabalho. Nas diversas discussões sobre neutralidade, o conceito de objetividade (conhecer a realidade como ela é) e o entendimento da C&T como verdadeira e universal carregam em seu arcabouço as bases para a legitimação do modelo padronizado e único, desembocando em procedimentos normativos universais.

A construção do argumento weberiano sobre tal temática é reveladora do ideal de cientificidade como um todo. Ao estabelecer tal construção visando as Ciências Sociais, o autor, coloca as percepções do que seria C&T de modo geral, pois, estas primeiras deveriam pautar-se pelos métodos das naturais e exatas, se pretendem possuir cientificidade. Desse modo, podemos generalizar as idéias defendidas por ele, a fim de analisar o que seria objetividade na C&T, independente de serem humanas, biológicas ou exatas. Ressaltamos a importância de tais considerações pela influência deste conceito para a neutralidade da C&T.

Weber entende a objetividade como o ideal epistemológico de toda e qualquer disciplina que pretende atingir o status de científica. Para tanto, existe a necessidade de retirar os juízos de valor, através da objetividade instituída no método científico. O conhecimento seguro é aquele que advém das ciências naturais e exatas e, portanto, deve ser seguido pelas ciências humanas. O que caracteriza o conhecimento científico é a

validade objetiva dos resultados da pesquisa, que são todas verdades. Jamais, defende Weber, pode ser tarefa da ciência proporcionar normas e ideais obrigatórios para a prática, entendendo-a como esfera política e não científica. O normativo se enquadra, para ele, no campo da subjetividade, dos juízos de valor. Através da investigação imparcial, a ciência é ciência e atinge a verdade. As decisões que se pautam por juízos de valor, por opções seriam, apenas, assuntos pessoais e não científicos.

Nesta perspectiva, o objetivo da ciência é a procura indefinida e incessante do progresso do conhecimento por si mesmo. A colocação da ciência a serviço de interesses econômicos, políticos, técnicos, dentre outros, seria exterior e possível. Contudo, a ciência não é responsável pelas conseqüências - seus fins entram no domínio da decisão política, e, portanto, valorativa e subjetiva. Neste sentido, há a aproximação com o *modelo uso / abuso*.

Weber estabelece a distinção entre o conhecimento “daquilo que é” e o conhecimento “daquilo que deve ser”. Valores e percepções pessoais atingem o domínio das ciências, contudo, a objetividade garante através desta postura neutra atingir a realidade naquilo que ela é. Ciências objetivas fornecem verdades universais. Sendo a verdade universal, ele vislumbra um padrão de progresso linear, de desenvolvimento universal.

As dicotomias presentes nesta obra, ou seja, fato/valor, meio/fim, são amplamente difundidas e constituem o revestimento da percepção da neutralidade da C&T, na medida em que defende a possibilidade da objetividade como método de atingir imparcialidade.

Em “Ciência e Política: Duas Vocações”, Weber, refere-se ao processo de institucionalização da ciência e a necessidade de gestão vinculada aos recursos financeiros como típicos da empresa capitalista – privando o trabalhador dos meios de produção. O cientista passa neste processo a depender de seu diretor.

“O trabalhador – o assistente – não dispõe de outros recursos que não os instrumentos de trabalho que o Estado coloca a seu alcance; conseqüentemente, ele depende do diretor do instituto tanto quanto o empregado de uma fábrica depende de seu patrão – pois o diretor de um instituto imagina, com inteira boa-fé, que aquele é seu instituto:

dirige-o a seu bel –prazer. Assim, aposição do assistente é, com freqüência, nesses institutos, tão precária quanto a de qualquer outra existência proletaróide ou quanto a dos assistentes das universidades norte-americanas”. (p19)

Ressalta, ainda, a existência de vantagens nesta “evolução” e também a burocratização como característica capitalista desta nova situação. A ciência ganha neste período, a rigorosa especialização como meio de alcançar a verdade, e atingir o progresso – entendido por este autor como o mais importante do processo de intelectualização. Nesta busca pela análise neutra, Weber se abstém de discutir a vinculação entre tal noção de progresso e o próprio sistema do qual ele faz parte e alicerça. Esta falta de reflexão permeia também a adoção e análises, de modo geral, os adeptos da neutralidade.

Todas estas características e contextos são entendidos pelo autor como externos a ocupação do cientista. Para este, cabe o conhecimento das relações objetivas. A ciência pela ciência, meio que pode atingir o fato e estipular um fim relacionado a valores - somente se for possível indicar metodologia correta de indicar as idéias que correlacionam a este fim. Sobressai o *modelo uso/abuso*. E consolida a percepção de modos de proceder, agir e pensar universais estabelecendo padrões em escalas progressivas.

A tentativa da objetividade coloca a percepção de que influências valorativas na C&T são anomalias e não seus elementos constitutivos. É recorrente e incompatível o que defendem inúmeros pesquisadores, ou seja, a possibilidade de entender a ciência como não neutra e ao mesmo tempo defenderem uma postura objetiva. Esta percepção está imbricada a discussão estabelecida anteriormente que tenta privilegiar o conceito de imparcialidade ao de neutralidade e de valores cognitivos aos sociais e morais, distinguindo-os hierarquicamente.

2.5 Institucionalização, barbacã e neutralidade: A perspectiva mertoniana

A partir dos anos 40 e 50 nos EUA a corrente de pensamento liderada por Robert Merton, gerou um conjunto de obras na tentativa de compreender a ciência como produto das sociedades modernas. Merton analisa a ciência, a tecnologia e a sociedade de forma funcionalista e normativa. A importância fundamental é de buscar explicitamente e defender a necessidade de análises sociológicas da C&T por considerar que as epistemológicas e metodológicas não decifram a chamada “caixa preta” da C&T, ou seja, o que ocorre desde que aplicam recursos na pesquisa científica até a publicação de seus resultados (entendem-se resultados como verdades).

O privilégio da abordagem sociológica dá-se, nesta perspectiva, pela institucionalização da C&T em laboratórios, observatórios e universidades, por exemplo. Admitindo a influência social na C&T este autor defende a necessidade da adoção pelos cientistas de instrumentos, regras e métodos socialmente construídos para exercer a neutralidade. As normas de conduta são chamadas de *imperativos institucionais* da ciência, são elas: Universalismo; Comunismo; Desinteresse e Ceticismo Organizado.

O próprio contexto histórico vivenciado pelo autor nos remete a importância que ele creditou a busca por tal modelo de cientificidade neutra, numa tentativa de se distanciar dos aspectos sociais e políticos da época, período permeado pelo armamentismo e etnocentrismo radical. Neste sentido, ele realça que esta *grande ciência* do século XX, massivamente dependente da sociedade para seu financiamento se auto justifica por suas aplicações e se produz em ampla variedade de marcos institucionais. Dadas as críticas sofridas pela ciência, Merton entende que esta deva ser examinada.

“As crises convidam a autocrítica (...) A torre de marfim é indefensável quando suas muralhas são assaltadas”. (p. 38)

Contudo, tal abordagem é se insere na visão hegemônica da ciência, ou seja, o mundo natural é real e objetivo e suas características não devem estar determinadas por

preferências ou intenções de seu observador. Deriva da contribuição mertoniana uma recomendação normativa que se constituiu como um diferencial para a época – a perspectiva que defendia a naturalidade do desenvolvimento linear da C&T. O seu desenvolvimento linear passaria, através da neutralidade, a ser uma busca constante. E assim, historicamente, esta se transforma numa norma de conduta institucionalizada como condição para cientificidade.

Estes imperativos institucionais formam o ethos da ciência moderna, visando o avanço dos conhecimentos certificados, empíricos e lógicos. Deste derivam as normas e estas solidificam o ethos:

a) Universalismo: pressupõe impessoalidade, objetividade, democracia. Etnocentrismo é considerado incompatível com este.

Percebemos o contexto social da época permeando as análises mertonianas, bem como a contemporaneidade das afirmações. Um contexto bélico, etnocêntrico - capitalista. O grande problema desta perspectiva está na percepção do etnocentrismo como incompatível ao universalismo. Em seus desdobramentos, tal percepção acabou por realçar o primeiro e minar um universalismo de fato. O aspecto contraditório desta percepção está em que este modelo de universalismo é intrinsecamente etnocêntrico, na medida em que se pauta pelo padrão ocidental e moderno de sociedade. Com isto, teremos um padrão de desenvolvimento que deverá ser buscado por todos se vislumbrarem avanços sociais através da C&T. Avanços que esta poderia trazer. A inserção do conceito de democracia é também interessante e fundamental. Um sistema democrático oferece, para ele, a oportunidade de critérios universalistas na ciência, mas, há várias formas de democracia e o universal pode apenas denotar particularismo universalizante, ou seja, pode impor e incentivar apenas um padrão ou uma forma de estrutura social.

b) Comunismo: propriedade comum dos bens. Direitos de propriedade são reduzidos na ciência pela ética. Direito de propriedade científica equivale a gratidão e estima. Há cooperação competitiva. Resultados desta competição são comunizados e precisam ser

publicados. Difere da conceituação de tecnologia como “propriedade privada” numa economia capitalista, de patenteamento.

Trata-se de conceito complicado e nebuloso em se tratando de C&T. As afirmações mertonianas sobre patentes – tão arraigadas atualmente – colocam o problema para o final do processo de construção de C&T. Não é considerada sua inserção em um contexto social e político. O patenteamento é o desfecho de um amplo processo de competitividade e mercantilização. Ou seja, estes termos são disfuncionais e contraditórios: cooperação e competitividade. O segundo é que se insere neste modelo de C&T. Ao mesmo tempo a comunicação é muito mais que a publicação de resultados da C&T. O fomento as pesquisas servem para que estas sejam patenteadas, competitivas e consumidas. É extremamente duvidosa a afirmação de que as patentes de fato estimulem a invenção.

c) Desinteresse: elemento institucional básico. Busca de benefício para a sociedade. É um padrão típico de controle institucional. É uma norma a ser imposta pela instituição através da socialização.

Tal imperativo institucional está diretamente e explicitamente ligado a neutralidade, enquanto os outros estão implicitamente. O desinteresse relaciona-se ao ideal baconiano de cientista, apontado anteriormente.

O campo da atividade científica, para Merton, difere bastante do de outras profissões. Tal diferenciação se daria pela análise do desempenho do trabalho efetuado ser estabelecido não por um leigo e sim por peritos. Tais peritos podem gerar pseudociências se abusarem de sua autoridade num meio onde o controle institucional é ineficaz. Nesta perspectiva, está implícita a noção de conhecimento científico como ramo privilegiado e conseqüentemente a do cientista como detentor de saber superior. Tal conjuntura faz parte do próprio processo de alienação, separação e especialização de funções dentro da sociedade capitalista. A separação entre trabalho intelectual e trabalho manual. Portanto, autoridade científica é estabelecida através de relações sociais hierárquicas. Não nos parece que a fragilidade institucional da autoridade científica abra caminho para o uso incorreto culminando em teorias anticientífica, mas, que a percepção da possibilidade de tal autoridade desinteressada é que possibilita atitudes etnocêntricas como as que

contextualizaram a obra de Merton. Sem esta percepção de possibilidade de neutralidade é que as realizações poderiam ser avaliadas socialmente.

d) Ceticismo Organizado: metodológico e institucional. Defende a imparcialidade, o empirismo e a lógica. A C&T caracteriza-se por não respeitar a separação entre sagrado e profano.

Com este último imperativo colocamos as idéias centrais do autor dentro desta temática. Sobre este imperativo, é importante colocar que há o perigo de ao questionar a religião e a magia, a C&T se torne religião e mito, como nos alerta Adorno e Horkheimer em “Dialética do Iluminismo”. A defesa da imparcialidade e do empirismo, caracterizando o cientista e a C&T como céticos carrega a idéia de neutralidade.

"A ciência pode classificar e nomear os órgãos de
um sabiá, mas não pode medir seus encantos.
A ciência não pode calcular quantos cavalos de força
existem nos encantos de um sabiá.
Quem acumula muita informação perde o condão de
adivinhar: divinare.
Os sabiás divinam.

Manoel de Barros

3 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: DETERMINISMO

O *determinismo tecnológico* é entendido como um processo de radicalização da *neutralidade*, diferenciando-se pelo fato de deslocar a relação entre C&T e sociedade. Neste trabalho, a separação entre determinismo e neutralidade implica na contraposição às abordagens que colocam estas variantes em conjunto. O determinismo possui, mesmo que parcialmente, a consideração de que há uma relação entre C&T e sociedade. Reage à neutralidade adotando a primazia da C&T. Para os adeptos desta formulação a C&T determina o comportamento de todas as outras variáveis do sistema produtivo e social.

Dentre as percepções hegemônicas prevalece:

- Existência de pré-determinação do desenvolvimento tecnológico, independentemente da vontade subjetiva dos indivíduos.
- Progressos tecnológicos se sucedem de acordo com uma lógica que lhes é própria, que não estaria nem social e nem culturalmente determinada.
- Desenvolvimento tecnológico impõe a sociedade processos de adaptação e mudança social.

Tal terminologia, estabelecida por Thorstein Veblen (1857-1929), coloca a explicação dos fenômenos sociais e históricos da relação tecnologia e sociedade³ considerando como fator principal a tecnologia. Relaciona-se com a discussão do *modelo uso/abuso* da C&T, principalmente desde a Segunda Guerra Mundial, quando emerge a discussão mais contundente estabelecendo a tecnologia como um dilema moral. Neste contexto, o uso negativo da tecnologia é percebido através do aumento da complexidade e velocidade das mudanças engendradas por esta na sociedade. Possuindo nuances conforme as diferenciações de abordagens dos seus principais defensores como Marshall McLuhan, Harold Innis, Neil Postman, Jacques Ellul, Sigfried Giedion, Leslie White Jr e Alvin

³ Há, portanto, a separação entre ciência e tecnologia e, no caso, esta última se destaca como objeto principal de análise, e, ao não problematizar a ciência dá a esta um caráter neutro e intocável.

Toffer, podemos generalizar que as tecnologias “*são vistas como a condição fundamental de sustentação do padrão da organização social. Os deterministas tecnológicos interpretam a tecnologia como a base da sociedade no passado, presente e até mesmo no futuro. Novas tecnologias transformam as sociedades em todos os níveis, inclusive institucionais, sociais e individualmente. Os fatores humanos e sociais são vistos como secundários*”.(CHANDLER, 2000).

Para Schoijet, o determinismo tecnológico:

“É uma teoria reducionista acerca do desenvolvimento das forças produtivas, que as reduz ao de instrumentos técnicos da produção; que supõe que estes evoluem movidos somente por uma racionalidade técnica-econômica; que esta é necessariamente unilinear, ou seja, que haveria uma Grande Cadeia de formas Tecnológicas, similares a Grande Cadeia do Ser que os filósofos antigos postulavam para os seres vivos. (...) Que os sistemas tecnológicos moldam o desenvolvimento da sociedade, não só no que se refere a suas potencialidades produtivas e destrutivas, e sim também, as instituições sociais, valores, etc. Uma versão menos forte do determinismo tecnológico seria a que sustenta que os mesmos valores que moldam o desenvolvimento tecnológico – de eficiência, racionalidade econômica, etc. – também o faz com as instituições, separando os valores éticos e políticos” (SCHOIJET, 1994).

Segundo este, a primeira formulação do determinismo tecnológico se deve a Karl Marx em A miséria da Filosofia, ao formular a célebre passagem “o moinho de mão dar-vos-á a sociedade com o suserano; o moinho a vapor, a sociedade com o capitalista industrial”. Contudo, para este autor, Marx não foi um determinista tecnológico, o que problematizaremos adiante⁴. Schoijet considera que a ideologia do determinismo tecnológico está estreitamente ligada ao do marxismo vulgar ou o economicismo, apesar de que a maioria de seus adeptos é árdua defensora do capitalismo.

⁴ Schoijet considera os seguintes autores como principais ideólogos do determinismo tecnológico: o economista e sociólogo Achille Loria; o filósofo e político russo Nikolai Bukharin e o antropólogo americano Leslie White. Propagando-se depois da metade do século XX, incluindo diversos autores como: os economistas John Kenneth Galbraith e Alfred Chandler; os filósofos Don Ihde, Friedrich Rapp, Jacques Ellul, Miguel Angel Quintanilla, Herman Kahn e Daniel Bell; cientistas naturais como Alec Cairncross. Tendo como contraposição os trabalhos de marxistas como Antonio Gramsci, George Lukacs, Llobera, Mishra e liberais ou menos definidos como Bruce Bimber, Langdon Winner; dentre outros como Lewis Mumford, E.F. Schumacher e Herbert Marcuse.

Este autor coloca que há abordagens que incluem Engels como determinista tecnológico, por estabelecer que:

- a) A mudança tecnológica seria o agente causal necessário para a evolução econômica e social;
- b) A mudança tecnológica atua de maneira determinista e necessária;
- c) A mudança social e econômica é paralela a, se conforma por, e depende da mudança tecnológica;
- d) Se a mudança tecnológica é determinista e necessária, também o será a mudança social;

Todas as sociedades devem conformar-se a uma linha geral de evolução, ou seja, a um modelo unilinear de desenvolvimento.

Há nestas pressuposições a idéia de que a tecnologia molda a mão-de-obra, no sentido de que conforme a técnica incorporada é necessário disciplinar-se, profissionalizar-se e se hierarquizar aos moldes por esta determinada.

Antes de analisar as teorias marxistas e marxiana sobre este assunto, faremos algumas considerações sobre o determinismo tecnológico e a perspectiva evolucionista, que envolve a noção de progresso e desenvolvimento.

3.1 Determinismo tecnológico e evolucionismo

A defesa do determinismo tecnológico pressupõe a adoção da perspectiva evolucionista de análise. O modelo tradicional de evolução implica na idéia simplista de desenvolvimento entendido como linear. Frequentemente o conceito de determinismo tecnológico vincula-se ao de evolução através da idéia de que o desenvolvimento social é determinado diretamente pelo tipo de tecnologia que uma sociedade inventa, desenvolve ou introduz.

Um exemplo da adoção de tal perspectiva é encontrado em análises antropológicas e arqueológicas. Nos livros escolares, portanto, no sistema educacional, é reproduzido sistematicamente através da história da civilização dividida em *Idades* (Idade da pedra polida, da pedra lascada, idade do bronze, etc).

O determinismo possui uma compreensão unidimensional do progresso. Nele as sociedades podem ser consideradas primitivas ou avançadas segundo seu nível de desenvolvimento tecnológico.

“Deste modo, o crescimento das primeiras cidades tem sido explicado como sendo um resultado direto do desenvolvimento das técnicas agrícolas que fizeram possível que o homem se elevasse por cima de um simples nível de subsistência e que pensasse em termos comerciais e culturais; o surgimento do Império Romano tem sido atribuído a superioridade de sua tecnologia militar e de comunicações; o florescimento do Renascimento a introdução da imprensa na Europa” (DICKSON, 1980).

Neste sentido, cada geração lançaria invenções que se fracassassem seriam retiradas e se tivessem êxitos, seriam integradas rapidamente à sociedade e a transformaria. Existem diversos exemplos de invenções que foram ignoradas ou suprimidas nas sociedades em que nasceram e que foram redescobertas muito tempo depois, em circunstâncias diferentes. Este fato pressupõe que estas não foram utilizadas por não serem necessárias naquele momento, ou seja, a construção da C&T e sua utilização estão relacionadas as necessidades das sociedades e não seguem o princípio da linearidade.

“A utilização do vapor para colocar em funcionamento certas máquinas elementares, por exemplo, era conhecido entre os gregos antigos e a biblioteca de Alexandria continha a descrição de um modelo de máquina a vapor que podia funcionar perfeitamente” (id, Ibidem).

