

REFLEXÕES SOBRE O DETERMINISMO TECNOLÓGICO NOS ESTUDOS SOCIAIS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RESUMO

A emergência da tecnologia é frequentemente relacionada com a Revolução Industrial e com todo o progresso e transformações que esse período originou, maravilhando os indivíduos com o bem estar e conforto proporcionados pelas grandes invenções. São comuns os discursos que entendem a tecnologia por sua função e que consideram o objeto tecnológico neutro e apoiam a ideia de que o desenvolvimento tecnológico é o grande propulsor do progresso e avanço das civilizações. O trabalho apresenta algumas contribuições dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade que fomentaram debates a favor de uma Política Nacional de Ciência e Tecnologia mais democrática e coerente com os valores sociais e regionais de um país e expor algumas abordagens sobre os estudos sociais que culminaram em críticas aos trabalhos em CTS a respeito do conceito de “determinismo tecnológico”. Como recurso metodológico utilizou-se a revisão de literatura, buscando a perspectiva de autores como: Feenberg e Dagnino. A fundamentação do trabalho dar-se-á principalmente sob as ideias de Feenberg. Na visão do “determinismo tecnológico” a tecnologia tem sido apresentada como a força motriz da sociedade, como sinônimo de produtividade e desenvolvimento através da incorporação de um crescente progresso técnico na produção, sendo ela responsável pela superação dos males da sociedade. A base da teoria crítica de Feenberg está no conceito de racionalização tecnológica que ele chama de teoria da instrumentalização. Apresenta a tecnologia como um artefato sociocultural e que, por isso, recebe influências históricas, políticas e culturais, não sendo constituída apenas de técnica. Destaca que a tecnologia também surge como ambiente possível para as disputas de diversas ordens, social, cultural, política ou econômica, no qual os sujeitos interagem, através de relações de poder para elaborar modos de vida. Nesse contexto, as Políticas de Ciência e Tecnologia apresentam uma importância crescente em diversos países e são frequentemente apontadas como estratégicas para a promoção do desenvolvimento nacional, esse trabalho busca também, questionar a forma e os critérios sobre os quais essas são elaboradas e se de fato são direcionadas e atendem as demandas e objetivos da sociedade.

Palavras-chave: Determinismo Tecnológico; Estudos em CTS.

INTRODUÇÃO

A técnica compreendida como um “saber fazer” é tão antiga quanto à existência do próprio homem, pois está diretamente relacionada com a satisfação de suas necessidades. Já no período pré-histórico o homem das cavernas certamente precisou desenvolver certas habilidades e práticas para produzir ferramentas que lhes fosse úteis á caça, à pesca e à sua sobrevivência. Com o passar do tempo novas técnicas foram sendo criadas aprimorando a produção artesanal e as oficinas e sua evolução contribuiu para o surgimento das fábricas, indústrias e da tecnologia.

O surgimento da tecnologia é frequentemente relacionado com o advento da Revolução Industrial e com todo o progresso e transformações que esse período originou, maravilhando os indivíduos com o bem estar e conforto proporcionados pelas grandes invenções. Além disso, são comuns os discursos que defendem uma visão linear e determinista, que entendem a tecnologia por sua função considerando o objeto tecnológico neutro e neste sentido apoiam na ideia de que o desenvolvimento tecnológico é o grande impulsionador do progresso e avanço das civilizações. No entanto, alguns autores criticam esse determinismo sob vários aspectos. Com a evolução dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a construção de uma visão crítica a respeito de conceitos como “determinismo tecnológico”, “neutralidade da ciência”, “desenvolvimento linear”, “economia da inovação”, entre outros, se intensificou.

Neste contexto, o presente trabalho pretende apresentar sucintamente algumas contribuições dos estudos em CTS que fomentaram debates a favor de uma Política Nacional de Ciência e Tecnologia (PC&T) mais democrática e coerente com os valores sociais e regionais de um país e expor algumas abordagens sobre os estudos sociais em ciência e tecnologia que culminaram em críticas aos trabalhos em CTS a respeito do conceito de “determinismo tecnológico”.

CONTRIBUIÇÕES DOS ESTUDOS EM CTS

Os estudos CTS, surgem especialmente da necessidade de uma compreensão mais completa do contexto e dos impactos sociais do desenvolvimento da ciência e tecnologia.

