





Formação Profissional e CTS: uma Abordagem dos Institutos Federais

Sidney Reinaldo Silva¹  Rodrigo Rafael Fernandes² 
^{1 2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

RESUMO

Este texto faz uma abordagem dos princípios da formação profissional dos Institutos Federais (IFs) e sua relação com o campo de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Seu objetivo foi analisar até que ponto as políticas que embasam a institucionalidade dos IFs alinham-se com a formação profissional na perspectiva CTS, isto é, de forma socialmente contextualizada e engajada. Em um primeiro momento delineou-se um quadro teórico apresentando uma abordagem crítica do campo CTS e do tipo de formação profissional a ele associado, para, posteriormente, indicar as bases ético-políticas da educação nos IFs, retomando para isso a lei de sua criação, a Lei nº 11.892 e o documento sobre sua concepção e diretrizes. Mostra-se que os IFs são um espaço privilegiado para a formação com enfoque CTS, podendo assim ser ocasião para o desenvolvimento de uma educação profissional de trabalhadores, pesquisadores e cidadãos capazes de intervir nos processos de decisão pública envolvendo ciência tecnologia.

PALAVRAS CHAVE

Ciência, tecnologia e sociedade. Institutos federais. Formação profissional.

Correspondência ao Autor

¹ Sidney Reinaldo Silva

E-mail: sidneyreinaldos@outlook.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Paraná, Brasil

CV Lattes

<http://lattes.cnpq.br/6150026983273466>

Submetido: 08 set. 2018

Aceito: 09 dez. 2018

Publicado: 21 dez. 2018

 10.20396/riesup.v5i0.8653374

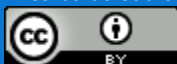
e-location: e019019

ISSN 2446-9424

Checagem Antiplágio



Distribuído sobre



Professional Education and CTS: a View on the Federal Institutes

ABSTRACT

This text takes an approach to the principles of professional training of the Federal Institutes (FIs) and their correlation with an approach in the field of Science Technology and Society (STS). Its objective was to show how the policies that underpin the institutionality of FIs contribute to think about professional training in the STS perspective, that is, in a socially engaged way. At first, a delineation is constructed based on a critical presentation of the STS field and the type of professional training associated with it, in order to, in a second moment, indicate the ethical-political bases of education in the FIs, resuming the document on its conceptions and guidelines and the law of its creation, Law nº 11.892. It is shown that the FIs present themselves as a privileged space for the STS formation, and may be the occasion for the association of this with a conception of professional training of workers, researchers and citizens capable of intervening in the public decision processes involving science technology.

KEYWORDS

Science Technology and Society. Federal Institutes. Professional Education.

Formación Profesional y CTS: un Enfoque de los Institutos Federales

RESUMEN

Este texto hace un enfoque de los principios de la formación profesional de los Institutos federales (IFs) y su correlación con un enfoque en el campo de Ciencia, tecnología y Sociedad (CTS). Su objetivo fue mostrar cómo las políticas que fundamentan la institucionalidad de los IFs contribuyen a pensar la formación profesional en la perspectiva CTS, es decir, de forma socialmente comprometida. En un primer momento se construye un delineamiento a partir de una presentación crítica del campo CTS y del tipo de formación profesional a él asociado, para, en un segundo momento, indicar las bases ético-políticas de la educación en los IFs retomando el documento relativo a sus concepciones y directrices y la ley de su creación, la Ley nº 11.892. Se muestra que los IFs se presentan como un espacio privilegiado para la formación CTS, pudiendo ser ocasión para la asociación de ésta con una concepción de formación profesional de trabajadores, investigadores y ciudadanos capaces de intervenir en los procesos de decisión pública involucrando ciencia y tecnología.

PALABRAS-CLAVE

Ciencia, tecnología y sociedad. Institutos federales. Formación profesional.

Introdução

A formação de trabalhadores em uma sociedade tem como parâmetro o padrão dado pelas condições de trabalho de sua época, conforme o nível das forças de produção e o avanço civilizacional das relações de produção alcançados. O trabalhador tem sua formação bem ou malsucedida na medida em que está preparado ou não para se orientar e se adequar ao “desenvolvimento” da ciência, da tecnologia e das relações sociais de seu tempo. A compreensão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade torna-se chave para se identificar as exigências formativas de um “bom” trabalhador (bom no sentido do que está conforme o padrão vigente), o que nem sempre é feito de modo crítico, quando não se leva em conta as contradições dessa formação. Aparentemente uma formação que adequa o trabalhador para ser bem-sucedido numa sociedade iníqua estaria sendo eficiente, mas isso se dá ao custo de mutilações e limites em termos de desenvolvimentos das potencialidades humanas, o que cabe a uma investigação crítica desvelar.