A idéia que a tecnologia se desenvolve de modo independente da sociedade, impondo transformações profundas e sucessivas e propiciando desenvolvimento, é a mais comum percepção de determinismo tecnológico.

3.2 Determinismo da C&T e Desenvolvimento.

O determinismo tecnológico relacionado ao desenvolvimento das sociedades necessita de ponderações e analisaremos aspectos que interagem nesta proposição. Uma implicação resultante dessa relação é preocupante para a América Latina, em particular, pois se relaciona com sua inserção no padrão e modo de produção tipicamente moderno e ocidental. Portanto, traçaremos os pontos fundamentais que estão relacionados com a adoção desta postura.

A argumentação estabelecida por BUNGE (1980), argumenta sobre a integração entre C&T e desenvolvimento, nos seguintes termos:

“Concluimos, então, que um plano razoável de desenvolvimento inclui medidas para promover o progresso simultâneo dos sistemas biológico, econômico, político e cultural. Ora, pois, desde os começos da Idade Moderna, toda cultura desenvolvida inclui dois setores mais dinâmicos: a Ciência (básica e aplicada) e a Tecnologia. Não existe, pois, desenvolvimento cultural e, portanto, nem o integral, sem o desenvolvimento científico e tecnológico. Ambas as teses, a da integralidade do desenvolvimento e a da centralidade da Ciência e Tecnologia, são aceitas pelos mais ilustres promotores do desenvolvimento, entre eles, os organismos que compõem as Nações Unidas. (Ver, por exemplo, as resoluções 2/01 adotadas pela assembleia geral da UNESCO em suas reuniões 1964, 1976 e 1978, assim como as disposições adotadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento, reunida em Viena em 1979)”.

As implicações desta percepção permeiam nossa vida cotidianamente, por ser hegemônica. Neste contexto, consideraremos, em especial, os desdobramentos da adoção desta idéia de desenvolvimento defendida pelo autor.

3.2.1 O que envolve o desenvolvimento.

Desenvolver, sem dúvida, é um dos conceitos usados correntemente em diretrizes e propostas de diversos segmentos da sociedade. É um conceito fácil de dizer e difícil de

descrever. Mas, a reflexão sobre ele é fundamental devido ao seu aspecto nada inofensivo se considerarmos o atual processo de “globalização” (ou seria neo-imperialismo?) e os possíveis impactos que sua aceitação não ponderada pode trazer para a diversidade social, ambiental e cultural. Ao entrarmos na discussão do conceito de desenvolvimento deparamos com uma problemática que envolve epistemologia, filosofia e todo um conjunto de produções científicas. Fala-se de desenvolvimento político, desenvolvimento social, desenvolvimento cultural, enfim, trata-se de uma unanimidade. Em “A Insustentável Utopia do Desenvolvimento”, Veiga destaca:

“De Marx a Hayek, passando por todas as nuances socialistas e liberais, dificilmente se encontrará uma esperança mais consensual do que o desenvolvimento”.

Dentre as várias conotações atribuídas ao referido conceito, não poderíamos desconsiderar que a perspectiva economicista arraigou-se profundamente em discursos, práticas políticas e na vida cotidiana de modo geral. Suas teorias, desde as clássicas (Adam Smith, Ricardo), passando pelas marxistas, schumpeterianas, moderna – apesar das grandes diferenças entre elas – mostraram-se insuficientes pela desconsideração à diversidade social, cultural, ambiental e ao qualitativo.

BUNGE (1980) defende, como principais, cinco concepções de desenvolvimento de uma sociedade humana:

a) Concepção biológica do desenvolvimento: vincula-se ao aumento do bem-estar e melhoria da saúde (nutrição, moradia, vestimenta, hábitos de convivência).

b) Concepção econômica do desenvolvimento: crescimento econômico, industrialização.

c) Concepção política do desenvolvimento: expansão da liberdade, ou seja, dos direitos humanos e políticos.

d) Concepção cultural do desenvolvimento: enriquecimento da cultura e difusão da educação. E, por fim, a que ele defende:

e) Concepção integral do desenvolvimento: inter-relação entre o biológico, econômico, político e cultural.

Para este autor, as abordagens que não se integram nessas concepções são reducionistas por não considerarem a formação estrutural da sociedade (entendida como possuidora dos quatro subsistemas acima apontados). Dessa forma não é possível utilizar apenas um indicador, como o econômico, por exemplo, para medir o desenvolvimento de uma sociedade. As concepções apontadas apresentam um reducionismo que pode ser enfrentado na medida em que se interagirem entre si. Ele afirma que é necessária a C&T para atingir esse desenvolvimento que integre estes subsistemas. É necessário que o padrão de C&T, universal e neutro seja incorporado globalmente para determinar o desenvolvimento de cada região.

No debate sobre a sustentabilidade do desenvolvimento encontramos segmentos que em muito se aproximam desta idéia. Ao incorporar o desenvolvimento ambiental como meta - vinculando estreitamente economia e ecologia - diretrizes da ONU não problematizam a fundo implicações que envolvem o uso do conceito desenvolvimento, essencialmente, ao seu vínculo com progresso (CMMAD, 1991). Progresso intimamente relacionado com a utilização de C&T, praticamente sinônimos.

Implicitamente, encontramos um modelo de desenvolvimento que tem como padrão o modo ocidental de agir e organizar a vida em sociedade. Trata-se de um padrão evolutivo de progresso, portanto, a meta seria atingir características dos países capitalistas e ocidentais e assim, com reformas neste sistema, alcançar melhores índices em etapas sucessivas. A diversidade de formas de organização da sociedade, da política, da economia, da cultura e do ambiente dissolve-se na incorporação de medidas, ações e C&T exógenas. Obviamente, as culturas não são estáticas e nem é necessária à reinvenção da roda, contudo, a absorção não refletida do padrão de C&T, pressupõe sua neutralidade e revela o etnocentrismo, gerando padronização em diversos setores. No que tange a questão ambiental, não refletir sobre este conceito é bastante problemático, pois não contribui para a manutenção da biodiversidade e não reduz o desconhecimento das peculiaridades e singularidades das diversas regiões.

3.2.2 Determinismo, desenvolvimento e relação global / local.

Atualmente, a adoção da percepção de neutralidade da C&T e a busca pela qualidade (pressupondo padrões internacionais como parâmetros) permeiam a defesa de desenvolvimento com finalidades sociais. Tal qualidade seria alcançada através de critérios acadêmicos, portanto, neutros. O entendimento da neutralidade como norma institucional e individual não enfrenta e entende a C&T como construção social, ou seja, não incorpora o princípio básico da não-neutralidade. Nesta perspectiva, “qualidade”, “acadêmica”, “finalidades sociais”, dentre outros conceitos, são retirados dos contextos políticos, sociais, culturais e econômicos em que são estabelecidos. Tal postura acarreta pressuposições como as de BUNGE (1980):

“A desconfiança pela ciência básica não se origina somente da ignorância: tem, também, raízes políticas, como se pode ver pelo debate acalorado que o assunto causa, não só no Terceiro Mundo, como na Europa também. A direita desconfia da Ciência por considerá-la subversiva, o centro por considerá-la inútil e a esquerda por acreditar que seja um instrumento de opressão, ou pelo menos, um brinquedo para privilegiados. Destas três opiniões, a única verdadeira é a primeira: realmente, a Ciência, por ser totalmente progressista e, às vezes, revolucionária, nos obriga, freqüentemente, a mudarmos de opinião sobre assuntos básicos e, com isso, nos habitua a sermos críticos e céticos, ao invés de dogmáticos e crédulos. Não tentaremos, pois, persuadir os direitistas a tolerarem e nem mesmo a estimularem a pesquisa básica: a repressão da liberdade de pesquisa faz parte das ideologias autoritárias (...). Para os que duvidam dos benefícios práticos da pesquisa básica em longo prazo, seria”. recomendável que lessem Pasteur, ou uma boa história da ciência ou da técnica (...) Os que acreditam que a ciência básica serve aos opressores e exigem que os pesquisadores se ponham, exclusivamente, a serviço do povo (Science for the people), devem ser informados que estão confundindo Ciência com Técnica: que todo conhecimento pode ser bem ou mal empregado e que o uso não depende do cientista e, sim, do técnico, sobretudo dos padrões. A princípio, toda ciência básica é ciência para o povo, ou seja, é potencialmente benéfico para o público, tanto por si mesma (como bem cultural), quanto por suas aplicações”.

Tal argumento defendido por BUNGE (1980), defende que critérios acadêmicos e padrões de qualidade estão vinculados com o papel social da C&T numa perspectiva que

mescla o *modelo uso/abuso* e a idéia de que C&T determina o desenvolvimento. Tais posturas são amplamente difundidas e contribuem para a condenação das perspectivas de não-neutralidade como irracionais e dogmáticas, moldando a C&T e retirando sua pretensa liberdade. A problematização da relevância social, da democratização, do estreito entendimento de qualidade, cria um cenário marcado pelo entendimento de desenvolvimento enquanto processos lineares, imitativos e evolutivos. Em escalas sucessivas deve-se buscar o padrão estabelecido como avançado, como eficaz e racional. Críticas a tal postura são consideradas como defesa do irracionalismo, anticientíficas e dogmáticas. O nexó que envolve aspectos locais e globais e a alteridade (reconhecimento da diferença), as peculiaridades econômicas, sociais, econômicas e ambientais, dilui-se em medidas reprodutoras e, por vezes, ineficazes. O mito da percepção da situação dos países ditos desenvolvidos como privilegiada, implica na aceitação de modelos fechados, padronizados e a restrição na busca por qualidade. Neste contexto, forma-se a percepção atual da cadeia linear de inovação, intimamente ligada à idéia de determinismo:

Ciência pura \Rightarrow Pesquisa Básica \Rightarrow Desenvolvimento Tecnológico \Rightarrow Desenvolvimento Econômico \Rightarrow Desenvolvimento Social.

Como coloca Bunge, espera-se por resultados práticos, eficazes e bons em longo prazo. Portanto, historicamente foi se construindo critérios do que seria qualidade, eficácia e, enfim, desenvolvimento. Em relações de promoção social e competitividade, competências em C&T vão sendo construídas, especializando funções e vinculando-se com a ordem econômica internacional e ocidental. Este cenário traz o dilema que envolve as complexas relações entre local e global, por vincular-se disputas entre projetos nacionalistas e projetos universalizantes. Ou seja, sem que a relação dialética entre global e local sejam consideradas. Sem esta consideração se universaliza, apenas, um padrão etnocêntrico e dogmático de relações sociais.

Esse contexto se relaciona à difusão, a compreensão e a distinção entre cultura cumulativa e estacionária. A cumulativa é aquela que se desenvolve num sentido igual ao ocidental, dotado de significação para nossa cultura. As demais pareceriam estacionárias,

não por serem assim de fato, mas, por sua linha de desenvolvimento não significar nada para nossos valores ou sistema de referência. Com isto, fatos inusitados têm ocorrido, como por exemplo, o de representantes de alguns países reivindicarem nas convenções internacionais a inserção ao modelo hegemônico de desenvolvimento, não discutindo aspectos de dominação cultural, econômica, política e os impactos ambientais mundiais da globalização (STRAUSS, 1976). Portanto, refletir sobre a relação local e global é fundamental para a redefinição da C&T buscando a integração com o ambiente e a consideração da diversidade cultural. Adotar a idéia de determinismo tecnológico compromete a alteridade e, conseqüentemente, o pluralismo cultural.

3.3 Determinismo Tecnológico e Marxismo

O marxismo é uma das correntes de pensamento importantes para a análise da neutralidade e não-neutralidade da C&T pelo seu legado histórico. Dentro desta corrente há inúmeras diferenciações. Questões sobre C&T estão presentes na obra de Marx como um todo e, muitas vezes, de forma implícita. E, por vezes, demonstra ambigüidade com relação à objetividade e ao determinismo. A busca pela cientificidade e as variadas contradições de tal postura permeiam o próprio marxismo, mesmo sendo este a primeira corrente a enfrentar o condicionamento histórico e social do pensamento, analisando especialmente, as ideologias de classe sob as análises econômicas. O próprio marxismo busca ser o padrão da ciência da sociedade. Ma, há diversos autores marxistas que admitem que uma parte da ciência é ideologia e outra é cognitiva. (LOWY, 2000). Esta imprecisão no pensamento marxista sobre C&T abriu margem para questões de transferência de tecnologia na transição para o socialismo soviético, por exemplo. Neste caso, a adoção da perspectiva da neutralidade e determinismo gerou a incorporação dos processos de produção e organização do trabalho como busca para o aprimoramento, produtividade e evolução do sistema. A ambigüidade e complexidade das proposições de Marx sobre a relação C&T e sociedade e a falta de reflexão posterior de autores que tratam desta questão alicerçam, também, a adoção de tal postura. Percebem-se, em Marx, tendências do determinismo em passagens como a estabelecida em *Miséria da Filosofia* (1846-47):

“O Sr. Proudhon, economista, compreende muito bem que os homens façam tecidos, materiais de linho e seda em determinadas relações de produção. Mas o que ele não entendeu é que essas relações sociais determinadas são produzidas pelos homens, do mesmo modo que os tecidos de algodão, 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 geral de ganhar a vida, eles mudam todas as suas relações sociais. O moinho de mão dar-vos-á a sociedade com o suserano; o moinho a vapor, a sociedade com o capitalista industrial”.

Já no Manifesto do Partido Comunista, juntamente com Engels assinalou:

“A burguesia não pode existir sem revolucionar constantemente os instrumentos de produção e, desse modo, as relações de produção e, com estas, todas as relações da sociedade”.

Sem dúvida a obra de Marx referente à relação C&T e sociedade é contraditória, mas, além disto é complexa. A análise relacionada à compreensão da técnica, ciência, trabalho e capital, estabelecida por Marx, requer análise de seus principais escritos: O Capital; Os Manuscritos de 1861-1863, A Miséria da Filosofia, O manifesto Comunista, Cuaderno Tecnológico-Histórico, Grundrisse e Capítulo VI inédito de O Capital (ROMERO, 1999).

Para Schoijet, mesmo tendo produzido o argumento destacado acima na *Miséria da Filosofia*, Marx não pode ser considerado um determinista tecnológico. Neste trecho que diz respeito à interação mútua entre forças produtivas, incluindo avanços tecnológicos e relações de produção há elementos deterministas, contudo, isto não se repetiria no restante da obra de Marx. O estudo da tecnologia no capitalismo só teria sentido se percebesse a C&T enquanto capital, como relação entre processo de trabalho e processo de valorização, entre trabalho e capital.

Desde os primeiros escritos de Marx, sobressaem as relações entre técnica e desemprego dos trabalhadores como geradora da perda de subjetividade. Nestas relações o objetivo da técnica, entendida enquanto maquinaria, seria explorar a força de trabalho. A

maquinaria relaciona-se à divisão capitalista do trabalho, enquanto técnica para alienar, reduzir e dominar o trabalhador assalariado.

Ainda no livro *A Miséria da Filosofia*, encontramos uma passagem que demonstra aspectos contraditórios da incorporação do determinismo tecnológico marxiano:

“A juízo de Proudhon, a concentração dos instrumentos de trabalho é a negação da divisão do trabalho. Na realidade, uma vez mais vemos todo o contrário. A medida que se desenvolve a concentração dos instrumentos, se desenvolve também a divisão do trabalho e vice-versa. Portanto, toda grande invenção na mecânica é acompanhada de uma maior divisão do trabalho, e todo desenvolvimento da divisão do trabalho conduzem, por sua vez, a novas invenções da mecânica” (MARX, 1987:92).

Neste sentido, análises apropriando as contradições e imprecisões da formulação estabelecida por Marx sobre C&T, uniram o materialismo histórico com a idéia de progresso técnico, ou seja, a crença no determinismo tecnológico como forma de resolução das crises do capital.

“A construção do socialismo por etapas: em primeiro lugar as bases materiais, a continuação das ‘superestruturas’ conteria no cerne a idéia de um núcleo compacto, racional da industrialização (seja socialista ou capitalista). Este núcleo compacto é o formado por um complexo coerente de máquinas e de técnicas de produção do que se concebia que pudesse revestir formas diferentes. Em um terreno teórico como este, a idéia de por na questão da ‘neutralidade’ da técnica teria, como, é fácil compreender, muito poucas oportunidades de desenvolver-se” (CORIAT, 1976).

Coriat (1976) chama a atenção, ainda, para outro aspecto importante da relação entre C&T e a abordagem estabelecida por Marx:

“Quando a noção de ciência é evocada e convocada por Marx em tal o qual momento de seu desenvolvimento, é sempre de forma fragmentada – ‘como aplicação tecnológica da ciência’ – ou seja, na forma em que o capital se a apropria dela no movimento para sua valorização. Dito de outra forma, a ‘ciência’ só aparece em Marx sob as formas de seu

processo, e de seus elementos, em relação com o processo de acumulação de capital”

Os desdobramentos políticos de tal postura, tanto para o marxismo, como em geral, são importantes – principalmente para análise da transição ao socialismo. O determinismo tecnológico foi, posteriormente, adotado por Lenin. Para ele, a modernização através da adoção das técnicas industriais do sistema capitalista levaria ao desenvolvimento econômico e político. A industrialização, a utilização de especialistas, de gerentes, a eletricidade e a produção em grande escala fariam desaparecer a burocracia e o capitalismo. Lenin possuía um fascínio pelas técnicas de organização do trabalho desenvolvidas por Taylor, baseadas na divisão de tarefas em busca da eficácia e produtividade. O argumento de que tal organização seria útil, tanto para o capitalismo, quanto para o socialismo, corrobora a idéia de neutralidade. (DICKSON, 1980).

Ao adotar as perspectivas do determinismo tecnológico as inovações só poderiam ser aceitas dentro da perspectiva de progresso linear, objetivo e universal, em escalas sucessivas. Uma inovação determinaria outra e esta modificaria a sociedade, na maioria das vezes de forma irreversível.

"Aparentemente existe um número de seres vivos que seguem a lei da probabilidade. O astrônomo pode calcular onde se encontrará o planeta Júpiter em mil anos. Mas, nenhum biólogo pode prever onde uma borboleta pousará".

Eirik Newth

"saber é pouco,
como é que a água do mar
entra dentro do coco?"

Paulo Leminski

4 SOCIEDADE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: TESE FRACA DA NÃO-NEUTRALIDADE.

No capítulo anterior, destacamos aspectos principais da discussão sobre a neutralidade da C&T. Nestes ficaram evidentes algumas características atribuídas à C&T ao se vincular com a neutralidade: o conhecimento como infalível, a verdade única e universal, a objetividade e a objetivação, a separação entre meios e fins, os imperativos institucionais. Contrapondo-se a tais características é que surge o debate sobre a não-neutralidade da C&T. Sobretudo, a partir da Segunda Guerra Mundial, com a militarização e os impactos sociais e ambientais que envolveram a C&T intensificou-se a polêmica.

Neste capítulo analisaremos pontos relevantes para a discussão da não-neutralidade e a primeira *tese da não-neutralidade da C&T*, a *tese fraca da não-neutralidade*.

A não-neutralidade da C&T engloba a percepção de que os aspectos sociais, religiosos, econômicos, políticos, culturais e institucionais, tanto no seu processo de formação quanto de utilização, fazem parte desta. O desenvolvimento desigual das disciplinas, a especialização, a codificação, o cientificismo são alvos de suas críticas e revelariam, dentre outros fatores, a não-neutralidade.

Nas questões que envolvem a neutralidade e não-neutralidade da C&T um tema recorrente é o da dicotomia internalismo/externalismo. Mais especificamente, tal discussão está diretamente relacionada à problemática sobre neutralidade.

Sobre esta temática existe todo um conjunto de obras e proposições colocando elementos para a relação C&T e sociedade.