O movimento CTS se originou na Europa a partir da confluência da sociologia da ciência desde os enfoques desenvolvidos por Robert Merton com um caráter institucional, por

Bernal, destacando as relações entre ciência e poder, defendendo um enfoque interdisciplinar, e os enfoques de SollaPrice, reivindicando uma ciência da ciência. Estes estudos destacaram a necessidade de outros entendimentos sobre a natureza das relações entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como, a necessidade de outras formas de regular e controlar o uso e a produção da ciência e da tecnologia. Vários foram os movimentos sociais que marcaram nas décadas de 60 e 70 e que fomentaram preocupações e inquietudes da sociedade em relação a distintos problemas, dentre os quais, aqueles ligados à ciência e à tecnologia e que revelaram que suas relações são complexas e requerem um planejamento interdisciplinar para o seu entendimento, não só dos benefícios da tecnologia científica, mas também dos frequentemente ignorados efeitos colaterais.

No caso latino americano, a emergência do movimento CTS se encontra na reflexão da ciência e da tecnologia como uma competência das políticas públicas que se configurou como um pensamento latino-americano em política científica e tecnológica, posteriormente identificado como “Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS) e assim, “pela primeira vez nos tempos modernos os valores e objetivos da atividade científica começam a ser questionados” (HERRERA, 1982, p. 91).

Entretanto, segundo Vaccarezza (2011), os estudos em CTS, embora estruturados e institucionalizados, ainda representam pouca interferência e atuação decisória nessas políticas, limitando-se muitas vezes à produção de conhecimentos que se restringem ao espaço acadêmico. Para Dagnino (2007) esse distanciamento ocorre porque a formulação equivocada de políticas recentes em C&T baseia-se na ideia de que o avanço científico e tecnológico, fundado em inovação, gera progresso social e nesse contexto, a inovação estaria movida por valores de mercado e não por princípios de ordem social ou cultural.

Para Kreimer (2007) os estudos CTS na América Latina devem se institucionalizar sem perder seu aspecto crítico e criativo e assegurar o enfoque local. As PC&T devem assegurar, portanto, o atendimento de demandas locais de cada sociedade. O autor questiona o papel que a C&T desempenha nos países em desenvolvimento e conforme o papel que assume pode fortalecer ou dificultar o desenvolvimento do país. Destaca ainda a necessidade de fortalecer o processo de produção do conhecimento para estabelecer uma maior democratização, desafiando a sociedade a uma prática cultural voltada ao atendimento dos seus inúmeros problemas sociais. Mas, será possível promover o desenvolvimento social e regional e atender demandas locais diante de um modelo linear de inovação e uma agenda de pesquisa elaborada e movida por relações de poder e que orienta as diretrizes de PC&T?

Kreimer comenta que o PRACTS estava centrado na crítica ao modelo linear de inovação e à proposição de instrumentos analíticos como “projeto nacional”, “demandas sociais de C&T”, “política implícita e explícita”, “estilos tecnológicos” e “pacotes tecnológicos”. Tratava a ciência e tecnologia como processos sociais com características específicas e dependentes do contexto onde são introduzidas, compartilhando, portanto, a perspectiva da não-neutralidade, não-universalidade e não-determinista. Dessa compreensão emerge o que foi entendido como um paradoxo: “ao mesmo tempo em que os países menos desenvolvidos tentam produzir conhecimento científico local, estão submetidos a uma relação de dependência do conhecimento – particularmente tecnológico – produzido em países industrializados” (KREIMER, 2007). Assim, muitos temas, questões científicas e, conseqüentemente, PC&T pertinentes são ditadas por países desenvolvidos e não por demandas locais mais urgentes que garantam o bem estar da sociedade e a solução de problemas sociais. Essas políticas, segundo Dagnino (1996), não contemplam o contexto socioeconômico e político em que se inserem as questões da ciência e da tecnologia.

Vaccarezza (2011) destaca que a C&T na América Latina caracteriza-se justamente pela desvinculação com a sociedade a que pertence além de sua condição de pouca magnitude no cenário mundial. Na década de 50, na América Latina, o Estado era o maior investidor em C&T. Na década de 70 havia uma política preocupada em construir projetos nacionais de desenvolvimento nos países latino-americanos e na década de 90 os objetivos se reduzem a uma política de competitividade internacional, que não comporta mais uma racionalidade voltada para questões sociais. Nesse sentido, uma política de desenvolvimento tecnológico pensada em termos nacionais passou para uma proposta de inovação focada em interesses privados.