Os Institutos Federais, fundados em 2008, caracterizam-se como espaço de formação profissional, técnica e tecnológica voltada para alunos oriundos de uma população territorialmente espalhada, atendendo, portanto, rincões até então esquecidos por essa modalidade de ensino. Trata-se de uma proposta nitidamente comprometida com uma formação integral com orientação local e regional (BRASIL, 2010). Mas em que sentido neles se pode oferecer uma instrução que vá além da qualificação de profissionais para lidar com soluções puramente técnicas? De modo mais preciso, até que ponto essas instituições de ensino podem atender às exigências de uma educação que leve em conta a emancipação dos trabalhadores e incorpore, de modo crítico, o debate de CTS na formação profissional?

Este texto parte das seguintes inquietações: frente à emergência do campo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)¹ na forma de abordagens interdisciplinares da correlação entre esses três âmbitos, como, a partir dele, pensar uma proposta de formação profissional emancipadora? E, tomando um caso concreto, em que sentido a formação profissional proposta pelos Institutos Federais², ancorada no compromisso de articular ciência, tecnologia e cultura/sociedade apresenta afinidades com o referido campo CTS?

¹ Sobre isso, no site do Programa de estudos sobre Ciência e Tecnologia da Universidade de Havard, apresenta-se uma origem e definição de natureza do referido campo: “*Science and Technology Studies (STS) is a relatively new academic field. Its roots lie in the interwar period and continue into the start of the Cold War, when historians and sociologists of science, and scientists themselves, became interested in the relationship between scientific knowledge, technological systems, and society.*” (...) STS, as practiced in academia today, merges two broad streams of scholarship. The first consists of research on the nature and practices of science and technology (S&T). Studies in this genre approach S&T as social institutions possessing distinctive structures, commitments, practices, and discourses that vary across cultures and change over time. This line of work addresses questions like the following: is there a scientific method; what makes scientific facts credible; how do new disciplines emerge; and how does science relate to religion? The second stream concerns itself more with the impacts and control of science and technology, with particular focus on the risks that S&T may pose to peace, security, community, democracy, environmental sustainability, and human values. Driving this body of research are questions like the following: how should states set priorities for research funding; who should participate, and how, in technological decisionmaking; should life forms be patented; how should societies measure risks and set safety standards; and how should experts communicate the reasons for their judgments to the public?” (UNIVERSIDADE de HAVARD, 2018, p. 2)

² “Em 29 de dezembro de 2008, 31 centros federais de educação tecnológica (CEFETs), 75 unidades descentralizadas de ensino (Uneds), 39 escolas agrotécnicas, 7 escolas técnicas federais e 8 escolas vinculadas a universidades deixaram de existir para formar os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.” (BRASIL, 2016).

Essas questões levam à discussão das relações entre ciência, tecnologia e educação, mais especificamente das políticas públicas para a educação profissional e a formação de trabalhadores. De modo especial, está em tela a relação desta formação com a visão da ciência e de seus fundamentos e a compreensão da base científica dos processos produtivos, não apenas para formar trabalhadores eficientes e adequados às exigências da realidade laboral, mas também no sentido de prepará-los para avaliar criticamente e participar, de alguma forma, da tomada de decisões sobre ciência, tecnologia e desenvolvimento social. Espera-se de uma formação profissional com escopo CTS que ela possa propiciar o florescimento de uma cultura de participação nas decisões em Ciência e Tecnologia (C&T) orientada para a reivindicação de mecanismos sociais de controle destas instâncias. Para a discussão destas questões, inicialmente apresenta-se um quadro teórico-metodológico a partir do campo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia ou Ciência, Tecnologia e Sociedade, para então indicar perspectivas para a educação profissional em seu bojo e, finalmente, defrontá-las com as políticas que baseiam a institucionalidade dos Institutos Federais, como a *Lei nº11.892* (BRASIL, 2008) e o documento *Concepção e Diretrizes* (BRASIL, 2010).