O internalismo é entendido, nas percepções tradicionais, como o caminho para atingir a razão científica, na medida em que propicia atingir a verdade por meios

cognitivos, portanto, puros. Há nesta percepção o entendimento da autonomia da razão, propiciando o estudo das práticas e produtos do conhecimento. Para tanto, só há um caminho correto para a atividade científica, ou seja, aquele em que influências do contexto social não atingem a C&T. O internalismo assume que os processos de produção e validação do conhecimento estão livres das influências externas e seu estudo compete unicamente à história das idéias. Toda influência do exterior é um meio para alcançar a irracionalidade. A história do conhecimento é a história das idéias. Como podemos perceber, o princípio de neutralidade está presente nesta percepção.

Em algumas análises externalistas radicais, o interno nem é considerado como problemático. O interesse dos estudos é direcionado para as estruturas organizativas da produção de C&T, estruturas econômicas, políticas e sociais. As posições externalistas transitam entre o radicalismo dos relativistas e a flexibilidade dos que aceitam a aplicação simultânea das visões externa e interna. (MEDINA, 1994).

Do enfrentamento desta dicotomia entre interno e externo surgem os enfoques da *não-neutralidade*. Ressaltar a importância dos fatores cognitivos na escolha e nos resultados da C&T, a coloca como autônoma e livre de valores.

Como assinala, VELHO (1995):

“Mesmo os autores comprometidos com a visão internalista da ciência reconhecem que fatores não-cognitivos podem influenciar a seleção de áreas-problemas, em geral, assim como a de problemas de pesquisa específicos. Tais fatores não-cognitivos podem ser de, pelo menos, dois tipos: aqueles pertencentes aos processos sociais internos à ciência – tais como competição e expectativa de recompensa, e os extracientíficos – tais como demandas da sociedade em geral”

Como podemos notar, as classificações são titubeantes, mesmo quanto ao que é considerado e entendido como “científico” e “extracientífico”. Neste sentido, as percepções aglutinadas na *tese fraca* travam diálogo com as questões que envolvem o interno externo na C&T.

Da mesma forma que na defesa da *neutralidade científica* encontramos adeptos de correntes diversas, isto é também acontece com a *não-neutralidade*. Esta perpassa vertentes marxistas, feministas, ambientalistas e construtivistas, portanto, novamente enfatizamos a importância das *teses fraca e forte* para analisarmos correntes e autores por vezes divergentes, mas, que se inserem no enfoque de *não-neutralidade*.

Na discussão sobre não-neutralidade temos duas teses, a *fraca* e a *forte* (a esta dedicaremos o capítulo seguinte). Consideram-se adeptos da *tese fraca da não-neutralidade*, autores e abordagens que entendem que o contexto econômico, político, cultural, ambiental, institucional e social resultam em C&T condizentes com as suas características, gerando sua reprodução e legitimação. A *tese forte* incorpora a *fraca*, e vai além: determinada C&T não serve para outro contexto. A peculiaridade da *não-neutralidade* se dá na compreensão da C&T como produto da sociedade, portanto, consequência de interações sociais, econômicas, culturais e políticas específicas.

4.1) C&T como artefatos políticos: a contribuição de Winner

Um dos autores que se destacam como adepto da *tese fraca* é Langdon Winner e, portanto, esboçaremos alguns traços essenciais de seu argumento, bem como algumas contradições que demonstram o caráter escorregadio da problemática que envolve a neutralidade e não-neutralidade da C&T. Em seguida, a noção de campo científico (estabelecida por Bourdieu) será abordada em sua conformidade com a *tese fraca* e também as linhas gerais das vertentes consideradas fundamentais para este trabalho, ou seja, a construtivista, a ambientalista, a feminista e a marxista.

Para Winner:

“O que nós chamamos ‘tecnologias’ são os modos de ordenar nosso mundo. Muitas invenções e sistemas técnicos importantes em nossa

vida cotidiana carregam a possibilidade de ordenar a atividade humana de diversas maneiras” (WINNER, 1987).

Em sua análise ele argumenta sobre a dificuldade de se prever os impactos de uma dada tecnologia. Com isto, ele discute a não responsabilidade das conseqüências que a C&T supostamente não anteciparia, devido ao seu desenvolvimento próprio e pretensamente neutro.

Este autor levanta questões importantes para o tema aqui proposto e, explicitamente, condena o determinismo tecnológico. É importante a consideração de sua abordagem pelo impacto nos Estudos Sociais da C&T.

Winner indica duas formas da C&T possuir propriedades políticas. Políticas, para ele, são acordos de poder e autoridade em associações humanas. A primeira está relacionada nas situações onde invenções, desenhos e preparativos de um determinado instrumento ou sistema técnico, são meios para resolver assuntos de uma comunidade em particular. Coloca como exemplos principais: a ponte, especificamente a de Long Island, desenhada para obter determinado efeito social (no caso, não passar ônibus, elitizando o acesso a setores da cidade) e a história da mecanização no século XX. No primeiro exemplo, o acesso seria dificultado às pessoas com baixa renda que só poderiam chegar ao local de carro particular com baixa altura. No segundo exemplo, cita a fabricação de secadoras Cyrus McCormick em que modernas máquinas foram utilizadas para desmobilizar o sindicato.

O autor ressalta que a história da arquitetura, o urbanismo e as obras públicas possuem um grande número de exemplos de planos físicos com propósitos políticos implícitos ou explícitos. Ao apreender a C&T como artefato político, ele questiona, também, o ideal de eficácia. A mudança e a introdução de novas tecnologias não visam uma maior eficácia e sim, demonstram uma série de motivos humanos dos quais o desejo de obter o domínio sobre os demais é freqüente. As mudanças e a introdução destas tecnologias acontecem mesmo que implique em aumento de custos.

“Nos casos como os das pontes de Moses ou da máquina de moldar de McCormick vê-se claramente a importância dos planos técnicos que precedem ao uso dos instrumentos em questão. É óbvio que as tecnologias podem ser utilizadas de maneira que facilitem o poder, a autoridade e os privilégios de uns sobre os outros, por exemplo, a utilização da TV para promover a um candidato político. De acordo a nossa forma de pensar usual, concebemos as tecnologias como ferramentas neutras que podem utilizar-se para fazer o bem ou mal ou algo intermediário entre ambos. Mas, geralmente não nos detemos a pensar se um determinado invento pode ter sido desenhado e construído de forma que produzisse um conjunto de conseqüências lógica e temporalmente prévias a seus usos correntes. As pontes de Robert Moses, por exemplo, foram utilizadas para que carros fossem de um lugar para outro; as máquinas de McCormick foram utilizadas efetivamente para realizar invenções de metal; ambas tecnologias, não obstante, implicaram propósitos distintos desses usos imediatos. Se a linguagem política e moral com as quais valorizamos as tecnologias só incluem categorias relacionadas com as ferramentas e seus usos; se não presta atenção ao significado dos desenhos e planos de nossos artefatos, então estaremos cegos diante grande parte do que é importante desde o ponto de vista educacional e prático”(WINNER, 1987).

Neste sentido, o autor se contrapõe ao *modelo uso/abuso* da C&T ao entendê-la como uma construção social. Ele ressalta, ainda, que para reconhecer as dimensões políticas das tecnologias não é necessário recorrer só aos casos de conspirações premeditadas ou más intenções. Há inúmeros exemplos como os da engenharia para inserção de pessoas com problemas físicos em ambientes remodelados que se relacionam diretamente à política.

A segunda forma de entendimento da C&T como possuidora de propriedades políticas é aquela em que o aspecto político é entendido como inerente a esta atividade, como relações políticas. Nesta percepção a C&T não pode chegar a existir e operar se não cumprir condições materiais e sociais adequadas. Winner exemplifica a primeira circunstância com as versões energéticas, como a solar. Na primeira forma de entender C&T como política, a energia solar só poderia ser usada se houvesse condições sociais para tanto. Na segunda, a energia solar é desejável e deve ser implantada por trazer benefícios diversos à sociedade. O entendimento de que a energia solar traz benefícios diretos seria

resultado político das relações construídas em sociedade. As decisões, neste caso, consideram que parte da C&T são intrinsecamente políticas. Nesta perspectiva, em condições de relações sociais centralizadas, ou repressivas, ou libertárias, a C&T teria seu aspecto político característico.

Portanto, a importância de Winner na construção da percepção da não-neutralidade, endossando à *tese fraca*, está na apreensão de que os sistemas técnicos incorporam as relações políticas fazendo com que a organização física, por exemplo, da produção industrial, da indústria da guerra, das comunicações e de outros sistemas trouxessem as marcas de tais relações. Para ele, existem muitos motivos que colaboram para explicitar o conteúdo político da C&T, propõem, portanto, uma teoria política da C&T. A distribuição de espaços escolares, prisões, hospitais, historicamente, demonstram bons exemplos para esta percepção política da C&T, segundo ele. Para exemplificar a aceitação de que existem certas tecnologias cuja adoção requer um conjunto particular de políticas, utiliza o caso da energia nuclear. Para este autor, a energia nuclear se relaciona ao modelo político industrial e militar de uma elite tecnocientífica, refletindo-o.

Portanto, construindo esta percepção sobre a relação entre sociedade e C&T, estas análises de Winner se alinham à *tese fraca* da não-neutralidade.

4.1 Campo Científico e Tese Fraca

A argumentação construída por Bourdieu em *O Campo Científico*, também é típica da *tese fraca da não-neutralidade*. O autor defende que a *não-neutralidade* da ciência se dá por esta existir num sistema de relações objetivas entre posições adquiridas em lutas anteriormente travadas de forma competitiva e em busca do monopólio da autoridade científica, ou seja, no campo científico. Tal campo é essencialmente social.

A autoridade científica pressupõe, para Bourdieu, a capacidade técnica e poder social, relacionando-se ao conceito de competência científica. Este conceito, para ele,

significa a capacidade de agir legitimamente – de maneira autorizada e com autoridade – e que é socialmente outorgada a um agente determinado. Esta escolha se dá através da concorrência e não da cooperação.

Para este autor, as relações sociais constitutivas do chamado campo científico são consideradas lutas com alta competitividade, portanto, se contrapõe ao conceito de comunidade científica como algo homogêneo e estabelecido no consenso. Para ele, a comunidade científica não se caracteriza pela concorrência pura e perfeita travada no âmbito das idéias, também puras. Defende, neste sentido, que o funcionamento de tal campo é permeado por formas específicas de interesse. Há o abandono da idéia conciliadora na comunidade científica, contrário, portanto, a perspectiva mertoniana.

Outra característica desse campo é a hierarquização em busca da autoridade científica. Autoridade esta, imbuída de prestígio, de reconhecimento e traduzindo-se em disciplinas e ramos mais notórios. O autor afirma:

“O que é percebido como importante e interessante é o que tem chances de ser reconhecido como importante e interessante pelos outros; portanto, aquilo que tem a possibilidade de fazer aparecer aquele que o produz como importante e interessante aos olhos dos outros”.(BOURDIEU,1994)

Portanto, no campo científico são formulados critérios de relevância e prestígio para o cientista considerando os seus lucros, materiais e simbólicos. Ao relacionar tais escolhas à obtenção de lucros coloca que o maior deles, na atividade de C&T, é o reconhecimento, ou seja, a autoridade científica. Dessa relação surge a idéia de campo científico como campo social.

“Uma autêntica ciência da ciência só pode constituir-se com a condição de recusar radicalmente a oposição abstrata (que se encontra também na história da arte, por exemplo) entre uma análise imanente ou interna, que caberia mais propriamente à epistemologia e que restituiria a lógica segundo a qual a ciência engendra seus próprios problemas e, uma análise externa, que relacionaria esses problemas as condições sociais de seu aparecimento. É o campo científico, enquanto lugar de luta política pela

dominação científica, que designa a cada pesquisador, em função da posição que ocupa, seus problemas, indissociavelmente políticos e científicos, e seus métodos, estratégias científicas que, pelo fato de se definirem expressa ou objetivamente pela referência ao sistema de posições políticas e científicas constitutivas do campo científico, são ao mesmo tempo estratégias políticas. Não há ‘escolha’ científica – do campo da pesquisa, dos métodos empregados, do lugar da publicação; ou, ainda, escolha entre uma publicação imediata de resultados parcialmente verificados e uma publicação tardia de resultados plenamente controlados – que não seja uma estratégia política de investimento objetivamente orientada para a maximização do lucro propriamente científico, isto é, a obtenção do reconhecimento dos pares-concorrentes” (BOURDIEU, 1994).

Ressaltando o aspecto social e político de tal campo, Bourdieu, defende que a dominação do campo científico requer mais do que a dimensão política. A dominação necessita da imposição de uma definição de ciência. Tal definição está, para ele, relacionada à padronização da cientificidade e, também, na consolidação de autoridade por alguns. Aos dominados no campo científico, ou seja, aqueles que não obtiveram reconhecimento cabem ser, ter e fazer aquilo que a autoridade faz, tem e é. Neste sentido, encontramos em tal postura o entendimento de conflitos epistemológicos como conflitos políticos. Formam esta circunstância, a criação de uma burocracia científica, de uma metodologia universal, de amostragens, de dados, de resultados e padrões de práticas científicas. Uma carreira bem sucedida pressupõe um processo contínuo de acumulação.

“A autoridade científica é, pois, uma espécie particular de capital que pode ser acumulado, transmitido e até mesmo, em certas condições, revertido em outras espécies” (BOURDIEU, 1994).

Tal relação social, que culmina na credibilidade, em laços com demais pares, possui implicações com os resultados e com a produção de C&T, como qualquer investimento.

“O reconhecimento, marcado e garantido socialmente por todo um conjunto de sinais específicos de consagração que os pares-concorrentes concedem a cada um de seus membros, é função do valor distintivo de seus produtos e da originalidade (no sentido da teoria da informação) que se reconhece coletivamente à contribuição que ele traz aos recursos científicos já acumulados. O fato de que o capital de autoridade proporcionado pela descoberta seja monopolizado pelo

primeiro a fazê-la ou, pelo menos por aquele que a torna conhecida e reconhecida, explica a importância e a frequência das questões de prioridade”.

Para Bourdieu quem realiza a melhor política no campo científico é quem pode fazer ciência e da melhor forma. Aquele que faz a melhor política consegue os investimentos e o reconhecimento da autoridade científica. Na distribuição dos recursos somente para aqueles que possuem reconhecimento, ou seja, capital simbólico é que esta estrutura se reproduz.

Tal formação do campo científico não resulta, para Bourdieu, em eficácia e inovações, portanto, o autor estabelece forte contraposição às idéias hegemônicas sobre a C&T e os pesquisadores.

“A invenção segundo uma arte de inventar já inventada, que resolvendo os problemas susceptíveis de serem colocados nos limites da problemática estabelecida pela aplicação de métodos garantidos (ou trabalhando para salvaguardar os princípios contra as contestações heréticas), tende a fazer esquecer que ela só resolve os problemas que pode colocar ou só coloca os problemas que pode resolver” (id. Ibidem).

Tal contexto mina a criatividade, na medida em que padroniza todo o sistema. Contudo, tal estrutura possui a possibilidade de subversão e esta depende do reconhecimento da ordem estabelecida. Rupturas científicas dependem de rupturas com o campo científico e, portanto, com o campo social. Depende da ruptura da crença construída em torno deste campo, da adesão sem crítica à ordem estabelecida, alicerçada na falsa autonomia e instrumentos simbólicos de dominação. Depende, para Bourdieu, do reconhecimento da não-neutralidade da C&T.

E, finalmente, explicita:

“A idéia de uma ciência neutra é uma ficção, e uma ficção interessada, que permite fazer passar por científico uma forma neutralizada e eufêmica, particularmente eficaz simbolicamente porque

particularmente irreconhecível, da representação dominante do mundo social”(id.ibidem).

Para Bourdieu àqueles que defendem a C&T como objetiva, neutra, eficaz e racional, considerando seus críticos como irracionais e ineficazes, são adeptos da falsa ciência. A ciência, para este, é permeada por valores do campo social, não são neutras. A falsidade da C&T é se revestir das idéias de objetividade e de neutralidade.

As proposições polêmicas e repletas de implicações para a análise da C&T e seus vínculos com os aspectos econômicos, sociais, políticos e simbólicos, alinham esta análise de Bourdieu à *tese fraca*.

4.2 Tese fraca da não-neutralidade, Nova Sociologia da Ciência e Construtivismo.

A sociologia da ciência possui algumas décadas de contribuição ao pensamento acerca da relação sociedade, ciência e tecnologia, e, podemos afirmar, possui duas perspectivas e abordagens importantes que abriram campo para a discussão que nos interessa neste trabalho. A primeira vincula-se aos trabalhos de Merton, nos Estados Unidos a partir dos anos 40 e 50. A outra ao pensamento de John Bernal, na Inglaterra. De formas distintas, estas duas vertentes possuem como preocupação central compreender a ciência como produto das sociedades modernas. (KREIMER, 1998).

A análise de Merton coloca a descrição e reflexão sobre as normas que regem as relações entre os cientistas através de imperativos e do *ethos* da ciência, culminando na perspectiva de neutralidade. Bernal, por sua vez, centraliza a abordagem na apropriação da C&T pelas classes sociais dominantes. Para Kreimer é importante ampliar a análise:

“Aceitava-se que tal processo é necessariamente ‘social’ na medida em que se desenvolve no marco de instituições sociais, mas, no interior dos espaços reais de produção de conhecimentos, os laboratórios, os observatórios, o interior mesmo – as relações que governam estão despojadas dos interesses (soberania da irracionalidade) e os sujeitos

parecem limitar-ser a correta aplicação do método científico” (KREIMER, 1998).

Nos anos 70 surgem correntes anti-mertonianas, dentre elas, a da Nova Sociologia da Ciência. Para Vessuri (1991), estas novas tendências resultam das mudanças culturais ocorridas na década de 60. Para ela, nesta década a busca por idéias abstratas e universais que caracterizaram o século XX foi questionada por análises histórico-culturais particulares.

“Ao supor que as regras do argumento e os critérios de verdade são internos ao sistema social ou a um conjunto de sistemas sociais, a análise social e histórica adquire o potencial de proporcionar uma crítica válida inclusive de nossos próprios pressupostos, com a tradição da hermenêutica, a qual não supõe uma só linguagem sim que a compreensão inter cultural e a crítica auto-reflexiva são possíveis e iluminadoras” (VESSURI, 1991).

Para esta autora, o momento é importante pelo questionamento não só do conhecimento científico, mas também, do conhecimento em geral. Os estudos partem das relações sociais concretas, ou seja, a C&T é fundamentalmente relação social. Tal percepção é um marco divisório no pensamento sobre o tema, que aponta a não-neutralidade e questiona as perspectivas mertonianas, do determinismo tecnológico e da neutralidade de modo geral. A C&T entendida como construção social coloca inúmeros questionamentos, por exemplo, sobre o surgimento e institucionalização da ciência moderna como única, da maneira como se organizam as pesquisas; do que determinam mudanças na organização científica e como estas mudanças se relacionam com a pesquisa. Do abandono da possibilidade de descobrimento da verdade as pesquisas passam a analisarem as crenças verdadeiras.

Nesta nova perspectiva é realçada a importância dos estudos sobre controvérsias, a formação social e cognitiva do consenso e, com isto, pesquisas em laboratórios e institutos, baseadas em observações diretas dos locais. O laboratório seria o local privilegiado para o entendimento da C&T como construção social.

“Todo o progresso realizado em um laboratório está de certa forma ligado ao que se passa nos outros domínios. (...) O laboratório apropria-se do gigantesco potencial produzido por dezenas de outros domínios de pesquisa tomando emprestado um saber bem instituído e incorporando-o sob a forma de uma aparelhagem ou de uma seqüência de manipulações. (...) O material que constitui o equipamento de um laboratório é feito de elementos, muitos dos quais com uma longa história em controvérsias”. (LATOUR & WOOLGAR, 1997:65).