Os estudos de CTS destacam também a relação da educação com a tecnologia como elemento indispensável para contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Brasil e demais países da América Latina. Para Vaccarezza (2011) há uma variedade de objetivos e problemas para análises voltados à inovação, políticas, construção de saberes e gestão que poderiam ser abordados e solucionados pela educação. Portanto, apresenta-se a educação e a democratização do conhecimento como essenciais para o desenvolvimento de uma consciência sobre os aspectos sociais e culturais envolvidos na constituição de propostas e inovações tecnológicas e para a promoção de políticas que atendam, de fato, as demandas, anseios e objetivos dos países latino-americanos e de sua sociedade.

Uma das contribuições dos estudos de CTS destaca que a heteronomia do Estado e as diferenças de valores e objetivos dos atores envolvidos no campo de CTS podem levar a elaboração equivocada de uma política nacional movida pela promoção do lucro, incentivo ao consumo e por interesses particulares necessitando-se, portanto, repensar o papel do Estado, da iniciativa privada e dos demais atores na constituição de propostas de inovação tecnológica.

Outra grande contribuição do campo CTS nos leva a reflexão sobre a missão central dos estudos CTS, que, segundo Cutcliffe (2003) tem sido expressar a ciência e tecnologia como um processo social. Portanto, ciência e a tecnologia são vistas como projetos complexos em que os valores culturais, políticos e econômicos ajudam a configurar os processos tecnocientíficos, os quais, por sua vez, afetam os próprios valores e a sociedade que os sustenta. Cabral (2006) destaca que a moderna tecnologia é sustentada e orientada por relações de poder institucional e interesses e que um entendimento social tem a potencialidade de questionar melhor o determinismo tecnológico. Dessa forma, um dos primeiros passos para a promoção de políticas mais justas e democráticas é entender a tecnologia, a ciência e a política como uma construção social, e assumir uma nova postura diante da tecnologia e dos artefatos disponíveis na sociedade. Winner (1996) nos chama a atenção sobre como a política inserida nos artefatos pode caracterizar formas de poder e ser internalizada nas inovações tecnológicas, contribuindo muitas vezes para a materialização de novas tecnologias baseadas em valores elitistas e mecanismos de exclusão.

Com reflexões sociais, intelectuais e políticas muitos autores promoveram discussões sobre os estudos sociais em ciência e tecnologia as quais não se reduzem unicamente à sua dimensão determinista. Algumas dessas reflexões e contribuições serão apresentadas na sequência.

DETERMINISMO TECNOLÓGICO E OS ESTUDOS SOCIAIS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

O conceito de “determinismo tecnológico” foi criado pelo economista e sociólogo americano Thorstein Veblen (1857-1929), crítico do sistema capitalista, e aperfeiçoado pelo também sociólogo americano Robert Ezra Park (1864-1944), da Universidade de Chicago, que declarou em 1940 que os dispositivos tecnológicos estavam modificando a estrutura e as

funções da sociedade. Essa noção serviu para iniciar uma corrente teórica em todos os aspectos inovadora: a do “determinismo tecnológico”.

Dentre os deterministas tecnológicos mais conhecidos estão Marshall McLuhan, Harold Innis, Neil Postman, Jacques Ellul, dentre outros. Para esses autores as tecnologias são consideradas como a causa principal das mudanças na sociedade, e são percebidas como uma condição fundamental de sustentação do padrão da organização social. Esses deterministas tecnológicos interpretam a tecnologia como a base das sociedades nas diferentes épocas e gerações e acreditam que as novas tecnologias exercem um papel de transformação da sociedade em todos os níveis: institucional, social e individualmente. Neste contexto os fatores humanos e sociais são vistos como secundários (CHANDLER, 2000).