O Campo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

O campo CTS, numa abordagem crítica³, caracteriza-se por uma gama diversa de estudos interdisciplinares dos nexos e condicionamentos mútuos da produção científica, tecnológica, econômica e cultural com a reprodução da própria sociedade. Nesse campo se busca compreender não apenas o pano de fundo social, mas também o embate de forças (econômicas e morais) no interior das práticas de produção do conhecimento rigoroso e sua aplicação. Nesse sentido, não se concebe como neutro e pacífico o desenvolvimento dos mais diversos aparatos técnicos, de procedimentos, métodos e processos voltados, seja para a eficácia produtiva, para adequação da gestão do trabalho e para agilização da circulação de mercadorias e informações, seja para a regulação da comunicação e interação social. Cabe, portanto, pensar a correlação CTS como fulcro de *política cognitiva* como base de uma educação capaz de preparar os trabalhadores para participar das decisões nesse campo. Com isso pode-se instrumentalizar os do “andar de baixo”, aqueles “que nunca foram convidados” (e nem se sentiram qualificados) a participar do processo decisório da “política cognitiva” (DAGNINO, 2016), para não serem apenas manipulados pelas elites que atuam na área. Contudo, para isso, é necessária uma “capacitação em ciência e tecnologia para o desenvolvimento social”, voltadas não apenas para os pesquisadores, mas também para participantes de movimentos sociais e funcionários públicos (DAGNINO, 2014).

Esta proposta de CTS apresentada por Dagnino leva a abordagem para a radicalização democrática. Contudo, o enfoque CTS abriga uma grande variedade de modelos de investigação e de compreensão do fenômeno estudado. Nele prevalece um diversificado leque de tendências ideológicas e de maneiras de se priorizar uma dimensão ou outra do campo. A

³ Moreno (2008) apresenta a seguinte relação entre Ciência, tecnologia e uma forma de reflexão crítica: “o primeiro voltado para a formulação de teorias sobre objetos, o segundo voltado para a formulação de soluções imediatas para dificuldades práticas e, o terceiro, voltado para a explicação de pressupostos presentes nos mais diversos raciocínios utilizados para justificar o que fazemos, pensamos e percebemos, inclusive, ao formularmos teorias de objetos e soluções para dificuldades práticas.” (MORENO, 2008, p. 83). Tais pressupostos podem ser de natureza epistemológica, metodológica, ontológica, ética, estética e política.

abordagem CTS consiste, portanto, num espaço de debates e embates, o que se delinea de modo especial no interior da academia.

Feenberg (1992) mostra que prevaleceu, no seio da academia, uma perspectiva mecanicista e unilinear do progresso científico. No horizonte circunscrito por este prisma entende-se que os dispositivos técnicos são isentos de valores e as escolhas em C&T são frutos de decisões estritamente técnicas. Há, dessa forma, um esquecimento de que os artefatos são históricos e culturais (FEENBERG, 2002). Tende-se, portanto, a sobressair a compreensão determinista de que a tecnologia é portadora de uma lógica própria e que seu desenvolvimento se dá sempre em direção a um progresso tomado como uma entidade à parte, sem referência à sociedade e suas dinâmicas específicas (FEENBERG, 1991).

A afirmação do progresso técnico-científico como um processo dirigido por especialistas, considerados os únicos capazes de definir objetivamente o que é aceitável em termos de incremento dos aparelhos e dispositivos tecnológicos, pressupõe recusar-se a aceitar que inovações adaptativas possam emergir em diferentes contextos sócio-políticos a partir de iniciativas e orientações dos próprios usuários. Nesse sentido prevalece a compreensão de que os objetos são neutros devido ao modo necessário de seu engendramento, ou seja, em decorrência da lógica interna de seu desenvolvimento. Assim, advoga-se, no âmbito do determinismo tecnológico, que as questões socialmente relevantes dizem respeito meramente ao modo como empregar os dispositivos técnicos para o bem e não para o mal, sobretudo no sentido de restringir legalmente os usos dos mesmos. Mas isso diz respeito apenas a parte do problema das relações entre tecnociência e sociedade.