O construtivismo, nesta perspectiva, propõe estudos etnográficos da produção do conhecimento, defendendo a condição da realidade enquanto artefato na qual e sobre a qual o cientista opera. Tal corrente tenta desacralizar a C&T, sem um método homogêneo ou regras rígidas de procedimento, enfrentando, por exemplo, as seguintes dualidades: cognitivo e social; subjetivo e objetivo; ciência básica e aplicada. Os produtos da C&T são resultado de um processo de fabricação e as relações instituídas no laboratório são relações sociais. Para os autores acima, o fato científico é construído através da transformação do subjetivo em objetivo. Portanto, o trabalho no laboratório e a sociedade se revelam articulados e dependentes. Para Kreimer, a perspectiva de Latour, contém a radicalidade de pretender abolir a distinção entre o natural e o social em toda explicação sobre o conhecimento científico, por considerar que todos os objetos são híbridos de natureza e cultura. Partindo destes pressupostos foram realizadas inúmeras pesquisas empíricas que envolvem o processo de produção do conhecimento incluídos na Nova Sociologia da Ciência.

Como ressalta Vessuri:

“Por mais variadas e instrutivas que sejam, as contribuições convergem num esforço para provar que a ciência longe de ser uma atividade autônoma regida por suas próprias leis está determinada, em na sua produção, por fatores sociais. É como se cada trabalho se propusesse a ser uma reflexão teórica geral sobre a gênese social do produto científico, com um contraste muito amplo entre a pretensão de propor um princípio explicativo e a debilidade da explicação empírica” (id. Ibidem).

A autora destaca o trabalho de Latour sobre o modelo de motor a Diesel.

“O modelo da tradução, em mudança, o motor Diesel, por exemplo, não é descrito como idéia, que sempre esteve ali e necessitava somente ser descoberta, como uma combinação constantemente em mudança de elementos, impulsionada na medida em que era modificada por engenheiros, financistas, licenciadores e usuários.” (VESSURI, 1991:63).

Para ela, a obra de Latour transita do brilhantismo à frustração, pelas lacunas das análises. De qualquer forma, trata-se de uma das mais importantes abordagens que contribuem para a percepção da C&T como construção social e relaciona-se diretamente com a *tese fraca da não-neutralidade*, ao propiciar elementos que demonstram a relação com os diversos aspectos que coabitam e a produzem.

Trata-se, também, de uma vertente bastante criticada. Sofre crítica contundente sobre suas possíveis características não científicas. Sobre as críticas e comentando o próprio trabalho, ironicamente, Latour & Woolgar ressaltam:

“Os que denunciam a ciência ou querem desmistificá-la ainda são cientistas – reformadores ou missionários, talvez, mas, ainda assim, cientistas até a raiz dos cabelos”.

4.2.1 Construtivismo, Publicações e Tese Fraca.

As exigências referentes às publicações têm importância fundamental na formação dos campos científicos e perpassa grande parte das análises construtivistas. Para a *tese fraca da não-neutralidade*, estas também possuem importância pela dimensão e correlações que envolvem e pelas análises que suscitam.

“Durante os últimos vinte anos, os sociólogos e antropólogos da ciência tem proporcionado uma quantidade abundante de pesquisas empíricas nos laboratórios, através dos quais é possível avançar de um modo significativo na compreensão mais realista do papel desempenhado pela publicação nas práticas dos laboratórios de pesquisa científica” (KREIMER, 1998).

Nesta perspectiva os artigos são entendidos como resultado e processo que carregam disputas que ocorridas no interior de grupos de pesquisa, onde não é a lógica a que impera e sim a narração – portanto, a construção. Nestes argumentos encontra-se a percepção da C&T como um processo de fabricação, de produção e não uma descoberta da verdade. Os artigos são entendidos como parte do processo de C&T e não apenas uma conclusão registrada. Os chamados *papers* são meticulosamente negociados. Neste sentido, o debate sobre os *papers* traz a percepção da C&T como construção social, permeada de arranjos, negociações, narrativas e conjunturas. A importância da construção do *paper* se relaciona a todo o processo de C&T e registra todo conjunto de símbolos e aspectos institucionais, valorativos, políticos e econômicos no qual esta está inserida.

“A possibilidade de obter um material que possa adquirir forma retórica de um artigo para ser adequadamente negociado e publicado em uma revista não se encontra no final, sim no começo e ao longo de todo projeto de pesquisa. Dito de outro modo, e voltando às acepções do verbo publicar: aquela pesquisa que não possa ser objeto de um artigo público, ou seja, fazer-se pública, e aceitável por uma revista mais ou menos especializada na temática na qual o grupo de pesquisa trabalha, não perde seu valor determinado para os autores do campo científico em questão (pares, autoridades das agências financiadoras, autoridades das universidades e outras instituições relevantes, etc.): simplesmente não existe” (VARSAVSKY,1994).

Para Varsavsky os *papers* estão relacionados com o cientificismo, sendo assim estão inseridos no mecanismo da C&T universalista, servindo como objetivo de ingresso e mobilidade neste grupo social. Para ele, o cientificismo está vinculado a imagem de uma ciência universal, absoluta e objetiva, sem que suas características ideológicas sejam problematizadas. Tal cenário coloca uma exaltação dos países onde este ideário de ciência foi construído. O cientificismo, para ele, está ligado à inutilidade de pesquisas, ao modelo uso/abuso, a critérios de avaliação exógenos e desvalorização das ciências sociais. Sem a percepção do contexto social, econômico, político e ambiental específico de cada sociedade, há uma absorção deste padrão, causando desarticulação entre C&T e o contexto sócio cultural do local. Um cientificista é o pesquisador que se adapta a este mercado científico, que renuncia a preocupar-se como o significado social de sua atividade, sem considerar a problemática política envolvendo sua carreira – a qual visa aceitando as

normas e valores dos grandes centros internacionais. Neste contexto, os *papers* são resultados da quantificação da C&T, da corrida pela produção e divulgação para obtenção de reconhecimento e *status científico* (VARSAVSKY, 1994).

O autor aponta que dentre os mecanismos de creditar autoridade científica e avaliação o *paper* possui uma enorme contribuição:

“A lista de papers publicados é o argumento mais direto e palpável para demonstrar o êxito de um subsídio ou a importância de um currículo vitae. Graças a eles a pesquisa científica pode contabilizar-se” (id, ibidem).

Neste contexto, são estabelecidas relações de autoridade, influenciando a inserção de novos pesquisadores e de fomentos.

A avaliação destas publicações se dá pela quantidade, qualidade e, sobretudo, pelo número de citações que estão relacionadas à aceitação da autoridade científica. Para Kreimer (1998), este contexto está compreendido na construção do capital simbólico. A possibilidade de obter rápidos resultados publicáveis é um elemento crucial em boa parte das decisões dos cientistas, influenciando as linhas de trabalho que devam seguir.

Tais abordagens aqui apresentadas alicerçam a *tese fraca* na medida em que demonstram que o contexto social gera uma C&T específica, sintonizada com todos os aspectos que envolvem os símbolos e estruturas da sociedade.

4.3 Ambientalismo e Tese Fraca

A crise ambiental contemporânea vem sendo objeto de discussões e preocupações de diversos segmentos da sociedade, fundamentalmente, em meados de 1960, culminado em eventos mundiais, que estabelecem políticas públicas para intervir e reverter os diversos problemas atuais. Abordagens sobre aspectos das degradações ambientais são recorrentes

na história da C&T, contudo, a preocupação pública mundial com relação a tal problemática cresceu desde meados de 1960, com a revolução ambiental nos EUA. Consolidou-se a partir daí o movimento ambientalista, formado por estruturas governamentais, organizações não-governamentais, grupos comunitários de base, comunidade científica e empresariado e transformou-se em movimento multissetorial. As conferências mundiais como a de Estocolmo, em 1972 e Rio 92, dentre outros encontros temáticos, aglutinaram discussões e controvérsias mundiais sobre a questão (VIOLA&LEIS, 1995).

As discussões sobre a problemática ambiental aglutinam referenciais de análises distintos, contraditórios e polêmicos. Neste campo vastíssimo é possível encontrar profundas divergências e modos de perceber o papel da C&T e sua relação com a sociedade. Muitas das abordagens, principalmente a do chamado Relatório Brundtland consideram a C&T como neutra. Em tal Relatório, oficialmente denominado, Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU “Nosso Futuro Comum”, o conceito de desenvolvimento sustentável ocupa posição central. Encontramos nas propostas deste relatório elementos que parecem mais propícios a uma readequação dos mesmos padrões de C&T vigentes:

“Será preciso reorientar a tecnologia – o vínculo-chave entre os seres humanos e a natureza (...) recomendar maneiras para que a preocupação com o meio ambiente se traduza em maior cooperação entre os países em desenvolvimento e entre países em estágios diferentes de desenvolvimento econômico e social”.(CMMAD, 1991, p 64 - grifo meu).

Entre as abordagens ambientalistas que se enquadram na *tese fraca*, em que a *não-neutralidade* é destacada, colocaremos como exemplo a análise de Lander (1994) acerca do papel da C&T.

4.3.1 Ambiente, C&T – Lander, críticas a C&T moderna e tese fraca

Ao criticar o padrão ocidental de C&T e sua relação com a questão ambiental, Lander (1994) contribui para à *tese fraca da não-neutralidade*. As críticas envolvem, fundamentalmente, o evolucionismo, o darwinismo, o determinismo tecnológico e o industrialismo, entendendo a C&T como não-neutra.

O padrão da C&T moderna, para este autor, carrega os traços da sociedade ocidental, construídos desde o Iluminismo e constituindo o arcabouço do pensamento neoliberal e tecnocrático contemporâneo (LANDER, 1994). A separação entre C&T e política, colocada por este padrão, inibe a participação e fomenta a percepção de que é preciso incluir outros países neste progresso, abolindo os obstáculos culturais para tanto. A idéia de progresso é vinculada a adoção deste padrão de C&T. Criticando estas percepções, o autor, analisa aspectos objetivistas e eurocêtricos do desenvolvimento da C&T.

A C&T, argumenta Lander, é um tipo original de conhecimento. Este conhecimento é gerado por uma sociedade particular carregando seus valores prioritários, para ele, os da produção, do trabalho e do controle e alicerçado na racionalidade instrumental.

“O processo histórico de criação do sistema científico e tecnológico moderno do Ocidente foi o processo através do qual as atividades científicas e tecnológicas se romperam, se separaram de todas orientações normativa diferentes ao controle eficiente da natureza e da sociedade” (LANDER, 1994)

Neste sentido, esta percepção se enquadra na *tese fraca da não-neutralidade*, pois, entende que a C&T é funcional ao contexto social em que está inserida, na medida em que visa o controle da natureza, a razão instrumental.

Para ele, o modelo ocidental não é único, universal ou neutro e sim resultado de opções históricas e culturais particulares. Este modelo não é inevitável, são possíveis outras opções e alternativas. Tal percepção, para Lander, deve alicerçar as críticas aos impactos ambientais da adoção de tal padrão de C&T, baseado no industrialismo. A fé cega na C&T

como fonte de resolução de todos os problemas da humanidade teve como ponto de inflexão, a Segunda Guerra Mundial, o esgotamento dos recursos naturais e a possibilidade do holocausto nuclear.

“Pela primeira vez na história, a humanidade tem a capacidade tecnológica para colocar em perigo a existência da vida. Este fato, na medida em que começa a ser admitido, gera mudanças culturais de enorme significação que contribuem para a redefinição das relações entre ciência, tecnologia e sociedade” (Id. Ibidem, p 19)

Para Lander, a expressiva reação crítica aos padrões da C&T e a busca por participação nos processos decisórios advém de movimentos ecológicos e da multiplicidade de organizações e lutas contra o modelo de desenvolvimento dominante. Tal crítica se expressa na busca por tecnologias alternativas. Neste sentido, o ambientalismo contribui para a redefinição da C&T criticando o modelo de atual, nos seguintes termos:

“Mais que uma preocupação estreitamente técnica da crítica aos aspectos particulares do modelo de desenvolvimento científico e tecnológico hegemônico, o que se coloca é um questionamento ético e cultural global da sociedade existente e sua relação com a natureza. Coloca a possibilidade de uma sociedade alternativa, democrática, descentralizada, participativa, com uma relação harmônica e sustentável em longo prazo com a natureza, na qual se recuperem os valores espirituais do homem que se considera que tenham sido afastados pelo materialismo da sociedade de consumo. Desde esses postulados utópicos se colocam as exigências de tecnologias (alternativas, apropriadas, brandas, intermédias) que sejam consistentes com esse ideal de sociedade”.(Id, Ibidem, p21).

Neste sentido, proposições que consideram a *não-neutralidade* da C&T, entendendo-a como funcional ao contexto social, com impactos negativos para o ambiente, colocam os seguintes temas: o evolucionismo, o determinismo, o progresso, o industrialismo, a objetividade, o eurocentrismo. A crítica ambientalista da universalidade da C&T se pauta pelo argumento da diversidade social, cultural e biológica. Portanto, para a reversão da degradação ambiental, seria necessária a remodelar a C&T, entendendo-a como não neutra. Para o redimensionamento e transformação da C&T são necessários o questionar, redimensionar e transformar a própria sociedade.

4.4 Gênero e tese fraca

Dentre os trabalhos de CTS, uma abordagem importante sobre a não-neutralidade é a de gênero. As abordagens que analisam o gênero são variadas. Uma de suas vertentes trata da C&T. Para Citeli:

“A maioria das tentativas classificatórias, por mais divergências que apresentem entre si, têm em comum a característica de traçar uma divisória, separando as pesquisas sobre ciência e gênero em duas grandes linhas: de um lado mulher e ciência, reunindo esforços de pesquisa voltados para estudar a participação, a contribuição e o status das mulheres nas profissões e carreiras científicas; de outro, gênero e ciência, estudos voltados à análise das implicações de gênero para a, e na produção das ciências (especialmente as biológicas). Essa divisão, que não deixa de ter sua utilidade, seria menos problemática se não tivesse passado por muitas tentativas de sugerir linhas evolutivas, da mais simples para a mais sofisticada, ou da que trata de mulher para a que trata de gênero” (CITELI, 2000).

Essa abordagem considera a C&T como construção social analisando o feminino neste contexto. Para Silva (1988), o referencial de desconstrução de gênero em C&T possui três temáticas principais: universalidade, políticas de localização e políticas de mudança.

A universalidade carrega o legado da tradição modernista de C&T, portanto, privilegia o universal, o atemporal e a racionalidade única. As preocupações feministas, segundo ela, ao se interessarem pelos processos de construção do real, criticam a imposição de um padrão do que é natureza e natural. Para Silva, o que é denominado universal é resultado de contexto social e histórico específico. Da crítica à universalidade há tendências feministas que proclamam a possibilidade de uma ciência feminista. Para Citeli, tal postura coloca dois problemas às análises feministas sobre C&T:

“Existiria um estilo feminino (ou feminista) de fazer ciência? Até que ponto as mulheres desenvolvem e seguem abordagens não padronizadas, ou são inovadoras na metodologia que utilizam? Seria possível falar em ‘ciência feminista’? (...) De um lado essas discussões feministas produziram luz, de outro, certamente deixaram seqüelas, ou melhor, fantasmas que espreitam o tema: 1. a suposição de que

feministas advogam a plausibilidade de se propor uma ciência feminista, pois não reconhecem a validade das ciências justamente por terem sido produzidas por homens; 2. a crença de que os estudos feministas, de maneira geral, são hostis em relação à ciência.” (CITELLI, 2000).

Segundo esta, estudos publicados no final da década de 80 indicam que importantes pesquisadoras desse campo, como Evelyn Fox Keller, Donna Haraway, Helen Longino, Sandra Harding, adotando diferentes referenciais teóricos, respondem negativamente à possibilidade de uma ciência feminina. Ao criticar o padrão hegemônico de C&T, estudos de gênero não primam pela apologia ao irracionalismo ou anticientificidade, mas sim, apontam para a pluralidade, para a construção do natural dissociado do cultural e social:

“As intersecções entre estudos de gênero e ciências tratam do papel do saber científico – apreendido como objetivo e neutro – na construção do natural, definido como entidade claramente separada do cultural ou do social (...) a solução de continuidade entre o social, o cultural e o político na construção da natureza feminina ou masculina tornou-se uma das preocupações principais dos historiadores/as das ciências interessados/as nas questões de gênero” (LOWY, 2000.)

A segunda temática importante para os estudos de gênero, conforme Silva, ou seja, as políticas de localização, apontam que os sistemas de explicação refletem o lugar que os produz. A construção social da C&T é temporal e espacial, o que é desvendado é uma criação, uma representação, podendo ser reconstruído.

A terceira temática importante, ou seja, a política de mudança, pleiteia a construção da inclusão das mulheres, rompendo com a sua subordinação. Para tanto, afirma Silva, refere-se ao reconhecimento de que existe uma subordinação de gênero em C&T e de que é possível uma nova construção social em que não haja tal subordinação.

Para Citelli (2000), os estudos sociais da ciência e gênero, são portadores de um desafio radical: deslocar a clássica pergunta “como e até que ponto fatores sociais podem influenciar o conhecimento científico” para enfatizar que “a produção de conhecimento é um empreendimento fundamentalmente social”. Tal desafio rompe com as separações entre

fatores sociais, cognitivos ou naturais, entendendo-os como constituintes da prática científica.

O conceito de objetividade, também, é constantemente enfrentado nas abordagens de gênero.

“A pesquisa feminista acadêmica e ativista tentou repetidas vezes responder à questão sobre o que nós queremos dizer com o termo, intrigante e inescapável ‘objetividade’. Temos gasto muita tinta tóxica e árvores transformadas em papel para difamar o que eles queriam dizer com o termo e com isso nos machuca”(HARAWAY, 1995).

As temáticas que abordam o gênero sistematizam as críticas da C&T enquanto produção de conhecimentos sem sujeitos, alinhando-se à tese fraca da não-neutralidade.

4.4.1 Tese fraca e gênero: tecnologias do lar e da reprodução

Dentro do amplo leque de discussões sobre gênero e C&T, Silva (1998) e Scavone (1998) analisaram duas temáticas, sobre tecnologia do lar e da reprodução. Estas integram a *tese fraca* e, portanto, destacaremos os seguintes argumentos.

As autoras partem do reconhecimento da C&T como construção social. Silva discute a interação de relações domiciliares (que o trabalho no lar pressupõe relações sociais mais abrangentes), com as tecnologias e as demandas tecnológicas. Discute tais relações partindo de análises sobre o caso brasileiro, e considera seus nexos com a Europa. No Brasil estas relações possuem singularidades devido ao legado histórico dos modelos atuais de vida doméstica, como a escravidão e o ideal burguês de família. A essência do ser feminino era ser mãe, dedicando-se ao lar, ao marido e aos filhos. Contudo, o ideal burguês de família colocou o trabalho das mulheres como degeneração moral como o atribuído aos pobres. Tal norma não era cumprida no caso de mulheres pobres, estas sempre trabalhavam fora de casa. Com a acentuação da industrialização e urbanização aumentaram as segregações de gênero. A autora aponta que, nos países europeus de maneira geral, os

estudos de tecnologia do lar relacionam o desenvolvimento da indústria de eletrodomésticos as seguintes tendências: “maior emprego de mulheres fora de casa, maior poder de consumo das mulheres, valor mais elevado do tempo de trabalho das mulheres em geral, decréscimo da disponibilidade de serviços domésticos/as e, mais recentemente, relaciona-se inovações tecnológicas no lar com um ligeiro acréscimo da participação dos homens em tarefas domésticas” (SILVA, 1998). Percepções de que existe uma naturalização do ser feminino são encontradas nas tecnologias do lar, em especial, nos eletrodomésticos:

“O saber doméstico e as máquinas relacionam dois aspectos em tensão da vida doméstica: a sabedoria das donas de casa e a praticidade da vida moderna. As revistas femininas e também a grande imprensa freqüentemente circulam matérias cobrindo os dois pólos: em alguns casos o saber da dona de casa é apresentado de maneira naturalizada e essencialmente feminina; em outros casos é a mudança do papel tradicional de gênero da mulher, ou do casal, que evoca a necessidade de modernização das tecnologias do lar”.(id.ibidem, p 37)

A domesticidade feminina é apresentada mesmo em novos padrões de relações de gênero. Para ela, a facilidade de descongelamento e de esquentamento de comidas relaciona-se a padrões novos de gênero e vida em família, contudo, os serviços mais complexos são incumbências das mulheres. Um ponto importante para as relações entre gênero e tecnologias do lar é a invisibilidade do trabalho feminino, que segundo ela, culmina na pouca eficiência das máquinas criadas. A autora defende que mudanças nas tecnologias resultam da interação entre política feminista e políticas industriais e de empregos.