Na perspectiva do “determinismo tecnológico” a tecnologia tem sido apresentada como a força motriz da sociedade, como sinônimo de produtividade e desenvolvimento através da incorporação de um crescente progresso técnico na produção, sendo ela responsável pela superação dos males da sociedade. Nesta concepção, a tecnologia nos é apresentada como politicamente neutra, eterna, a-histórica, livre de valores, não permeada pela luta de classes e intrinsecamente positiva. A crença determinista é a de que a tecnologia não pode ser controlada pelos homens, mas ao contrário, é ela que os controla e imprime à sociedade determinada direção em decorrência das exigências de eficiência e de progresso (FEENBERG, 2010). Nesse sentido, o progresso técnico parece seguir um curso unilinear, fixo, de configurações menos avançadas para as mais avançadas. Ao se optar por essa visão da tecnologia, tira-se do ser humano a possibilidade de intervenção no processo de construção de seu próprio mundo social.

A ideia de que as mudanças sociais originam do desenvolvimento da tecnologia e que a tecnologia em si mesma possa produzir mudanças de forma unilateral no espaço complexo das interações sociais, que envolvem valores culturais, processos econômicos e decisões políticas, é difícil de aceitar. Os grandes sistemas tecnológicos demonstrados por Thomas Hughes (2008) configuram-se principalmente pela complexidade com que são interligados os seus diversos fatores tais como artefatos, organizações e instituições, produções acadêmicas, demandas locais, agentes, leis, mercado, problemas sociais e ambientais, entre outros. A dinâmica de integração entre esses fatores contrapõem a ideia de evolução desses sistemas apenas pela lógica da tecnologia autônoma. Andrew Feenberg (2010) afirma que a tecnologia é um campo de luta social e reconhece que a utilização social do objeto técnico não se submete ao controle racionalizado e planejado por um pretense sistema técnico autônomo,

mas que as instâncias sociais funcionam como variáveis as quais nem sempre são previstas. Raymond Williams também argumenta que o determinismo é um processo social real, mas nunca um controle supremo, uma previsão total de causas. Ao contrário, a realidade do determinismo é o estabelecimento de limites e de exposição de forças pelas quais as práticas sociais são profundamente afetadas, mas não necessariamente controladas (WILLIAMS, 2003).

A partir dessa reflexão pode-se concluir que as resistências sociais alteraram a racionalidade de uma tecnologia determinista e funcionalista, e que os objetos técnicos não podem ser pensados a partir de uma proposição de metas e interesses econômicos afastados de um contexto sociocultural. Portanto, a sociedade não pode ser excluída da análise do funcionamento dos sistemas tecnológicos.

Muitos são os estudos sociais em ciência e tecnologia e as críticas desenvolvidas sobre o posicionamento determinista. De forma geral esses estudos sintetizam a dependência entre o contexto social e as descobertas científicas.

A construção social da tecnologia é uma teoria que teve sua concepção em parte motivada pelas ideias do "Programa Forte" na Sociologia da Ciência (Bloor, 1999) e seus defensores são os construtivistas sociais que argumentam que a tecnologia não determina a ação humana, mas que, em vez disso, a ação humana molda a tecnologia. O Programa Forte propôs relacionar a atividade científica a processos sociais mais gerais, como a formação e dinâmica dos interesses. A ideia defendida é de que as tecnologias seriam construídas socialmente no sentido de que os grupos de consumidores, os interesses políticos e outros similares influenciam não apenas a forma final que toma a tecnologia, mas seu conteúdo.

Uma das grandes contribuições aos estudos sociais em ciência e tecnologia e à contestação ao pensamento tecnologicamente determinista encontra-se nos trabalhos de Andrew Feenberg. Professor e filósofo franco-americano, o autor realizou importantes análises sobre os diferentes fundamentos teóricos e pensamentos filosóficos a respeito da tecnologia destacando a forma como a tecnologia é vista em relação a neutralidade, a autonomia e o determinismo, defendendo a ideia de que as tecnologias não devem seguir um caminho linear por serem provenientes do contexto social, econômico e político que norteia uma sociedade.

Feenberg pode ser considerado como um materialista e construtivista não clássico que se apoia na tradição da Escola de Frankfurt. A Escola de Frankfurt consistia em um grupo de intelectuais que na primeira metade do século passado produzia um pensamento conhecido

como Teoria Crítica e teve como influências intelectuais e primeiros teóricos Max Weber, Sigmund Freud, Karl Marx e Friedrich Nietzsche. A proposta de Feenberg, por sua relação com a Escola de Frankfurt, é chamada de “teoria crítica da tecnologia” e tenta refletir sobre novas teorias do desenho, ambivalência e políticas da técnica partindo do pressuposto de que as tecnologias condensam funções técnicas e sociais (FEENBERG, 2012).