Nesse sentido, tornou-se necessário, do ponto de vista ético-político, frente ao avanço autoritário do poder dos senhores da técnica, fazer uma crítica holística da tecnologia e seus potenciais democráticos, pois a tendência autocentrada e autoritária da produção da tecnologia pode ser transformada (FEENBERG, 1991; 2002). Feenberg (2002) e Lacey (1999) entendem que a apropriação e o redesenho de C&T são condições necessárias para o desenvolvimento de tecnologias democráticas, embora não sejam suficientes para a geração de novas trajetórias e alternativas. Para isso exige-se também um redesenho da tecnologia que incorpore, além da participação democrática, variáveis ambientais, questões de saúde dos trabalhadores e dos consumidores e o desenvolvimento de capacidades dos profissionais que sejam sensíveis a esses pontos. Sem isso, o progresso do conhecimento científico e da destreza técnica continuaria rumando para as dinâmicas orquestradas meramente pelos mercados descomprometidos com o que não gera lucros.

Contudo, os estudos do campo CTS podem permanecer inócuos, mesmo quando críticos. Mas cabe ressaltar que, mesmo reconhecendo os potenciais catastróficos identificados pela teoria crítica, autores como Feenberg (1992, 2003) propõem uma saída diversa do pessimismo paralisante, muitas vezes associados a pensadores frankfurtianos. Nesse sentido, concebe-se a tecnologia a partir de uma proposta pautada na liberdade histórica, recusando ao mesmo ao tempo o triunfalismo liberal ingênuo do progresso científico e tecnológico harmonizado com a democracia e a justiça social e o profetismo distópico de uma sociedade totalitária tecnicamente moldada.

Compreende-se numa abordagem crítica que, sendo social, a tecnologia é redefinida a partir dos interesses, muitas vezes antagônicos, de diversos atores, seja pelas elites de engenheiros das corporações, seja no “chão da fábrica” ou no âmbito das políticas científicas

e tecnológicas. O debate CTS se dá em torno da técnica e seu in/determinismo (NOBLE, 1989; FEENBERG, 2002), das características trans-históricas e históricas da tecnologia (MÉSZÁROS, 2002) e da im/possibilidade de proclamação da autogestão mesmo com a tomada do poder ou da posse dos meios de produção pelo proletariado (BETTELHEIM, 1979). De qualquer forma, as políticas públicas, âmbito de embates sociais, são afetadas e afetam a produção da ciência e da tecnologia, tendo desfechos marcados pelo modo como as forças em jogo vão se confrontando em sua produção.

Nesse sentido, um projeto contra hegemônico de ciência e tecnologia torna-se possível quando associado a políticas e formas de produção alternativas, como, por exemplo, casos de associação de tecnologia social com práticas de economia solidária. Neste contexto, há necessidade de se abordar a tecnologia pelos estudos em economia marcados pelo interesse cooperativo de empreendimentos autogestionários visando o conhecimento de possibilidades e barreiras existentes para a adaptação de tecnologias heterogestionárias (NOVAES, DAGNINO, 2004).

Acerca destas possibilidades de (re) configuração e (re) desenho de C&T e, mais especificamente, dos artefatos tecnológicos, do ponto de vista dos diversos atores sociais, Winner (1986) aponta para a maior ou menor latitude de possibilidades de decisão em Ciência e Tecnologia a depender das relações entre os atores e destes com os artefatos, bem como de questões políticas, econômicas, sociais, entre outras. Para o autor, artefatos, arranjos e dispositivos sociotécnicos possuem qualidades políticas, e podem prover meios convenientes para estabelecer padrões de poder e autoridade em contextos específicos, possuindo faixas de flexibilidade em suas formas materiais: "precisamente porque elas são flexíveis, suas consequências para a sociedade precisam ser entendidas com referência aos atores sociais capazes de influenciar a escolha do projeto e dos arranjos." (WINNER, 1986, p. 16). Eles podem apresentar propriedades ligadas a padrões institucionais de poder e autoridade específicos, sendo a escolha inicial "decisiva tendo em vista suas consequências." (WINNER, 1986, p. 16). A variedade de interpretações sobre decisões aplicáveis a cada caso é alvo de disputas, não se podendo ignorar tanto os objetos em si mesmos, mas também os contextos onde estão situados, bem como quais contextos são desejáveis na construção de C&T.