Partindo da afirmação de que C&T não são neutras, Scavone (1998) analisa as tecnologias reprodutivas, quer dizer, as técnicas contraceptivas e conceptivas para impedir ou realizar a reprodução humana, considerando a generalização de seu consumo. Para esta, o consumo se relaciona à difusão da adoção de que, por ser científico, tais processos são eficazes. No Brasil as técnicas de contracepção têm para ela, a seguinte peculiaridade:

“No Brasil, a contracepção moderna se expandiu pelas exigências dos países credores para reduzir o seu crescimento demográfico, no quadro dos planos de ajuste estrutural do Fundo Monetário Internacional” (SCAVONE, 1998).

As tecnologias de reprodução envolvem vários aspectos controversos e conflitantes, incluindo os aspectos religiosos e éticos. A informação sobre o impacto destas tecnologias na saúde da mulher é ambígua por ser pouco pesquisada. A autora coloca que as inovações são realizadas sem a ampliação do debate com a comunidade de modo geral. No controle do corpo e da fertilidade através destas tecnologias, afirma Scavone, está contido nosso contexto social:

“Neste processo está imbutida a lógica de adesão à modernidade, que se desdobra em inúmeras conseqüências na vida quotidiana. Implica, entre outras coisas, diminuir o número dos filhos/as, mas também continuar a tê-los; solucionar problemas ligados a projetos de vida, a desejos profundos e ao próprio corpo, corpo este que é objeto por excelência destas tecnologias. Implica, em última instancia, ceder à lógica do tempo industrial, da eficácia, dos resultados imediatos” (id, ibidem, p 108).

Nesse sentido, a sociedade industrial, o consumismo e a modernidade geraram inovações técnicas reprodutivas de acordo com suas características.

4.5 A contribuição do marxismo para a tese fraca da não-neutralidade

Há no marxismo uma série de questões que envolvem a relação Sociedade, Ciência e Tecnologia, derivada da própria construção de Marx sobre o tema e que deu margem às várias interpretações e aprofundamentos sobre esta temática. O próprio Marx pretendia que suas formulações fossem percebidas como científicas, entendendo a ciência como força com potencial libertador, capaz de aumentar o poder do homem sobre a natureza e seu próprio destino. Para ele, a ciência procura explicar e transformar, constituindo-se como norma e valor. Mesmo estabelecendo esta postura, a relação entre ciência e sociedade em suas obras não pode ser considerada positivista. Contudo, ele apresenta algumas brechas

quando utiliza o termo “imparcialidade”⁵ ao tratar economia política. Para Lowy, a percepção da ciência trazida pelas obras de Marx forma uma sociologia do conhecimento em que a história da ciência vincula-se à história geral e repercute o contexto social capitalista:

“Ele faz soar a hora da economia burguesa científica. Daí em diante, não se trata mais de saber se este ou aquele teorema é verdadeiro, mas se ele é agradável ou não à polícia, útil ou prejudicial, cômodo ou incômodo ao capital. (...) Não e senão por uma análise sócio-histórica, em termos de classes sociais, que se pode compreender a evolução de uma ciência social (neste caso, a economia política), seus avanços ou seus recuos do ponto de vista científico. A história da ciência não pode ser separada da história em geral, da história da luta de classes em particular” (LOWY,2000).

Para esta perspectiva, a ideologia de classe é introjetada na ciência. Isto acontece mesmo não sendo uma intenção deliberada de certos autores, mas sim, uma tentativa de atingir a cientificidade. O problema está na construção do que é cientificidade. Esta construção coloca limites para as análises, naturaliza as condições capitalistas de produção e torna a ciência a-histórica, na medida em que torna possível apenas a colocação de problematizações vinculadas ao modo de produção.

A correlação entre C&T e sociedade (CTS) para Marx, deve ser entendida à luz do conceito de superestrutura. Neste, as classes sociais criam formas e visões de mundo que sistematizam a ideologia e o agir, partindo das relações sociais e das bases materiais que estão inseridas. Isto faz com que formas específicas de ideologia e consciência social sejam criadas de acordo com o funcionamento das relações econômicas que as geraram. A *não-neutralidade* da C&T seria, então, uma consequência do modo de produção da vida material que condiciona o social, político, econômico e intelectual.

As análises que envolvem, explicitamente, a tecnologia são estabelecidas, fundamentalmente, em torno no processo de trabalho. Neste contexto, a C&T é entendida

⁵ Em *As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Munchhausen*, Michael Lowy coloca o debate sobre a percepção estabelecida por Marx distinguindo economistas vulgares e científicos, bastante esclarecedor sobre a relação entre marxismo e positivismo.

como força produtiva e como meio de controle da força de trabalho. Em *O Capital*, ao criticar o entendimento da inserção da maquinaria no processo produtivo, como forma de aliviar o trabalho estabelece:

“Não é esse o objetivo do capital, quando emprega a maquinaria. Esse emprego como qualquer outro desenvolvimento da força produtiva do trabalho, tem por fim baratear as mercadorias, encurtar a parte do dia de trabalho da qual precisa o trabalhador para si mesmo, para ampliar a outra parte que ele dá gratuitamente ao capitalista. A maquinaria é um meio para produzir mais-valia” (MARX, 1999).

Para Marx, a C&T envolvida na produção capitalista deve ser entendida como meio de exploração do trabalhador, na medida em que ele a relaciona com a extração aprimorada de mais-valia, considerada a base de exploração do sistema.

Para Gramsci, o capitalismo afirma a ciência enquanto uma superestrutura especial por estar vinculada, de modo particular, com o contexto social. A percepção da C&T e o modo como esta é produzida e reproduzida se altera ao longo dos períodos históricos, como o período feudal e o capitalismo, por exemplo. Nesta perspectiva, ele alinha-se à *tese fraca*:

“Na realidade, também a Ciência é uma superestrutura, uma ideologia. É possível dizer, contudo, que no estudo das superestruturas a Ciência ocupa lugar privilegiado, pelo fato de que a sua reação sobre a estrutura tem um caráter particular, de maior extensão e continuidade de desenvolvimento, notadamente após o século XVII, quando a Ciência torna-se uma superestrutura, é o que é demonstrado também pelo fato de que ela tenha tido períodos inteiros de eclipse, obscurecida que foi por uma ideologia dominante, a religião, que afirmava ter absorvido a própria Ciência; assim, a Ciência e a técnica dos árabes eram tidas pelos cristãos como pura bruxaria” (GRAMSCI, 1991).

Historicamente, a *tese fraca da não-neutralidade*, dentro das análises marxistas é percebida no processo de transição do feudalismo ao capitalismo. Nesta conjuntura se formava o novo modo de produção, entendido como maneira através da qual o produto excedente é extraído da classe que o produz pela classe que o explora. O modo de produção se define, portanto, a partir das relações sociais de produção que ligam o produtor ao explorador. A análise tenta apreender como certas relações sociais de produção (no caso, do

feudalismo), se transformam em outras (capitalistas). Neste momento, é construída uma reorganização da divisão do trabalho - a capitalista. Tal divisão capitalista do trabalho difere das demais formas anteriores, pois, a divisão social do trabalho é algo existente em todas as sociedades. Com o advento da sociedade capitalista os produtos transformam-se em mercadorias criando no processo de produção uma nova divisão do trabalho articulada ao modo de produção. Tal divisão envolve os capitalistas, em concorrência uns com os outros, e os trabalhadores e gera operações parciais o que resulta no produto social do trabalhador coletivo. Nesta perspectiva, a divisão do trabalho surge de mecanismos coercitivos, de forma planejada e supervisionada pelo capitalista para fomentar a propriedade privada e garante a subordinação do trabalho aos meios de produção.

O entendimento da propriedade privada como responsável pela relação antagônica entre trabalho e capital, que aliena o produtor direto, bem como críticas à maquinaria como meio de desvalorização da força de trabalho, foi antecipado por Engels e aprofundado por Marx (ROMERO,1999).

Para Engels, a inserção da maquinaria causou o desemprego e enfraqueceu a organização do movimento operário por melhores condições de trabalho.

“Na luta do capital e a terra contra o trabalho, os dois primeiros elementos levam uma vantagem especial frente ao terceiro: o auxílio da ciência, que nas condições atuais vai também dirigida contra o trabalho” (ENGELS, 1981).

Neste sentido, Engels antecipou temas que envolvem a relação CTS no capitalismo, aprofundadas depois por Marx. Isto também ocorreu com a discussão sobre a divisão do trabalho, ao entendê-la como empecilho para o trabalhador, na medida em que o condiciona a execução de operações simples.

A transição do pré-capitalismo para o capitalismo gera uma série de novas relações sociais. Para Engels, a introdução de maquinaria e a expropriação dos meios de produção no campo e cidade consolidam a prevalência do trabalho mecânico sobre o manual, elevando a produtividade e desvalorizando o salário. Neste cenário é que se consolida a

formação do proletariado, uma nova categoria de trabalhadores que, ao contrário dos artesãos, só possuíam sua força de trabalho para trocar por salários. Trata-se, para este, de período com profundas transformações sociais, que gera novas articulações entre técnica e sociedade, por exemplo: o aumento do trabalho entre crianças e mulheres, a diminuição dos salários, o fim do trabalho domiciliar e a criação de novas necessidades e ramos produtivos devido à divisão social do trabalho. Portanto, há uma correlação entre aspectos sociais, econômicos, políticos na construção de C&T, adequando-se à *tese fraca*.

A divisão social do trabalho no modo de produção capitalista é tema recorrente nas análises sobre C&T e sociedade na perspectiva marxista. De fato, o capitalismo trouxe nova distribuição e especialização na realização das tarefas, rompendo com as sociedades pré-capitalistas. Tal conjuntura coloca uma série de questões sobre os aspectos sociais envolvidos na mudança da divisão do trabalho feudal, de tipo corporativo e a consolidação da divisão capitalista, resultante do processo de acumulação primitiva. O processo histórico de acumulação primitiva de capital, para Marx, se dá no bojo das relações pré-capitalistas de produção, baseadas em atividades agrícolas que expulsaram os camponeses das terras e transformaram as relações sociais no campo. Esta conjuntura formou a base social e econômica necessária para a consolidação do capitalismo. Marx também considera importante o exame das fontes de riqueza capitalista e a legislação que força e disciplina o camponês, transformando-o em trabalhador assalariado, “adequando-o” ao novo modo de vida social (MARX, 1999).

Dessa rearticulação social decorre a introdução da maquinaria no processo produtivo. Este processo evidencia o caráter da C&T como relação social de produção, como mecanismo de controle do trabalhador assalariado.

Para Braverman (1977), a divisão social do trabalho no capitalismo gera um processo de parcelização, fragmentação e redução do trabalho que reduz a liberdade e criatividade do operário. Tal “especialização” forçada do trabalhador em conjunto com a hierarquização do processo de trabalho abre caminho para inserção da maquinaria,

acelerando o controle sobre a mão-de-obra e impondo ao trabalho o ritmo das máquinas. O operário se torna um apêndice da máquina.

Para este autor:

“Estudamos muito e aperfeiçoamos, ultimamente, a grande invenção civilizada da divisão do trabalho; só lhe damos um falso nome. Não é, a rigor, o trabalho que é dividido; mas os homens: divididos em meros segmentos de homens – quebrados em pequenos fragmentos e migalhas de vida; de tal modo que toda partícula de inteligência deixada no homem não é bastante para fazer um alfinete, um prego, mas se exaure ao fazer a ponta de um alfinete ou a cabeça de um prego” (BRAVERMAN, 1977).

Este autor salienta, ainda, que a transformação do trabalhador em simples instrumento no processo produtivo não se deve exclusivamente à introdução da maquinaria. A alienação que o capitalismo impõe, configura-se desde o início como tendência marcante deste sistema, culminado em mecanismos de controle interno como os estabelecidos pelo taylorismo.

As ambigüidades da perspectiva marxiana sobre o determinismo tecnológico fizeram com que autores marxistas construíssem análises diferenciadas sobre tal aspecto. Dentre eles, Feenberg (1991) em sua defesa da necessidade de uma crítica cultural da tecnologia, a entende como não governada por racionalidade econômica e técnica, nem como determinante da sociedade. A tecnologia, pelo contrário, seria determinada, em seu significado e conteúdo normativo, pela sociedade. A teoria crítica da C&T, para ele, pressupõe o não determinismo tecnológico. Os problemas que envolvem a C&T derivam dos problemas da modernidade e da crise na tradição moral ocidental. Portanto, é preciso negar os principais aspectos do determinismo que segundo ele são:

- a) A idéia de progresso técnico: entendido como desenvolvimento unilinear, como sucessão necessária de fases das menos avançadas para as mais avançadas;
- b) A visão de que as instituições devem se adaptar aos imperativos da base tecnológica universalista.

O determinismo, para Feenberg, dificulta nossa compreensão do passado e do presente, abafando novas proposições. Nesta perspectiva, as análises sobre C&T devem considerar que:

- a) desenvolvimento tecnológico não é unilinear, pois, possui várias direções possíveis;
- b) desenvolvimento tecnológico é determinado e não determina: é um resultado da luta social.

Para Marglin (1974), o marxismo necessita de reflexões acerca do determinismo sobre a organização econômica e social do trabalho. Sua proposta é de refutar a percepção hierárquica da divisão social capitalista do trabalho como uma determinação tecnológica em busca de eficácia. Para tanto, argumenta que a divisão capitalista do trabalho não foi incorporada ao processo de produção devido a sua superioridade tecnológica, mas sim pelo aspecto social da necessidade de coordenação do trabalho e maior controle do operário imposto pelo capitalismo. Tal organização cumpre a função social de controlar de forma hierárquica a produção e propiciar acumulação de capital. Segundo ele, a divisão do trabalho, a hierarquia e a especialização existem em várias sociedades e não são feitos exclusivos do capitalismo. Contudo, na divisão capitalista encontra-se um modo peculiar em que existe uma superespecialização que parcela as tarefas de forma a tornar definitiva a expropriação do saber do trabalhador. Para ele, contrariando os neoclássicos, uma tecnologia não precisa ser “superior” para ser incorporada, mas sim, funcionar para determinada forma de controle social. Neste sentido, defende que mais do que eficácia tecnológica, a incorporação de maquinaria e demais técnicas serve à disciplina e fiscalização, ao controle da mão-de-obra. Marglin critica, ainda, o conceito de eficácia vinculado apenas às questões econômicas. Nesta condição, um processo de produção tecnologicamente eficaz é aquele que consegue reduzir custos. Dentre as várias opções tecnológicas possíveis, a escolhida será a que menos custos gerar. Ele exemplifica tal afirmação com o caso do trigo. O trigo pode ser produzido eficazmente com pouco ou muito adubo, com pouca ou muita terra. A questão é de como produzir sem muitos gastos. Este autor chama à atenção para os argumentos de Adam Smith sobre a superioridade tecnológica da divisão do trabalho capitalista. Segundo Marglin, Adam Smith argumenta

que a divisão do trabalho possibilita três circunstâncias: o crescimento da habilidade individual de cada operário, a economia do tempo e a invenção de máquinas que facilitam e abreviam o trabalho. Com relação ao tempo Marglin argumenta:

“A economia de tempo exigiria, quando muito, que cada operário mantivesse uma única atividade durante vários dias. A economia de tempo implica a separação das tarefas e a duração de uma atividade; e não a especialização” (MARGLIN, 1974, p45).

De fato, tal divisão não oferece a possibilidade de mínimo controle do operário sobre seu trabalho. Tecnicamente é possível outra divisão do trabalho. A divisão construída pelo capitalismo desqualifica o trabalhador, o tempo das tarefas é utilizado de forma repetitiva e desgastante e a maquinaria faz parte do sistema de controle. Portanto, segundo este, a escolha de tal técnica de divisão relaciona-se ao seguinte princípio: dividir para reinar.

“Fica difícil provar que a divisão capitalista do trabalho procurava, antes de tudo, ‘dividir para reinar’. Mas, se não há provas decisivas diretas, não haveria provas indiretas? Se os operários tinham sido especializados para permitir ao capitalista controlá-los, já se sabe que não se vai encontrar especialização parcelada onde o capitalista pode reinar sem dividir” (Id. ibidem, p 52).

Com o desenvolvimento do sistema de fábricas, tanto o controle sobre o produto como o do trabalho foi aperfeiçoado, através de sistema de disciplina. O sucesso, da fábrica, para ele, não se deve a incorporação da tecnologia eficaz de produção e redução de custo e sim que sua motivação, ou seja, a sujeição do trabalhador foi alcançada. Tal sistema resulta, com sucesso, da retirada do controle do processo de produção pelos trabalhadores, transferindo-o para os capitalistas. O processo de consolidação do capitalismo industrial foi irregular e por etapas. Tal processo transformou a organização técnica do trabalho conforme os interesses da classe capitalista. Parodiando Marx, em crítica explícita, afirma:

“Não foi a fábrica a vapor que nos deu o capitalismo; foi o capitalismo que produziu a fábrica a vapor” (MARGLIN, 1974).

Portanto, Marglin afasta a possibilidade de determinismo tecnológico, entendendo a escolha e a produção de C&T como parte da relação social capitalista.

Em perspectiva diferenciada, mas também partindo do marxismo, Hessen (1985), estabelece a relação entre construção social da C&T e classe social no trabalho intitulado “*As raízes sócio-econômicas da mecânica de Newton*”, apresentado no 2º Congresso internacional de História da C&T, em 1931. Neste trabalho, se contrapõe à percepção hegemônica dos feitos de Newton como resultado de sua genialidade. Compreende a obra deste autor e sua concepção de mundo como produto da época, através da adoção do materialismo histórico e do conceito de superestrutura proposto por Marx. Portanto, defende que a consciência de cada época deva ser entendida a partir de suas estruturas e das contradições da vida material, dos conflitos entre as forças produtivas e relações de produção.

Para Hessen:

“O período do florescimento da atividade de Newton coincide com a época da revolução inglesa. A análise marxista da atividade de Newton, partindo dos postulados expostos anteriormente, consistirá – antes de tudo – em compreender Newton, sua obra e sua concepção do mundo como produtos dessa época” (HESSEN, 1985).

O pensamento da classe dominante em dado período histórico é o pensamento que prevalece, para ele. O contexto socioeconômico da época em que Newton realizou suas atividades, tem para Hessen três campos que definiram seus trabalhos: os meios de comunicação e transporte; a indústria e a atividade militar. As necessidades do contexto social da época geravam a possibilidade de efetivar as pesquisas nas ciências naturais. Dentre vários exemplos cita a relação com as armas de fogo e a pesquisa com ferro e cobre:

“A indústria militar, que se desenvolveu poderosamente, avançando enormemente desde a invenção das armas de fogo e a introdução da artilharia pesada, estimulou em grande medida a extração de ferro e cobre” (idem).