Feenberg (2009) classifica os pensamentos filosóficos contemporâneos sobre tecnologia em: Instrumentalismo, Determinismo, Substantivismo e Teoria Crítica, conforme demonstrado na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Bases da Teoria Crítica da Tecnologia

| INSTRUMENTALISMO | DETERMINISMO |
|---|--|
| Visão moderna otimista da tecnologia baseada no padrão da fé liberal: trajetória única de progresso e de conhecimento ascendente ; monismo ou unitarismo tecnológico. A tecnologia é ferramenta para realizar necessidades. | Modernização: conhecimento do mundo natural que serve ao homem para adaptar a natureza. Guiado pelo otimismo marxista diante da tecnologia como força motriz da história . Nesta visão, a tecnologia molda os padrões da sociedade. |
| SUBSTANTIVISMO | TEORIA CRÍTICA |
| Meios e fins são determinados pelo sistema. Predomina o pessimismo da primeira geração da Escola de Frankfurt. A tecnologia não é instrumental. Incorpora valor substantivo . Não pode ser usada para propósitos diferentes, sejam individuais, sejam sociais. | Opção que oscila entre o engajamento, ambivalência e resignação. Reconhece o substantivismo e realiza sua crítica sob o construtivismo sociológico. Tem uma filosofia da tecnologia crítica; é otimista quanto ao desenvolvimento das formas de controle. Vê graus de liberdade. O desafio é criar meios nas instituições para o controle. O foco é a escolha dos valores que regem os sistemas meios-fins alternativos . |

Fonte: Adaptado de Neder (2010).

“A tecnologia é uma das maiores fontes de poder nas sociedades modernas” (FEENBERG, 2010, p. 69). Partindo dessa afirmativa, Feenberg apresenta a ideia de que, contemporaneamente, as decisões que afetam o nosso dia a dia são obscurecidas pelo poder que exercem os “senhores dos sistemas técnicos”, que detém os poderes de decidir os rumos da tecnologia e das técnicas que são adotadas pela sociedade moderna. O autor destaca

elementos que proporcionam reflexões sobre as consequências das tecnologias em nosso cotidiano e como podem afetar o dia a dia das sociedades onde estão inseridas.

O autor critica as visões instrumental, neutra e determinista da tecnologia, relacionando o desenvolvimento tecnológico à expansão do sistema capitalista (FEENBERG, 2010). A base da teoria crítica de Feenberg está no conceito de racionalização tecnológica que ele chama de teoria da instrumentalização. Mostra que o fator importante na crítica da tecnologia é a instrumentação tecnológica como exigências sociais e técnicas e apresenta a tecnologia como um artefato sociocultural e que, por isso, recebe influências históricas, políticas e culturais, não sendo constituída apenas de técnica. Neste sentido, destaca que a tecnologia também surge como ambiente possível para as disputas de diversas ordens, social, cultural, política ou econômica, no qual os sujeitos interagem, através de relações de poder para elaborar modos de vida.

Além disso, na sua crítica há uma valorização da tecnologia de tal modo que o questionamento que ele coloca e busca enfrentar é justamente a necessidade de que seu controle e sua produção sejam mais democráticos. O autor reconhece que a utilização social do objeto técnico e sua repercussão não se submetem ao controle racionalizado e planejado por um pretense sistema técnico autônomo e que, portanto, as instâncias sociais funcionam como variáveis as quais nem sempre são previstas. Portanto, o autor aponta que se por um lado a tecnologia pode ser utilizada como instrumento de dominação, principalmente se observada sob a ótica do capitalismo, por outro, por meio de novos desenhos e de uma reforma geral da tecnologia, é possível visualizar outro cenário, onde a tecnologia também traria resultados positivos à sociedade.

Outro autor que tem contribuído com estudos nessa área é Renato Dagnino, doutor em Ciências Econômicas e professor da UNICAMP, dedicado ao estudo das relações Ciência - Tecnologia - Sociedade na América Latina e ao estudo do debate sobre o determinismo tecnológico e a neutralidade da ciência.