Estas considerações levam a compreensão da abordagem CTS como estudo de sistemas específicos, sua história e as controvérsias sobre seus efeitos não apenas econômicos, sociais, culturais e políticos, mas também acadêmicos, isto é, epistêmicos e educacionais (ACEVEDO-DÍAZ; GARCÍA-CARMONA, 2017). Busca-se também compreender, em seu enfoque, as razões pelas quais as pessoas estão dispostas a mudar radicalmente seus modos de vida para incorporar mudanças tecnológicas, e, ao mesmo tempo, outras resistem a mudanças similares, abordando-se justificativas no âmbito das necessidades econômicas, na esfera da vida cotidiana e no terreno político. Nesse sentido, na perspectiva CTS, busca-se esclarecer os direcionamentos a que estão sujeitas as orientações, desenhos e configurações das políticas e estratégias a serem adotadas em termos de ciência e tecnologia, implicando nisso também as orientações para a formação dos que atuam diretamente com a produção delas e dos que serão afetados direta ou indiretamente por elas.

Formação profissional e CTS

Os artefatos tecnológicos e o conhecimento que os tornam possíveis são mediados sistemicamente, ou seja, são relações sociais e seus objetos contém ideias e valores, sendo perpassados por relações de poder. Nesse sentido, caberia à educação comprometida com a formação crítica colocar o estudante “em contato, ao mesmo tempo, com a história humana e com a história das ‘coisas’, sob o controle do professor.” (GRAMSCI, 1982, p. 142). A formação profissional na perspectiva crítica CTS, isto é, desmistificada, não se dissocia, portanto, dos princípios da escola unitária proposta por Gramsci. Segundo este autor, uma educação emancipadora é aquela que forma o aluno “como pessoa capaz de pensar, de estudar, de dirigir ou de controlar quem dirige.” (GRAMSCI, 1982, p. 136). Destaca-se também a recusa da preparação de indivíduos isolados social e academicamente para meramente se adaptarem à ordem estabelecida, colocando como desafio a criação de “um tipo de escola que eduque as classes instrumentais e subordinadas para um papel de direção na sociedade, como conjunto e não como indivíduos singulares.” (GRAMSCI, 1982, p. 149). Frente a esse desafio, o trabalho⁴ torna-se a categoria central para a formação humana.

A educação profissional, entendida na perspectiva da formação omnilateral e politécnica, constituída como educação integral⁵, exige o trabalho como princípio educativo e demanda a abordagem dos estudos da ciência e da tecnologia orientados socialmente, pois esses fatores dizem respeito diretamente as condições de produção e reprodução da vida social. Nesse sentido é que se analisa as exigências da CTS para a formação profissional e as concepções e diretrizes dos Institutos Federais.

Historicamente, a formação humana, nas sociedades capitalistas, especialmente no que se refere à relação entre trabalho e educação, tem se dado em contextos de venda das forças de trabalho, trabalhos precários e desemprego, e em condições de exploração, repetição e escolhas restritas e limitadas, típicas das novas formas de alienação. Na escola, isso também se reverbera, expondo a divisão social dada pelo embate entre capital e trabalho (SAVIANI, 1994). Essa contradição perpassa a formação profissional. A dualidade educacional, manifestada na formação destinada aos trabalhadores e aos segmentos que dirigem e orientam

⁴ Segundo Gramsci, o conceito de trabalho não se efetiva “em todo seu poder de expansão e de produtividade sem um conhecimento exato e realista das leis naturais e sem uma ordem legal que regule organicamente a vida recíproca dos homens, ordem que deve ser respeitada por convenção espontânea e não apenas por imposição externa, por necessidade reconhecida e proposta pelos próprios homens como liberdade e não por simples coação. (...) O conceito do equilíbrio entre ordem social e ordem natural sobre o fundamento do trabalho, da atividade teórico-prática do homem, cria os primeiros elementos de uma intuição do mundo liberta de toda magia ou bruxaria, e fornece o ponto de partida para o posterior desenvolvimento de uma concepção histórico-dialética do mundo, para a compreensão do movimento e do devenir, para a valorização da soma de esforços e de sacrifícios que o presente custou ao passado e que o futuro custa ao presente, para a concepção da atualidade como síntese do passado, de todas as gerações passadas, que se projeta no futuro.” (GRAMSCI, 1982, p. 130-131)