Problemas da artilharia, neste sentido, estariam no cerne dos problemas da mecânica, bem como toda uma problemática física. O conteúdo da referida obra de Newton estaria em total sintonia com as necessidades da época. O desenvolvimento da C&T se deu em função das necessidades colocadas pela expansão do capitalismo, do industrialismo. Portanto, a genialidade atribuída à Newton estaria determinada e limitada pelo contexto social.

“Os grandes homens, apesar de sua genialidade, só formulam e resolvem, em qualquer campo, aquelas tarefas que o desenvolvimento histórico das forças produtivas e das relações de produção da época colocam” (idem).

Partindo também das análises de Marx, os integrantes da chamada Escola de Frankfurt, como Marcuse, Benjamin, Habermas, Adorno e Horkheimer, criticaram a sociedade em sua relação com a C&T. Contudo, tais autores têm pontos de divergência sobre a questão e nos limitaremos a considerar, em especial, os argumentos de Adorno e Horkheimer.

Horkheimer entende o marxismo como herdeiro da Revolução Francesa e do Iluminismo. Neste sentido, propõe uma Teoria Crítica em contraponto à Tradicional. Aceitando que ambas partiram desta mesma matriz de pensamento, questiona a visão de progresso e triunfo da razão. Tanto para este como para Adorno, a razão ocidental é percebida como dominação, ao separar o sujeito do objeto. O contexto da sociedade capitalista ocidental repercute no padrão de racionalidade, de conhecimento, de C&T.

“Com a propagação da economia mercantil burguesa, o horizonte obscuro do mito é iluminado pelo sol da razão calculadora, sob cujos raios gélidos amadurece a semente da nova barbárie coagida pela dominação o trabalho humano desde sempre se distanciara do mito, em cujo círculo encantado recai sempre de novo a dominação” (ADORNO, 1996).

Nesta perspectiva, a Teoria Crítica abandonou a crença na C&T como emancipação social, devido à perda de destinação humana. Partindo da crítica ao Iluminismo, Adorno faz um profundo questionamento sobre a busca do proceder eficaz e a uniformização da C&T.

A C&T não é, para esses autores, compreendida como neutra, única ou verdadeira. Elas trazem as marcas do seu contexto social, patriarcal e mistificador. Para Adorno, ciência se vincula ao capitalismo, reproduzindo-o enquanto técnica. A razão-instrumental que possui, objetiva o fortalecimento da hierarquia, coerção e divisão do trabalho, transformando-se em mito a ser compreendido como eficaz, único e universalizável.

“Na escravização da criatura aos senhores do mundo, o saber que é poder não conhece limites. Esse saber serve aos empreendimentos de qualquer um, sem distinção de origem, assim como, na fábrica e no campo de batalha, estão a serviço de todos os fins da economia burguesa. A técnica é a essência desse saber. Seu objetivo não são os conceitos ou imagens nem a felicidade da contemplação, mas, o método, a exploração do trabalho dos outros, o capital” (ADORNO, 1996).

Torna-se evidente assim o aspecto sombrio intrínseco a este padrão de conhecimento. Este conhecimento ao criar uma forma de linguagem específica, dissemina valores de pretensa neutralidade e universalidade que, na realidade, legitimam a dominação nas relações sociais de forma geral.

“Na imparcialidade da linguagem científica o desprovido de poder perdeu completamente a força de expressão e só o subsistente encontra seu signo neutro. Tal neutralidade é mais metafísica do que a própria metafísica” (idem).

A não-neutralidade da C&T nos termos propostos na tese fraca é, portanto, colocada por esses autores. A dimensão coercitiva da C&T padroniza e controla o comportamento individual e social, a consciência não é livre. A ciência e tecnologia demonstram, consolidam e reproduzem as características do modo de produção, do industrialismo.

No Brasil, Rubem Alves em “Tecnologia e Humanização” coloca pontos que estão de acordo com o acima estabelecido. Concordando com preceitos do marxismo, este autor entende o sistema tecnológico como sistema de dominação na medida em que é moldado pelo capitalismo. Portanto, este autor entende que a C&T não é neutra, mas sim um

funcional ao sistema, propiciando a diminuição da participação crítica, alienando o trabalhador. A suposta objetividade do cientista tenta protegê-lo do fato de diretamente estar executando a atividade de reprodução do sistema. Neste contexto, ele defende que o funcionamento do sistema se transformou em fim e as necessidades humanas em meios. A C&T funciona para produção e consumo, necessidades eficazes do modo de produção.

4.5.1 A produção de C&T e a reprodução do capital

Destas proposições derivam análises que problematizam características contemporâneas da: a especialização e as condições que a reprodução de capital impõem às pesquisas e a sua institucionalização.

O processo pelo qual a C&T se converteu em força produtiva, relacionando-se com a acumulação de capital tem conseqüências na fragmentação e especialização do trabalhador manual e, também, na geração de algo peculiar: os especialistas em C&T.

A necessidade de maior “qualificação” para a manutenção da reprodução do capital demandou o aumento do número de técnicos e de pesquisas funcionais ao sistema. Uma série de transformações nas instituições educacionais foi realizada desde a Revolução Francesa, instituindo etapas como a educação primária e superior, sintonizando-a com a reorganização social. A etapa primária caracteriza-se como geral e obrigatória para transmitir desde a infância noções científicas básicas para que o educando realizasse atividades produtivas. A obrigatoriedade real de tal educação só foi se generalizando à medida que se estendia a necessidade de trabalho, com a introdução de inovações tecnológicas. Também houve uma série de rearticulações no ensino superior visando a produção de mão-de-obra especializada para o sistema. (CASAS, 1977). Trata-se de aspecto importante da massificação do ensino superior, que conduz à transformação do cientista em trabalhador assalariado, fenômeno desencadeado pela reforma burguesa-napoleônica na universidade.

Para Gorz (1976), a proletarização dos cientistas iniciou-se no século XIX, na Alemanha, quando Duisberg – diretor de pesquisa da Bayer – submeteu o trabalho de pesquisa à mesma divisão do trabalho existente na produção. Tal procedimento de industrialização da pesquisa foi se universalizando, levando a que se entendesse a C&T como apenas mais uma força produtiva, passível de uma divisão e fragmentação hierárquica de tarefas. Não obstante, a maioria dos trabalhadores científicos não se sente parte da classe operária por existir uma visão elitista da profissão.

“O adjetivo cientista não se refere em nosso subconsciente a uma habilidade, um ofício ou uma capacitação como qualquer outra; refere-se a um status, a uma posição na sociedade” (GORZ, 1976).

A proletarização do cientista se dá pela vinculação entre C&T e modo de produção capitalista. Neste contexto, a ciência incorpora a marca da ideologia burguesa e dissemina uma idéia burguesa da ciência. Este autor coloca três motivações para a concretização deste processo: 1) A definição do campo e natureza da ciência; 2) A linguagem e os objetos e 3) O conteúdo ideológico implícito à ciência.

Ressaltando que nosso entendimento do que é ou não científico está baseado no conhecimento e habilidade que poderá ser sistematizado e incorporado à cultura acadêmica da classe governante, ele afirma:

“Nossa sociedade nega a etiqueta de ‘ciência’ e ‘científica’ a essas capacidades, ofícios e conhecimentos que não estão integrados nas relações de produção capitalista, que não tem valor nem uso para o capitalismo e que, portanto, não se ensinam formalmente dentro do sistema institucional de educação” (idem).

As atividades realizadas e o conhecimento adquirido fora do sistema formal não são reconhecidos como profissões e não denotam valor de mercado. Portanto, o conhecimento autodidata, mesmo sendo eficaz não é aceito por não se encaixar na divisão hierárquica do trabalho, característica essencial do capitalismo.

A codificação na linguagem torna a ciência inacessível para a maioria da sociedade e recrudesce o caráter burguês da C&T. Para Gorz, um o fator complicador é a pouca percepção de que, tanto o pessoal técnico, quanto os demais operários, são oprimidos e vítimas do sistema e da divisão capitalista do trabalho. A hierárquica, rotinização e extrema especialização incorporadas à C&T enquanto força produtiva, torna o fazer científico oprimido, repetitivo e inserido na hierarquia da divisão capitalista do trabalho. Algumas peculiaridades relacionam-se ao fato de que na produção da ciência o controle e a dominação são maiores, pois, a manutenção do sistema depende do controle do conhecimento, da formação de tecnocracias. Neste contexto, Gorz, defende que houve uma militarização das atividades produtivas na C&T. A disciplina militar teria invadido os centros de pesquisa ao mesmo tempo em que invadiu as fábricas e administrações. As formas de exercer o controle são criadas e reproduzidas nas universidades, através dos mecanismos de seleção e promoção, através da ideologia da neutralidade, através da competência científica e da especialização. Tal contexto contribui, ainda, para minar a possibilidade de empregos criativos.

Estaríamos assistindo, portanto, a uma de tendência mundial de industrialização da pesquisa realizada nas universidades e nos institutos públicos de pesquisa. Tal processo envolve técnicas de organização e divisão do trabalho que correspondem ao modo de produção capitalista, gerando pesquisas funcionais ao sistema e propiciando uma acentuada desigualdade entre aquelas disciplinas valorizadas e capitalizadas e as demais.

A busca por maximização do lucro, as necessidades do sistema produtivo, exigem a produção de conhecimentos científicos e tecnologias compatíveis. Portanto, cria-se um limite no objeto e no campo de pesquisa. A percepção difundida de neutralidade da C&T contribui de maneira essencial para a adoção deste sistema como universal, necessário e inevitável.

Neste contexto, a difusão de departamentos de P&D aparecem como fundamental para o entendimento da transformação da C&T como força produtiva e produtora de mais-valia. Cria-se um setor particular essencialmente para produção de inovações, formado por

técnicos altamente qualificados. Portanto, consolida-se a separação daqueles que participam na produção direta. Para Coriat (1976), é necessário o questionamento do motivo da separação entre aqueles técnicos e a grande massa excluída da concepção da C&T. Tal situação não oferece relação alguma com uma razão ou necessidade técnica. Para ele, a não-neutralidade da C&T diz respeito a sua apropriação pelo capital, para estar de acordo com a valorização deste e a reprodução de sua base material.

Tais aspectos norteiam, de modo especial, a *tese fraca da não-neutralidade*, oferecendo a introdução para a próxima abordagem, a *tese forte da não-neutralidade*.

vou brincar de imaginar
um mundo diferente
as pessoas deixam
de ser coisas
e se transformam em
gente gente
sente coisa
não haja
i m a g i n a ç ã o

Priscila Appella

5 SOCIEDADE E C&T: TESE FORTE DA NÃO-NEUTRALIDADE

Este capítulo aborda a *não-neutralidade* através da *tese forte*. Esta é considerada fundamental para as políticas de C&T, pelas implicações que sua adoção acarreta a uma nova construção social. Analisaremos tal *tese* partindo de autores considerados essenciais para sua formulação, entendendo-a nos termos anteriormente expostos e agora resgatados.

A *tese forte* incorpora a *tese fraca* indo adiante, aprofundando a problematização e o debate da relação sociedade e C&T. Na *tese forte da não-neutralidade*, a C&T produzida sob as bases de determinada sociedade é construída de modo funcional a ela. Dessa forma, ela está comprometida com a manutenção de tal contexto. Portanto, a C&T produzida em determinada sociedade possui suas características que a torna não funcional em outros contextos sociais, políticos, econômicos e culturais. Uma sociedade orientada por objetivos socialmente distintos não poderia apropriar-se de tal C&T, pois isto não lhe seria adequado. Esta característica coloca a *tese forte* de forma singular e contundente no debate sobre mudança social: no caso do capitalismo, a C&T produzida neste contexto só serviria para reprodução deste sistema. Com tal percepção, temos um novo direcionamento do debate da relação sociedade e C&T, com profundas implicações normativas para apreendermos os processos de mudanças sociais.

No sentido aqui estabelecido, a *tese forte* refuta o determinismo tecnológico e coloca sob novo patamar o papel da C&T na construção de outra sociedade. A C&T não caminha em escala progressiva e inevitável de modo a direcionar a sociedade. Temos explicitado o caráter normativo e provocante que se relaciona à *tese forte da não-neutralidade*.

Partindo de matrizes teóricas diferenciadas, estes autores são considerados base para análise da *tese forte*: Benjamin Coriat, David Dickson, André Gorz, Oscar Varsavsky e Vandana Shiva. Os autores com os quais trabalharemos entendem que a C&T é construída

em contexto social e cultural específico: o do capitalismo. Sendo assim, o conhecimento sobre a natureza é uma força produtiva do capital e, portanto, possui características capitalistas. A C&T produzida neste contexto somente serviria para a reprodução da sociedade capitalista e seria impossível sua utilização para fins igualitários e de não exploração. Ao adotar esta postura, tais autores se alinham à *tese forte da não-neutralidade*.

A *tese forte da não-neutralidade* coloca, portanto, a questão do papel da C&T como *barbacã* do capitalismo. Tal *tese* demonstra que a C&T capitalista serve como aparato ideológico e material de manutenção e reprodução desse sistema. Ignorar a função da C&T protege o sistema, como um antemuro, uma *barbacã*, não possibilitando que as estruturas dele sejam abaladas. A aceitação da *neutralidade* da C&T e a contraposição à *tese forte* abrem, apenas, a possibilidade de reformas dentro do *Castelo*, ou seja, do sistema capitalista. A desconstrução da *barbacã* possibilitaria a invasão do *Castelo*. Tal desconstrução é possível através de novo contexto social que propicie o entendimento da função da C&T como *barbacã*.

Ao elaborarmos o presente trabalho ficou evidente o conjunto heterogêneo e disperso de contribuições sobre *neutralidade* e *não-neutralidade*. Esta característica é parte da elaboração deste e consolida-se na análise da *tese forte*.

5.1 A contribuição de David Dickson para a tese forte

Dickson (1980) constata a impossibilidade de separação entre os processos de mudança técnica e política. Ao iniciar sua obra, enfatiza as críticas e desconfianças com relação à C&T. Pela opressão dos indivíduos, pela incapacidade de resolver os problemas da pobreza mundial e pela destruição ambiental é que o autor defende formas alternativas de tecnologias. Tais tecnologias seriam um conjunto de instrumentos, máquinas e técnicas necessárias para refletir e manter modos de produção social não opressores ou manipuladores dos indivíduos e do ambiente. Para Dickson, as contundentes críticas sofridas pela C&T são demasiadamente sérias e profundas e não se relacionam a fenômenos passageiros. Portanto, abre a contestação do *modelo uso/abuso* ao afirmar que

os problemas sociais associados à tecnologia não são apenas resultado de sua má utilização, mas também da sua natureza. Esta natureza encontra-se amplamente associada a fatores sociais e políticos dos quais a C&T depende.

Este autor defende a idéia de que a C&T joga um papel político na sociedade e que este é relacionado com a distribuição de poder e o exercício do controle social. A C&T, portanto, é um processo ideológico e material. Ela mantém e promove os interesses do grupo social dominante. Ao mesmo tempo, ela possui um modo simbólico de apoiar e propagar as ideologias legitimadoras desta sociedade, refletindo e reproduzindo sua interpretação de mundo.

Dickson, ao negar que a C&T possa ser considerada um instrumento neutro em relação ao desenvolvimento econômico e político, ressalta os problemas da introdução de tecnologia dos chamados países avançados nos países pobres: a diminuição das reservas exteriores, a necessidade de massiva introdução de interesses provenientes do exterior, a dependência técnica e o desemprego. Segundo o autor, uma crítica completa da tecnologia contemporânea, além de considerar tais problemas, deve igualmente entender como importantes os efeitos que produz sobre o indivíduo em sociedade como, por exemplo, na saúde. A despolitização da sociedade industrial e a máscara da objetividade e conseqüentemente da neutralidade da C&T comprometem as decisões políticas. Estas se inserem num contexto em que as questões políticas são transformadas em complexas questões técnicas. A tecnocracia elimina a responsabilidade dos indivíduos, isolando-os dos processos decisórios. Como apontamos no capítulo 3, Dickson refuta o determinismo tecnológico, mas também o determinismo econômico.

“Embora argumente contra aqueles deterministas tecnológicos que pensam que os desenvolvimentos sociais – incluindo as mudanças na organização social e na distribuição do poder – emergem espontaneamente a partir dos desenvolvimentos tecnológicos, espero indicar igualmente que é possível pôr em dúvida a opinião daqueles outros que mantêm um determinismo puramente econômico, no qual a tecnologia não é considerada senão um instrumento neutro do desenvolvimento econômico ou inclusive político (...) as relações sociais de produção – as relações entre os diversos grupos ou classes

sociais prestam apoio mútuo tanto de um modo material como ideológico” (DICKSON, 1980).

Para ele, os países socialistas ao apropriarem as formas de organização e controle social dentro do marco capitalista estarão reproduzindo este sistema através da técnica. O desenvolvimento da tecnologia, segundo Dickson, tem servido também como indicador do progresso geral de desenvolvimento social culminando na distinção entre sociedades avançadas e atrasadas, a partir do conceito de sofisticação tecnológica. A aceitação destas idéias, para ele, vincula-se ao determinismo tecnológico extremo e ao evolucionismo equivocado. O autor ressalta os problemas desta tecnologia “avançada” como a degradação ambiental.

Entende a natureza política da tecnologia contemporânea e propõe a reivindicação da criação de tecnologias alternativas, baseadas em uma forma de produção não opressora do indivíduo e do ambiente. Uma tecnologia genuinamente alternativa, afirma, só pode ser desenvolvida dentro de um marco alternativo do conjunto da sociedade. O desenvolvimento desta tecnologia é uma tarefa política. Defender que a mudança tecnológica gera uma forma de sociedade mais desejável, como vertentes socialistas pensavam, é compartilhar do determinismo tecnológico levado ao extremo.

Para demonstrar a relação entre C&T e o contexto social e político, o autor reflete também sobre aspectos da interpretação tradicional da inovação tecnológica. Os estímulos que propiciam inovações indicam valores sociais e políticos da ideologia da industrialização. Tal ideologia estabelece que, o desenvolvimento tecnológico gera a industrialização e que esta é necessária para o desenvolvimento social. As análises marxistas tradicionais sobre a inovação chamam a atenção apenas para a geração de mais-valia, contudo, para Dickson, esta deve ser apreendida também dentro da ideologia da industrialização numa perspectiva de determinismo tecnológico.

A adoção das idéias de que os processos de produção industrial se desenvolvem de acordo com uma lógica interna própria, proporcionando instrumentos para o desenvolvimento econômico sem estarem ligados a motivações políticas, gerou a adoção

dos métodos tayloristas por Lênin, em 1914. Dickson afirma que a crença geral no modelo de interdependência funcional do desenvolvimento tecnológico e da *neutralidade* da tecnologia contribuiu para a explicação da adoção, nas nações socialistas, de modelos de desenvolvimento industrial como os dos países capitalistas ocidentais. A ideologia da industrialização promete a emancipação por meio das máquinas, a igualdade social e a democratização. Tal ideologia implica, também, na crença da *neutralidade* da tecnologia, apresentando-a como instrumento que pode ser utilizado para o bem ou para o mal, ou seja, incorporando-se ao *modelo uso/abuso*. Contudo, tal ideologia produz uma tecnologia que reflete as características da sociedade tecnocrática e reproduz formas autoritárias e destrutivas.

Ao defender a necessidade do desenvolvimento de tecnologia alternativa, Dickson alinha-se com a *tese forte da não-neutralidade*.

“A tecnologia contemporânea tem sido desenvolvida nas sociedades industrializadas de um modo que trata de assegurar um controle máximo sobre o trabalho, assim como uma máxima produção de bens (...) os modos de produção tem sido desenvolvidos de modo a apoiar e legitimar ao mesmo tempo as relações de produção existentes e as atividades sociais por meio das quais tem sido expressada. (...) Uma sociedade alternativa supõe uma completa remodelação de nossas atitudes com respeito à função da tecnologia na sociedade ou, dito de outra forma, uma mudança simultânea tanto de nossa consciência política como de nossa consciência tecnológica” (DICKSON, 1980).