Dagnino critica o determinismo tecnológico e nos faz perceber que a tecnologia, por envolver questões políticas pode se tornar um importante veículo para a dominação cultural, controle social e concentração de poder industrial (DAGNINO; NOVAES, 2004). Como uma forma de superar essa dominação o autor apresenta a proposta de Adequação Sociotécnica conhecida como AST, cujo enfoque na construção social da tecnologia é contrário às concepções da neutralidade da ciência e do determinismo tecnológico e oferece um instrumental útil para a análise e proposição de alternativas ao que se tem denominado

Tecnologia Convencional. Essa proposta guarda uma grande semelhança com a da “racionalização democrática” defendida por Feenberg – processo que, conduzido por “comunidades democráticas”, libertaria a escolha do projeto tecnológico das coações hegemônicas.

A proposta de AST está inserida no contexto da Tecnologia Social que, alternativa à Tecnologia Convencional, segundo Dagnino (2010) seria uma importante ferramenta para a construção de uma sociedade mais justa, igualitária e ambientalmente sustentável. No Brasil surgiu no início da década passada com autores preocupados com a crescente exclusão social, precarização e informalização do trabalho. A Tecnologia Social, por sua vez, está inserida no contexto das Tecnologias Alternativas das quais fazem parte, por exemplo, as Redes de Economia Solidária (RES) e as Incubadoras Tecnológicas de Cooperativas Populares. Essas tecnologias, segundo o autor, são muito criticadas por não serem rentáveis, produtivas ou tão viáveis quanto às Tecnologias Convencionais, utilizadas pelas empresas privadas e não adequadas a inclusão social.

Amilcar Herrera (2010) foi um dos fundadores da vertente latino-americana dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. Além disso, foi um dos cientistas latino-americanos mais reconhecidos e um dos primeiros pensadores que alertou sobre o forte impacto que as mudanças tecnológicas estavam operando na estrutura social dos países da América Latina. Os estudos e metodologia proposta pelo autor pressupõe a definição de um “espaço tecnológico” e a participação dos atores locais nas definições das necessidades que de fato devem ser satisfeitas pela tecnologia e suas ideias e conceitos também estão direcionados à promoção e uso da Tecnologia Social. Junto com Dagnino, na UNICAMP, desenvolveram vários trabalhos sobre esse tema.

Dagnino (2004) ao considerar a tecnologia uma construção social, sendo resultado de um processo onde intervêm múltiplos atores com distintos interesses, aponta que a trajetória da inovação tecnológica poderia ser direcionada dependendo dos atores interessados na mudança social em interferir tanto na divisão do trabalho no chão de fábrica quanto no processo decisório da política científica e tecnológica. Neste contexto somos levados a refletir que não devemos compreender as tecnologias conforme a vontade de poucos e que os desenvolvimentos tecnológicos não se explicam por si próprios. Além disso, podemos pensar sobre uma real possibilidade de se construir um estilo de desenvolvimento socialmente justo e economicamente viável fundada nos valores e interesses essenciais da sociedade que se

pretende transformar a partir de estruturas distintas das concepções deterministas que ainda predominam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das Políticas de Ciência e Tecnologia apresentarem uma importância crescente em diversos países e serem frequentemente apontadas como estratégicas para a promoção do desenvolvimento nacional, questiona-se a forma e os critérios sobre os quais essas são elaboradas e se de fato são direcionadas e atendem as demandas e objetivos da sociedade. Percebe-se vários estudos sobre esse tema em particular nos países latino-americanos que demonstram que as políticas científicas e tecnológicas da região têm sido cada vez mais orientadas por interesses oriundos dos países desenvolvidos. Muitos aspectos ideológicos e políticos intrínsecos a essas políticas são ocultados muitas vezes devido à concepção em torno da neutralidade e do determinismo da ciência e da tecnologia.

Essa compreensão da ciência e da tecnologia enquanto instrumento neutro, verdadeiro, universal e indiferente aos interesses políticos ainda é predominante. À tecnologia é dado um poder autônomo e independente das intencionalidades e ações do homem. Assim a materialidade dos artefatos produzidos ainda se sobrepõe à própria ação humana.

Diante das abordagens apresentadas observa-se que a tecnologia moderna mesmo contribuindo para a administração autoritária poderia, em um contexto social diferente, ser operacionalizada democraticamente. Mas a democratização da sociedade requer mudanças técnicas radicais e mudanças políticas a começar pelas instituições públicas envolvidas com a geração de conhecimento científico e tecnológico, havendo necessidade de sensibilizar essas organizações a respeito do tema.

Os objetos técnicos não podem ser pensados a partir da proposição de metas e interesses econômicos afastados de um contexto sociocultural. A sociedade não pode ser excluída da análise do funcionamento dos sistemas tecnológicos. Somos parte essencial desse processo em que elementos técnicos e não técnicos desempenham um papel decisivo na sua construção.

Portanto, é necessário ampliar a visão do que é tecnologia e as abordagens críticas apresentadas neste trabalho sobre o determinismo tecnológico são essenciais para promover reflexões sobre o papel que a ciência e a tecnologia podem desempenhar para uma efetiva mudança social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Carla Giovana. **Pelas telas, pela janela: o conhecimento dialogicamente situado**. Cad. Pagu, Campinas, n. 27, jul.-dez. 2006.

CHANDLER, Daniel. *Technological Media Determinism*, [documento da Web] URL <http://www.aber.ac.uk/media/Documents/tecdet/tecdet.html> [25 de abril de 2000].

CUTCLIFFE, Stephen. *La emergencia de CTS como campo académico*. In **Ideas, Máquinas y Valores**. Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos, 2003.

DAGNINO, Renato; DAVIT, Amilcar; THOMAS, Hernán. *El Pensamiento em Ciencia, Tecnología y Sociedad em Latinoamérica: una interpretación política de sutrayectoria*. Redes, 7(6), 13-51, 1996.

DAGNINO, Renato.; NOVAES, Henrique Tahan. **O fetiche da tecnologia**. Org& Demo, Marília, v. 5, n.2, p. 189-210, 2004.

DAGNINO, Renato; DIAS, Rafael. **A política de C&T brasileira: três alternativas de explicação e orientação**. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 6 (2), p. 373-403, julho/dezembro 2007.

DAGNINO, Renato. A Tecnologia Social e seus desafios In DAGNINO, Renato (Org.). **Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas :Komedi, 2010.

FEENBERG, Andrew. *Critical Theory of Technology*, in Jan Kyrre Berg Olsen, StigAndur Pedersen, Vincent F. Hendricks (Eds.), *A Companion to Philosophy of Technology*, Oxford, Blackwell Publishing, 2009, pp. 146 – 153.

FEENBERG, Andrew (1995). Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia. In: NEDER, Ricardo T. (org.) **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**/ Ricardo T. Neder (org.). — Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina / CDS / UnB / Capes, 2010, pp. 67-95.

FEENBERG, Andrew. *Transformar la tecnología: una nueva visita a la teoría crítica*. Trad. Claudio Alfarazet al. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2012. (Col. Ciencia, tecnología y sociedad).

HERRERA, Amílcar Oscar. A responsabilidade social do cientista, 1982. In: DAGNINO, Renato (Org.). **Amilcar Herrera: um intelectual latino-americano**. Campinas : UNICAMP, 2000.

HERRERA, Amilcar Oscar. *La generación de tecnologías em las zonas rurales* In: DAGNINO, Renato (Org.). **Tecnologia Social: Ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas :Komedi, 2010.

HUGHES, Thomas. *La evolución de los grandes sistemas tecnológicos* In: **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: Universidade Nacional de Quimes, pp. 101-146, 2008.

KREIMER, Pablo. *Estudios Sociales de La Ciencia y la Tecnología em America Latina: Para qué? Para Quien?*. Redes, 26(13), 55-63, 2007.

VACCAREZZA, Leonardo Silvio. *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de lá cuestión en América Latina*. Revista do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina. vol. 1, num. 1, 2011.

WILLIAMS, Raymond. *The technology and the society and alternative technology, alternative uses*. In: Television:Technology and Cultural Form. USA: Routledge, 2003.

WINNER, Langdon (1996) *Do artifacts have politics?* In: Mackenzie, Donald &Wajcman, Judy. *The Social Shaping of Technology*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press, tradução para o português in:

<http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>