Os modelos sociais e as tecnologias são inter-relacionados. Para este autor, os meios de produção das sociedades industrializadas a partir da Revolução Industrial converteram-se em relações de produção sob as quais se desenvolveram relações de classes autoritárias e hierárquicas do capitalismo industrial. Neste contexto, as inovações tecnológicas não eram geradas apenas visando eficácia, mas também para manter as formas autoritárias de disciplina, hierarquia e fragmentação da força de trabalho. Estas não podem ser consideradas como mais avançadas do que de outras sociedades. Existem vários exemplos de inovações, como as máquinas a vapor na Grécia Antiga e o relógio na China, os quais demonstram que sua utilização em grande escala somente se deu em contextos em que estas eram funcionais.

Para Dickson, a manifestação mais direta da natureza política da inovação tecnológica é a tecnologia militar, ou seja, o controle das forças políticas oponentes. Romper com tal tecnologia só é possível através de um processo político que compreenda o seu abandono como condição para efetivar uma mudança social, em outro contexto sócio-político.

5.2 A contribuição de Benjamin Coriat e André Gorz para a *tese forte da não-neutralidade*

A *tese forte* é colocada, neste momento, através de autores marxistas. Benjamin Coriat em *Ciência, Técnica e Capital* se destaca como exemplo da adoção da *tese forte*.

O autor parte da obra de Radovan Richta para elaborar a crítica do desenvolvimento científico e tecnológico e da divisão social do trabalho. Richta defende que há um equívoco nas interpretações marxistas que não aceitam a revolução técnico-científica como elemento constitutivo essencial do processo revolucionário, ou seja, o progresso tecnológico seria essencial para a transformação das relações de produção e deveriam ser incorporadas ao novo modelo social. A adequação do argumento de Coriat à *tese forte* é construída a partir da crítica desta percepção de Richta. Para Coriat, tanto as investigações quanto as aplicações técnicas (contrapondo-se ao *modelo uso/abuso*) servem para a produção e reprodução do capital. Para ele, as mudanças tecnológicas não podem determinar qualitativamente a estrutura das relações de produção capitalistas. A mudança qualitativa se dá pela luta de classes, mediante tomada do poder político pelo proletariado. Portanto, o autor faz uma crítica profunda ao conceito de revolução técnico-científica e de progresso técnico. A ciência e a técnica levam a marca das relações capitalistas de produção, não são neutras.

Colocamos que a *tese forte* parte da *tese fraca*, como na abordagem de Coriat (1976). O autor parte da argumentação de que a C&T possui características funcionais ao sistema e, em seguida, de que este fato impossibilita sua utilização para outro sistema.

Nesta passagem, temos o exemplo da *tese fraca*:

“O trabalho de concepção da técnica e os procedimentos de produção inseridos na relação de produção capitalista leva á preparação de técnicas dotadas de características específicas, que correspondem às condições nas quais esta técnica se produz e à função para qual foi destinada. Podemos resumir dizendo que esta técnica deverá estar de acordo: de uma parte, com as condições de valorização do capital; e de outra (o que não é senão outro aspecto do mesmo problema) com a necessidade de reproduzir a base material, ‘técnica’, requerida pela reprodução das relações de produção” (CORIAT, 1976).

Ao adequar-se à *tese fraca*, ele coloca que as características técnicas dos meios de produção deverão ser concebidas, em função do fato da produção capitalista de mercadorias ter o objetivo central de extrair mais-valia. Para ele, um bom exemplo disto é o fordismo. Este acelera as tarefas de produção e reduz a iniciativa e a autonomia dos trabalhadores. Trata-se de um gigantesco dispositivo apresentado como puramente técnico construído para obter o máximo possível de desempenho durante a jornada de trabalho através de sua intensificação. Para ele, o fordismo é um princípio de ordem social.

Ao se inserir nos limites precisos marcados pelo capital, a atividade dos trabalhadores em C&T é marcada por este contexto. Uma das condições de reprodução das relações capitalistas é gerar determinado tipo de meios de produção que assegure determinado tipo de divisão do trabalho.

“As exigências do processo de valorização e as de reprodução das relações de produção atuam sobre o processo de produção concreto – que é, sobretudo, um processo do capital para a produção de mais valia – para favorecer a concepção de técnicas adequadas para a reprodução de um determinado ‘sistema de lugares e funções destinado aos diferentes agentes que concorrem na produção capitalista. Sendo este ‘sistema de lugares’ específico do modo de produção capitalista, a ‘técnica’ que serve de base, e de ‘suporte’ poderíamos dizer também,

não é neutra. Depende, antes de tudo, das relações capitalistas de produção” (CORIAT, 1976).

Os aspectos apontados por ele como processos de apropriação da ciência e da técnica pelo capital são: a separação entre trabalho manual e trabalho intelectual; a oposição entre trabalho intelectual e trabalho manual; e as forças produtivas como resultado das relações sociais capitalistas.

Esta passagem demonstra enfaticamente a existência da *tese fraca* à *tese forte* nesta obra de Coriat:

“O conjunto do sistema de forças produtivas – tanto sua configuração geral como seus aspectos particulares – revestem formas peculiares, capitalistas. Por outra parte, dizer que o capitalismo ‘freia’ o desenvolvimento das forças produtivas não é sustentável salvo ao preço de uma sólida casuística. (...) A verdadeira e única questão é que, nele, as forças produtivas são forças produtivas do capital (...) implicações políticas remetem a dois sérios problemas. Em primeiro lugar: terá que se decidir a admitir que a ‘base material’ gerada pelo capitalismo tem muitas possibilidades de mostrar-se totalmente inadequada para a instauração de relações do tipo socialista. A defesa de qualquer avanço do desenvolvimento técnico - é, deste ponto de vista, um jogo que não poderá funcionar eternamente” (CORIAT, 1976).

Portanto, há uma contribuição importante desta obra para a *tese forte da não-neutralidade*.

Por sua vez, Gorz (1996), ao criticar a divisão do trabalho capitalista, também contribui para a *tese forte da não-neutralidade*. Para ele, a perpetuação da dominação capitalista necessita de: divisão e parcelamento das tarefas; cisão entre trabalho intelectual e manual; monopolização da ciência pelas elites; gigantismo das instalações e centralização dos poderes. Um exemplo da *tese fraca*:

“A tecnologia capitalista e a divisão capitalista do trabalho não se desenvolveram, portanto, por causa de sua eficácia no contexto do trabalho alienado e forçado; ou seja, trabalho dominado por um

objetivo que lhe era desconhecido. As técnicas capitalistas não visavam a maximizar a produção e a produtividade em geral de trabalhadores quaisquer; elas eram concebidas a fim de maximizar a produtividade para o capital de trabalhadores que não tinham alguma razão para se empenharem, já que os objetivos de sua produção lhes eram ditados por vontade inimiga” (GORZ, 1996).

O contexto social e as características específicas do sistema geraram um tipo específico de C&T capitalista. Gorz ressalta que a crítica das forças produtivas e do desenvolvimento capitalista é necessária pelos seguintes aspectos: o capitalismo desenvolve as forças produtivas de modo a destruir, dissimular ou negar as potencialidades liberadoras dessas forças; uma parte crescente das forças de trabalho em ação pelo capitalismo realiza trabalhos improdutivos ou propriamente parasitários; as forças produtivas e as capacidades de trabalho que são esterelizadas pelo capitalismo permanecem submetidas à lógica do sistema e lhes são funcionais.

Gorz é enfático ao estabelecer:

“Temos que concluir que qualquer tentativa para revolucionar as relações de produção exige uma mudança radical e simultânea dos meios e técnicas de produção (e não apenas de seu emprego): pois a conservação destes faria ressurgir aqueles através da divisão capitalista do trabalho” (GORZ, 1996).

Para ele, portanto, a emancipação da classe operária se relaciona a uma redefinição social e da C&T. A incorporação da C&T capitalista não é funcional a outro sistema.

“Uma transferência assim, se deixa intactas a organização e as técnicas de produção, deixará igualmente intacta, junto com a antiga divisão do trabalho, a matriz das relações hierárquicas de dominação e mando; em resumo, relações capitalistas de produção: o poder continuará com o capital” (id. Ibidem).

As características do capitalismo, principalmente seu caráter explorador, estão introjetadas na C&T. A desumanização se reproduziria, assim como a dominação do homem, da mulher e da natureza, se não for redefinido o padrão atual de C&T. Tal

reprodução demonstraria que não houve uma mudança social de fato, sendo a C&T considerada uma construção social.

5.3 A contribuição de Vandana Shiva para a *tese forte*.

Uma contribuição peculiar para a *tese forte da não-neutralidade* é encontrada na abordagem de Vandana Shiva (1997). A peculiaridade desta abordagem está na forma como a autora relaciona C&T, ambiente e feminismo. A destruição ambiental e as catástrofes do industrialismo são consideradas por ela como constitutivas da vida coletiva, cotidianamente. Para ela, os conflitos étnicos, os problemas econômicos, as destruições ambientais, são questões urgentes a serem resolvidas, tanto nas sociedades industrializadas, como nas denominadas sociedades do Terceiro Mundo. Para refletir e propor alternativas a esta conjuntura, ela defende abordagens ecofeministas.

O ecofeminismo surge dos movimentos feministas, pacifistas e ecologistas no final dos anos 70 e princípio dos anos 80. Tal abordagem preconiza a interação da prática e da teoria, reafirmando a valorização de cada ser vivo e da sexualidade feminina. A autora discute pontos essenciais da ciência moderna, critica o modelo de C&T atual e constrói argumentos próprios à *tese forte da não-neutralidade*.

Shiva ressalta que a ciência moderna se apresenta como um sistema universal desprovido de valores que visa conclusões objetivas sobre a vida, o universo e quase todas as coisas. A autora afirma:

“Este sistema dominante não surgiu como uma força libertadora para o conjunto da humanidade, mas sim, como uma projeção ocidental, de orientação masculina e patriarcal, que implicava necessariamente a subjugação tanto da natureza como das mulheres” (SHIVA, 1997).

Para ela, um elemento central desta dominação e subjugação é a separação entre o “saber”, o do especialista, e a “ignorância”, do não especialista. Tal separação, segundo sua

percepção, tem como objetivo excluir do domínio científico a consideração de temas vitais relacionados ao objeto de estudo da ciência, bem como formas de conhecimentos não especializados, como de indígenas e da cultura popular.

Shiva considera a tradição epistemológica moderna reducionista por:

- reduzir a capacidade dos humanos para conhecer a natureza e,
- reduzir a capacidade de regeneração e renovação criativa da natureza ao manipulá-la como se fosse matéria inerte e fragmentada.

O reducionismo do padrão de C&T atual possui premissas baseadas na uniformidade, na violência contra a natureza e contra as mulheres, em particular. A uniformidade resulta no conhecimento que considera o fragmento como totalidade. Ela argumenta nos preceitos da *tese fraca*:

“Longe de ser um acidente epistemológico, o reducionismo responde as necessidades de uma forma particular de organização econômica e política. A concepção reducionista do mundo, a revolução industrial e a economia capitalista são os componentes filosóficos, tecnológicos e econômicos de um mesmo processo”. (SHIVA, 1997).

Para ela, o reducionismo manifesta a lógica que há por trás de sua “eficiência”, a do capitalismo, ou seja, a busca pela produção especializada de mercadorias.

“Um bosque é reduzido à madeira comercializável e esta a fibra de celulose destinada a indústria de papéis. O passo seguinte é a manipulação dos bosques, os solos e os recursos genéticos para incrementar a produção de capa de livros. Esta distorção se legitima cientificamente apresentando-se como um incremento global da produtividade ou da destruição da diversidade de formas de vida que constituem uma comunidade florestal. (...) A ciência reducionista se encontra, por conseguinte, na raiz da crescente crise ecológica, toda vez que implica uma transformação da natureza que destrói seus processos e ritmos orgânicos e suas capacidades regeneradoras”(idem ibidem).

A autora afirma que a fragmentação do saber possibilita uma série de arranjos artificiais. As fontes da regeneração e a renovação da vida se transformam em matéria inerte e fragmentada, em matéria-prima que deverá se transformar em produto acabado e consumido.

Este padrão de C&T não é o único, é o hegemônico. Para ela tal padrão sufoca a possibilidade do pluralismo.

“A ciência é uma expressão da criatividade humana, tanto individual como a coletiva. Uma vez que a criatividade tem diversas expressões, considero a ciência como uma iniciativa pluralista que englobam diferentes ‘maneiras de conhecer’. Para mim, ela não se restringe à ciência ocidental moderna, mas inclui os sistemas de conhecimento de diversas culturas em diferentes períodos da história”. (SHIVA, 2001).

Para Shiva, a ciência reducionista, separa a experiência humana das relações sociais e econômicas. A autora exemplifica tal afirmação com a investigação das sementes. Estas interessam à pesquisa reducionista pelo que pode ser obtido através da manipulação de seus componentes moleculares e pelas interações com outros objetos, como os herbicidas. Entretanto, seus efeitos para a saúde humana e a sua interação com o ambiente não são considerados. Tal forma de conhecimento não é a única possível, mas é a que se relaciona com a expansão do mercado, do capitalismo.

A autora ao estabelecer a relação entre este padrão de C&T e o contexto social, se alinha à *tese fraca* e vai além, contribuindo para a *tese forte da não-neutralidade*, ao reivindicar a necessidade de nova relação com o ambiente e com o ser feminino:

“A perspectiva feminista tem a capacidade de transcender as categorias do patriarcado que estruturam o poder e o significado na natureza e na sociedade (...) o feminismo ecológico cria a possibilidade de conceber o mundo como um sujeito ativo e não meramente um recurso a ser manipulado e apropriado. (...) a busca e a experiência da interdependência e a integridade constitui a base para a criação de uma ciência e um saber que alimente, em vez de violentá-los, os sistemas sustentáveis da natureza”. (SHIVA, 1997).

Shiva, adequando-se à *tese forte*, afirma que a ruptura com o padrão patriarcal e capitalista de C&T implica no seu reprojeto e na redefinição da própria sociedade.

5.4 A contribuição de Oscar Varsavsky para a *tese forte*

O argentino Oscar Varsavsky é um exemplo latino-americano do pensamento radical nos estudos sociais da C&T. Em *Ciência, Política y Cientificismo*, faz uma contundente crítica ao padrão de C&T hegemônico e se alinha à *tese forte da não-neutralidade*.

Explicitamente, afirma que a atividade revolucionária conduz a um novo tipo de ciência e que esta deve liberar-se do culto à adaptação ao modelo atual de C&T.

Para Varsavsky, a dependência cultural é evidenciada na ciência. Fundamentalmente na C&T, a relação de poder e dependência é maior do que em outros domínios, sem que isto seja percebido. O não reconhecimento de tal situação é causado, segundo o autor, pelo prestígio da ciência, pela aceitação de que esta seria universal, absoluta e objetiva. Este autor argumenta que os cientistas não duvidam de sua instituição. A ciência possui uma série de rituais de admissão, promoção, lealdade, como os do exército ou a Igreja. Contudo, Varsavsky defende que o poder dos cientistas é maior do que o dessas instituições, pois está baseado na força da Verdade e Razão.

Como os demais autores que criticam a C&T, ele concorda com a afirmação de que esta não suprimiu a injustiça, a irracionalidade e outros entraves do sistema social. Afirma que o argumento da *neutralidade da C&T* é freqüentemente usado como resposta para defendê-la das contundentes críticas que sofre. Este argumento é entendido por ele como falso. A ciência atual não cria toda classe de instrumentos, mas aqueles que o sistema estimula a criar. A C&T não se preocupa em eliminar problemas relacionados ao sistema como, por exemplo, a não participação e distribuição de renda. A C&T, por estar vinculada ao capitalismo é limitada por este.

A politização dos cientistas é considerada um fator essencial para o redimensionamento do sistema social. Ele considera a existência de quatro posturas básicas dos cientistas:

- *Fóssil*, ou seja, reacionária pura;
- *Totalitária*, ou stalinista estereotipada;
- *Reformista*, defensora do sistema atual em sua forma mais moderna, admitindo críticas moderadas à C&T. (esta postura está ligada à defesa do desenvolvimentismo).
- *Rebelde* ou *revolucionária*, intransigente diante dos efeitos do sistema e que busca sua mudança.

Nestas posturas, a oposição é encontrada entre os *reformistas* e os *rebeldes*. Para o autor, a postura reformista é a mais preocupante. A postura dos *reformistas* capta o mérito de se opor aos *fósseis* e *totalitários* se colocando como única possibilidade viável e adequada para o desenvolvimento da C&T. Dessa forma, os *reformistas* crêem fervorosamente na imagem da C&T, nos seus valores e na sua missão o que resulta na adoção do cientificismo. O cientificista, para Varsavsky, é um pesquisador que se adapta ao mercado científico renunciando à preocupação com o significado social de sua atividade, é aquele que se desvincula dos problemas políticos aceitando as normas e valores dos grandes centros internacionais. Aderindo ao cientificismo eles reproduzem a hierarquização.

Dessa argumentação crítica é que surgem afirmações ligadas à *tese forte*.

“Mesmo que o poder político passasse imediatamente para as mãos mais inspiradas elas careceriam de tecnologia adequada para transformar social e culturalmente – não apenas industrialmente o povo, sem sacrifícios incalculáveis e inúteis” (VARSAVSKY, 1994).

Na próxima passagem temos novo exemplo da adoção da *tese forte*, perpassando a *tese fraca*.

“A chamada ‘ciência universal’ de hoje está tão adaptada a este sistema social como qualquer outra de suas características culturais, e,

portanto, o esforço por desenvolver a pesquisa seria a mudança total podendo produzir, em longo prazo, uma ciência não só revolucionária e sim revolucionada” (id. Ibidem).

E explicitamente, o autor afirma:

“Nossa ciência está moldada por nosso sistema social. Suas normas, seus valores, suas elites, podem ser questionadas, existem não por direito divino nem lei da natureza, mas sim por adaptação a sociedade atual, e pode estar completamente inadequada a uma sociedade futura” (id. Ibidem).

Para este autor, não é uma novidade que o sistema influi na ciência de diversas maneiras. Um novo sistema social geraria novos interesses e levaria a uma redistribuição dos recursos para a pesquisa e a uma ciência diferente.

“Aquele que aspira uma sociedade diferente não terá inconvenientes em imaginar uma maneira de fazer ciência muito distinta da atual” (VARSAVSKY, 1994).

Segundo Varsavsky, é necessário explicitar o fato de a ciência não ser neutra, sendo impossível eliminar as ideologias de sua construção.

5.5 Transição ao Socialismo e tese forte

É importante traçar, neste momento, aspectos gerais sobre a controvérsia da perspectiva de Lenin e Mao-Tsé Tung acerca da transição ao socialismo, pelas implicações históricas da *tese forte*. As análises da organização do trabalho, das relações de produção com as forças produtivas fundamentam a controvérsia entre o *determinismo*, a *não-neutralidade* e a *tese forte* na discussão da transição ao socialismo.

Segundo Linhart (1977), logo após a assinatura do tratado de paz de Brest-Litovsk, quando do debate sobre a organização econômica do novo regime, Lenin, entre outras

medidas, considerava urgente para o aumento da produtividade e da disciplina do trabalho a implantação do taylorismo. Como afirmou Lenin:

“É necessário organizar na Rússia o estudo e o ensino do sistema Taylor, a sua experimentação e a sua adaptação sistemáticas (...)” (In LINHART, 1977).

O taylorismo na política de organização do trabalho marcou significativamente o sistema produtivo soviético.

De acordo com Linhart:

“O sistema Taylor tem como função essencial dar à direção capitalista do processo de trabalho os meios de se apropriar de todos os conhecimentos práticos até então monopolizados de fato pelos operários. Não há, ou quase, produção de conhecimentos novos, mas sim apropriação pelo capital e pelos seus agentes do saber operário, na maior parte dos casos perfeitamente adequados. O método Taylor aspira à ‘cientificidade’ em nome da sua única atividade de classificação e sistematização” (LINHART, 1977).

Através da análise de Linhart, é possível afirmar que Lenin deixa transparecer a idéia de que se deveria dissociar o taylorismo da sua função de exploração capitalista e levar os seus princípios a toda economia. Segundo o próprio Lenin afirmava:

“Todos estes aperfeiçoamentos forçados são feitos contra o operário visando esmagá-lo e escravizá-lo ainda mais sem ir além de uma distribuição racional e lógica do trabalho dentro da fábrica” (In Linhart, 1997).

Percebemos a adoção do *modelo uso/abuso*, pois, apesar de Lenin criticar a incorporação desta técnica ao sistema capitalista ele apoiou a idéia de que é possível sua utilização de outra forma no socialismo. Lenin defende a adoção do taylorismo:

“Sem que os seus autores o saibam e contra a sua vontade, o sistema Taylor prepara o tempo em que o proletariado tomará nas mãos toda a produção social e designará as suas próprias comissões, comissões

operárias encarregadas de distribuir e regular judiciosamente o conjunto do trabalho social. A grande produção, as máquinas, os caminhos de ferro, o telefone, tudo isso oferece mil possibilidades de reduzir quatro vezes o tempo de trabalho dos operários organizados, assegurando-lhes simultaneamente quatro vezes mais bem-estar do que hoje” (In. LINHART, 1977).

Linhart afirma que em determinado momento Lenin realizou críticas ao sistema de Taylor, principalmente, sobre o aparecimento de uma aristocracia operária e da exploração. Contudo, em outro momento, a análise muda de sentido e ele acaba defendendo o progresso técnico proporcionado pelos métodos taylorianos.

A importância desse progresso estaria relacionada a dois aspectos. Primeiro é possível perceber, na proposta de Taylor em normalizar o trabalho manual e o tornando mensurável e controlável pelo capital, a possibilidade de generalizá-lo para toda a sociedade. Segundo, o aumento da produtividade, reduzindo o dia de trabalho é possível através do uso racional das forças produtivas que o taylorismo representa. Dessa maneira, a transformação do processo produtivo viabilizaria o exercício da democracia pelos trabalhadores.

Podemos notar que Lenin se insere na problemática causada pelo aspecto contraditório e ambíguo da análise marxista sobre a *neutralidade* da C&T e, fundamentalmente, do *determinismo*.

Nesta problemática sobre as relações e forças de produção, o caso da China aparece de forma peculiar e representa historicamente a adoção da *tese forte*.

Vale ressaltar a crítica de Mao Tse-tung a concepções econômicas de Stálin, considerando que estas têm sua origem no pensamento de Lênin.⁶

“Eu penso que os soviets não viram com clareza a relação entre os objetivos de curto e de longo prazo. (...) Eles andaram com uma só

⁶ Recomenda-se a leitura do artigo *A crítica das Concepções Econômicas de Stalin por Mao-Tsé-tung* autoria de Serge Vicent-Vidal, publicado no Brasil pela revista Teoria e Política, n.1, ano 1.

perna, enquanto que nós andamos com as duas. Eles acreditam que a tecnologia e os quadros devem decidir tudo. Eles valorizam o fato de se ser especialista e não o fato de se ser revolucionário; valorizam os quadros, e não as massas (...). É preciso insistir sobre a desconfiança fundamental de Stálin para os camponeses, expressa na terceira carta anexa à obra. Essencialmente, Stálin não conseguiu traçar o caminho que vai da propriedade coletiva à propriedade de todo o povo(...). Diante da lei do valor, queremos planificar e colocar a política no posto de comando; quanto os soviéticos, eles só prestam atenção às relações de produção, e ignoraram a superestrutura, a política e o papel das massas. Sem um movimento comunista, é impossível chegar ao comunismo” (VICENT-VIDAL, 1978).

Para Bettelheim (1979), as transformações durante a Revolução Cultural são o sinal de que na China a luta foi conduzida para o desaparecimento da divisão do trabalho, pois, a manutenção desta reproduziria o sistema. Para ele, a supressão da divisão entre trabalho manual e trabalho intelectual é decisiva para a via socialista. Ela se constitui na acumulação de conhecimentos teóricos científicos e técnicos. Esta situação está diretamente relacionada ao papel da C&T na sociedade e à adoção da *tese forte*.

“Se a constituição sob uma forma aparentemente autônoma das ciências e técnicas permitiu um considerável desenvolvimento desses tipos de conhecimentos, sua separação crescente da prática da produção material não produz menos efeitos sociais contraditórios; particularmente, tende a privar os produtores imediatos de conhecimentos e que podem enriquecer sua prática da produção e permitir que eles próprios transformem sua prática. (...) Através da atividade dos grupos da tripla união, não é apenas a técnica que é transformada, mas, a natureza das relações dos trabalhadores com os meios de produção. O desenvolvimento dos grupos de Tripla união inscreve-se num processo de luta de classes” (BETTELHEIM, 1979).

Para o autor, tais grupos dirigidos pelos trabalhadores formaram a base social imediata desse desenvolvimento da técnica e da produção no domínio industrial. Esta passagem demonstra que a tentativa chinesa adotou a *tese forte*:

“A ‘técnica’ nunca é ‘neutra’; ela não está nunca situada ‘acima’ ou ‘ao lado’ da luta de classe. Esta última e as transformações que ela impõe ao processo de produção e as relações de produção determinam, finalmente, o caráter específico das forças produtivas e de seu

desenvolvimento. A transformação socialista dos processos de produção tende assim a fazer desaparecer progressivamente a separação social das atividades científicas e técnicas e das atividades diretamente produtoras. No entanto, esta transformação supõe também que, contrariamente ao que acontece nos países capitalistas, a realização de inovações não esteja subordinada à possibilidade de vender novos produtos ou novos serviços sempre relacionados ao dinheiro principalmente. A China tendo eliminado esta subordinação, abriu um campo imenso às inovações e, particularmente, às inovações de detalhes e às renovações, ou seja, às transformações técnicas que não levam apenas à fabricação de novas máquinas ou à construção de novas”. fábricas, mas à transformação e ao aperfeiçoamento de máquinas ou fábricas existente.” (BETTELHEIM, 1979).

Nesse sentido, destacamos a experiência da China com a Revolução Cultural, considerando-a como um exemplo histórico da adoção da *tese forte*, dando a dimensão das implicações materiais que a adesão à *tese forte* coloca.

6 Considerações Finais

No início deste trabalho ressaltamos a importância de considerar, no âmbito das abordagens que compõem os estudos sociais da ciência e tecnologia, as questões relacionadas à *neutralidade* e à *não-neutralidade* da C&T.

Identificamos, ao longo do mesmo trabalho, tratando das nuances do tema, a percepção de que a ciência é *neutra* quando associada ao legado da ciência moderna, em especial, através de três fenômenos históricos desta, ou seja, o iluminismo, o positivismo e o evolucionismo. A neutralidade carrega os pressupostos de que a C&T é impessoal, intrinsecamente verdadeira e objetiva. Foi através da defesa de que é possível a separação entre os valores e o conhecimento que o padrão da racionalidade instrumental consolidou-se como única forma do saber e do fazer científico. Adotar a pretensão de *neutralidade* em qualquer de suas variantes é optar pela adoção de um padrão C&T que, embora hegemônico, não é o único possível.

Ao chamar a atenção para a existência de formas variadas de separação entre valores morais, sociais e cognitivos e para o uso de conceitos como imparcialidade e autonomia, procuramos mostrar como elas implicitamente evocam a neutralidade.

Ao criticar a adoção de uma pretensa neutralidade que tem sua singularidade traduzida no *modelo uso/abuso*. Tal modelo faz com que os atores sociais envolvidos se redimam de uma postura crítica com relação à conjuntura atual e o papel da C&T como um produto e como reprodutora da sociedade.

Por outro lado, o *determinismo tecnológico* enquanto aceitação da existência de uma dinâmica própria e inexorável da C&T é entendido como uma radicalização da *neutralidade*. Nesta interpretação é reafirmado que o determinismo, ao considerar que a C&T é independente das vontades subjetivas dos indivíduos, também defende que esta impõe à sociedade adaptações e mudanças. Neste contexto, classificamos tal percepção de modo singular e reiteramos a preocupação com os desdobramentos do *determinismo*

tecnológico para as políticas e a vida de modo geral. Tanto a *neutralidade* quanto o determinismo tecnológico contribuem para a reprodução a-crítica do padrão de desenvolvimento hegemônico. Tal fato é extremamente preocupante devido ao contexto atual de extrema exploração social e degradação ambiental. O atual padrão de desenvolvimento, vinculado à noção de progresso técnico, efetiva a ruptura entre o saber, a natureza e a diversidade cultural.

Neste sentido, a *tese fraca* e a *tese forte da não-neutralidade* são fundamentais para refletir sobre o papel da C&T num cenário de mudança social. Elas são importantes por propiciar elementos para a reflexão acerca da desconstrução e reconstrução de contextos que permitam a integração entre sociedade, cultura e ambiente. A C&T é conformada pelos valores próprios do contexto social, político, cultural, econômico e ambiental que a origina.

A importância da *tese forte* está em problematizar a possibilidade de que tal C&T possa ser apropriada por uma sociedade alternativa em construção.

Tal *tese*, portanto, materializa o questionamento que fazemos neste trabalho. Adotar a *tese forte* implica em aceitar a idéia de que a C&T desempenha uma função de barbacã para o sistema capitalista. Tal situação coloca na ordem do dia um desafio para aqueles que almejam a superação do atual modelo de desenvolvimento: problematizar o papel da C&T, de forma contundente e profunda.

Como consideração final deste trabalho cabe recuperar a idéia de que seu objetivo central é municiar o debate que consideramos necessário. Longe de pretender esgotar o tema, ele procura alcançar seu objetivo testando um referencial analítico proposto em contribuições de outros pesquisadores, ressaltar sua importância para novas reflexões.

Nosso objetivo será alcançado se colegas, animados com a mesma esperança, acerca da possibilidade de novas construções sociais e de uma nova C&T, possam adotando a *tese forte* continuar o questionamento acerca do que fazer com a C&T depois de entendê-la como barbacã do capitalismo.

7 BIBLIOGRAFIA

ADORNO, T.W & HORKHEIMER, M. Dialética do Esclarecimento. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. 1983.

ADORNO, T.W. Mínima Moralía. São Paulo: Editora Ática. 1986.

_____. Educação e Emancipação. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2000.

ALVES, Rubem. *Tecnologia e Humanização*. In. Revista Paz e Terra. São Paulo n 8.

BACON, Francis. Textos Escolhidos. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural. 1ª Edição. 1973.

BETTELHEIM, Charles. A China depois de Mao. São Paulo: Edições 70. 1978.

_____. Revolução Cultural e Organização Industrial na China. Rio de Janeiro: Edições Graal. 1979.

BOURDIEU, Pierre. *O Campo Científico*. In ORTIZ, Renato (org). Bourdieu. São Paulo: Editora Ática: 1983.

BRAVERMAN, H. Trabalho e Capital Monopolista. Rio de Janeiro: Zahar. 1977.

BUNGE, Mario Ciência e Desenvolvimento. Belo Horizonte: Editora Itatiaia. 1980.

_____. *Una caricatura de la ciencia: la novíssima sociología de la ciencia*. In. Interciência. Vol. 16. n 2. 1991.

CAPRA, Fritjof. O Ponto de Mutação. São Paulo: Editora Cultrix. 1982.

CASAS, Luis. *Ciencia, sistema educativo y ejército de reserva*. In MARCELO, Julián (org) La Revolucion Científico Técnica. Caracas: El Cid Editor. 1977.

- CASSAL, S. T. O Sexo do Trabalho. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1986.
- CASSIRER, Ernest. A Filosofia do Iluminismo. Campinas: Editora da Unicamp. 1997.
- CHALMERS, Alan. A Fabricação da Ciência. São Paulo: Editora Unesp. 1994.
- _____ O que é a ciência afinal? São Paulo. Editora Brasiliense.1997.
- CITELI, Maria T. *Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo*. In CADERNOS PAGU (15), Campinas: Editora Unicamp. 2000.
- CMMAD. Nosso Futuro Comum. São Paulo: FGV. 1991.
- COMTE, A. Textos escolhidos. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural. 1996.
- CORIAT, Benjamin. Ciencia, Técnica y Capital. Madrid: H. Blume Ediciones. 1976.
- DAGNINO, Renato. A Relação Pesquisa–Produção: em busca de um enfoque alternativo. In Santos, Lucy e outros: Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação. IAPAR, Londrina, 2002, p.103 – 146.
- DAGNINO, Renato: Enfoques sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade: Neutralidade e Determinismo. In Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a ciência e a cultura, Sala de Lectura CTS+I de la OEI, 2002, disponível em <http://www.campus-oei.org/salactsi/index.html>.
- DICKSON, David. Tecnologia alternativa. Madrid: H. Blume Ediciones. 1980.
- ELLIOT, David & ELLIOT, Ruth. El Control Popular da Tecnologia. Barcelona: Editorial Gustavo Gill. 1976.
- ENGELS, F. Escritos de Juventud. México: Fondo de Cultura Econômica. 1991.

ESLEA, Brian. La Liberacion Social Y los Objetivos de La Ciencia. México: Siglo XXI. 1985.

FEENBERG, Transforming Technology. Oxford University Press. 2000.

_____. Alternative Modernity, University of California Press. 1991.

GORZ, André. *Técnica, técnicos e Luta de Classe*. In. GORZ, André. *Crítica da Divisão do Trabalho*. São Paulo. Martins Fontes. 1996.

GRAMSCI, A. Concepção Dialética da História. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira. 1991.

_____. *Americanismo e Fordismo*. In. Maquiavel, a Política e o Estado Moderno. Rio de Janeiro. 1991.

HARAWAY, Donna. *Um manifesto para os cyborgs: ciência, tecnologia e feminismo socialista na década de 80*. In HOLLANDA, H. B. *Ciência e feminismo* Rio de Janeiro: Rocco. 1994.

_____. *Saberes Localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial*. In *Cadernos Pagu* (5). 1995.

HESSEN, Boris. Las Raices Socioeconômicas de la Mecânica de Newton. Habana:Editorial Academia. 1995.

HORKHEIMER, Max. Eclipse da Razão. São Paulo. Editorial Labor do Brasil: 1976.

KREIMER, Pablo R. Una Modernidad Periférica? La investigacion científica, entre el universalismo y el contexto. In Documentos de Trabalho, Universidad Nacional de Quilmes, Grupo Redes. 1998, disponível em http://www.venezuelainnovadora.gov.ve/documentos/proy_divulgacion_cientifica/documento_divulgacion_7.pdf.

_____. *Publicar y castigar. el paper como problemas y la dinâmica de los campos científicos*. In. REDES, Vol. V, No. 12. 1998.

LACEY, Hugh. Valores e Atividade Científica. São Paulo: Discurso Editorial. 1998.

- LANDER, Edgardo. La ciencia y la tecnologia como asuntos politicos. Caracas: FACES.1994.
- LATOUR & WOOLGAR. A vida de laboratório a produção de fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1997.
- LINHART, Robert. Lenine, Os camponeses e Taylor. Lisboa. 1977.
- LOWY, Michel. As aventuras de Karl Marx contra o Barão de Munchhausen. São Paulo: Editora Cortez. 2000.
- MARCUSE, Herbert. A ideologia da Sociedade Industrial. Rio de Janeiro: Zahar .1978.
- MARGLIN, Stephen. *Origem e funções do parcelamento das tarefas.Para que servem os patrões?.* In . GORZ, André. Crítica da Divisão do Trabalho. São Paulo. Martins Fontes.1974.
- MARX, Karl. *Maquinaria e Trabalho Vivo (os efeitos da mecanização sobre o trabalhador)*. In CRITICA MARXISTA. n 1 1994.
- _____ O Capital. São Paulo: Nova Cultural. 1987.
- _____ Miséria de la Filosofia. México: Siglo XXI. 1987.
- MCLUHAN, Marshall. Os meios de comunicação de massa como extensões do homem. São Paulo: Cultrix. 1964.
- MEDINA, Esteban. *La polémica internalismo-externalismo en la historia y la sociologia de la ciência*. In. COTILLO & BLANCO (org). Sociologia de la ciência y la tecnologia. Madrid: CSIC. 1995.
- MERTON, R. K. *Sociologia do Conhecimento*. In: BERTELLI & VELHO (Org), Sociologia do Conhecimento. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1974.
- _____ La sociologia de la ciência 2. Madrid: Alianza Editorial. AS. 1977.
- ROMERO, Daniel. Tecnologia, Subsuncão e Fetiche no Mundo do Capital. 1999.

- SCAVONE, Lucila. *Tecnologias Reprodutivas*. In. CADERNOS PAGU. Campinas: Editora Unicamp. n 10. 1998.
- SHIVA, Vandana. *Reduccionismo y regeneración: crisis en la ciencia*. In. MIES, Maria & SHIVA, Vandana. Ecofeminismo. Teoria, crítica y perspectivas. Barcelona: 1993.
- _____. Biopirataria. A pilhagem da natureza e do conhecimento. Petrópolis: Editora Vozes. 2001.
- SANTOS. Boaventura. Um discurso sobre as ciências. Porto: Edições Afrontamento. 1993.
- SILVA, Elizabeth Bortolaia. *Tecnologia e vida doméstica nos lares*. In. Cadernos Pagu. Campinas: Editora Unicamp. n 10. 1998.
- SCHOIJET Mauricio. El Determinismo Tecnológico. México: UAM. 1994.
- SOUZA, Laymert Garcia dos. *Tecnologia, natureza e a redescoberta do Brasil*. In. ARAÚJO (Org). Tecnociência e Cultura. São Paulo: Estação Liberdade 1993.
- STRAUSS, Lévi. *Raça e História*. In. STRAUSS, L. Textos escolhidos. Coleção Os Pensadores. 1976.
- TSÉ-TUNG, Mao. O livro vermelho. São Paulo: Martin Claret. 2002.
- VARSAVSKY, Oscar. Ciência, política y científicismo. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. 1994.
- VEIGA, José Eli. *A insustentável Utopia do Desenvolvimento*. In NABUCO & LAVINAS (org). Reestruturação do Espaço Urbano e regional no Brasil. São Paulo: Hucitec. 1993.
- VELHO, Lea. *Fontes de Influência na construção da agenda de pesquisa acadêmica*. In. Educação Brasileira. Brasília: CRUB. 1995.

VESSURI, Hebe. *Perspectivas recientes en el estudio social de la ciência*. In INTERCIENCIA, vol 16. n 2. 1991.

_____ *Mundialización de la ciência y cultura nacional*. In. ORTEGA (ORG). Actas Del Congreso Internacional “Ciência, descobrimento y mundo colonial”. Madrid: 1990.

VICENT-VIDAL, Serge. *A Crítica das Concepções Econômicas de Stalin por Mao-Tsé-Tung*. In. Teoria e Política, n 1, ano 1. 1978.

VIOLA & LEIS. A evolução das políticas ambientais no Brasil. In HOGAN (org). *Dilemas Socioambientais e Desenvolvimento Sustentável*. Campinas: Editora Unicamp. 1994.

WEBER, Max. Metodologia das Ciências Sociais. Partes 1 e 2. São Paulo: Editora Cortez. 1973.

WINNER, Langdon. La Ballena y El reactor Barcelona: Gedisa Editorial. 1987.