⁵ Formação omnilateral, politécnica e educação integral constituem um conjunto de termos associados ao trabalho como princípio educativo; referem-se a uma formação que leve em conta a totalidade dos aspectos da hominização, remetendo especificamente a uma forma de atuar na correlação do ensino médio com a educação profissional. Com isso, a educação integral não diz respeito apenas a “integrar um a outro na forma, mas sim de se constituir o ensino médio como num processo formativo que integre as dimensões estruturantes da vida, trabalho, ciência e cultura, abra novas perspectivas de vida para os jovens e concorra para a superação das desigualdades entre as classes sociais.” (CIAVATTA, 2014, p. 198).

a sociedade, está ligada às características da educação moderna nas sociedades ocidentais no modo de produção capitalista. Disso decorre que a relação entre trabalho e formação não é neutra, e tomar o trabalho como princípio educativo significa ir além de escolhas metodológicas, é também entendê-lo como base ontológica e princípio ético e político. Contudo, embora seja chave para o desenvolvimento pessoal e social, o trabalho é marcado por relações de exploração e alienação, condições que impedem o livre florescimento humano. Isso é um ponto central para se entender a abordagem da ciência e da tecnologia na guinada dada pelo Ensino Médio integrado com diretriz de formação omnilateral, o que, até certo ponto, esteve na base da proposta do IFs.

O ensino médio no Brasil, assim como a educação profissional, é tributário de uma sociedade de classes e de uma herança de matriz escravocrata que desprestigiam as atividades manuais, orientando-se, historicamente, pelo dualismo, o que apenas recentemente vem sendo discutido com certa radicalidade e estaria começando a ser superado (CIAVATTA, 2014; FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS; 2006; FRIGOTTO; DICKMANN PERTUZATTI, 2017). A educação profissional, mais especificamente, apresentou no Brasil características de assistencialismo social e de orientação essencialmente utilitária para o universo produtivo de mercado. Daí que os percursos formativos integrados se configuram como alternativas a este modelo dualista, ao entender que conhecimento, ações e comportamentos são elementos indissociáveis, exigindo uma formação para a autonomia relacionada com o desenvolvimento integral dos sujeitos, tomando como indissociáveis suas dimensões produtivas, políticas, éticas e estéticas.

Tanto os pressupostos do campo de estudos CTS, quanto os de Trabalho e Educação, nas concepções de educação politécnica, integrada ou omnilateral, têm se orientado no sentido de compreender a indissociabilidade entre conhecimentos teóricos e práticos (ARAÚJO; SILVA, 2012). A proposta de formação científica no campo CTS passa por uma visão ampla da ciência e de seus fundamentos éticos e sociais, e por outro lado, o referencial de trabalho e educação evidencia a necessidade de formar sujeitos capazes de compreender globalmente a fundamentação científica dos processos produtivos.

Nesse sentido, entende-se que a formação integral dos trabalhadores passa pela compreensão de como os saberes e a ciência relacionam-se com os processos de trabalho, transformam-se em forças produtivas por meio da tecnologia. E, além de técnicas e conhecimentos aplicados em contextos específicos, trata-se também da compreensão do processo histórico da produção do saber e de sua apropriação na intervenção intencional na realidade. Ciência e tecnologia, desta forma, são entendidas como destrezas desenvolvidas e apropriadas socialmente capazes de transformar condições histórico-naturais de vida e ampliar e fazer florescer potencialidades humanas. Isso implica, na correlação educação e CTS, abordar conhecimentos socialmente construídos em sua historicidade como base formativa que integre humanidades, ciência e tecnologia. Não se pode compreender, nesse âmbito, o sentido do “pleno desenvolvimento do educando” sem conectá-lo à formação conjunta de capacidades de produzir, agir, julgar e decidir, à articulação entre trabalho intelectual, manual e artefatos mediadores, bem como ao modo como interesses econômicos e políticos direcionam os empreendimentos tecnocientíficos.

As decisões sobre a ciência e tecnologia muitas vezes estão em mãos de tecnocratas que possuem conhecimentos específicos e não acessíveis à maioria dos cidadãos (LORENZETO; MOREIRA, 2014). Frente à realidade autoritária de muitos países com

limitadas formas de participação, pouco será também o controle dos setores não hegemônicas da sociedade civil, ou seja, a maioria da população, sobre as apropriações e usos tecnocência, uma vez que os tecnocratas, bem como os especialistas compõem, ou pelo menos são afinados com, os setores mais poderosos da sociedade. A criação de mecanismos de participação social nas decisões sobre a pesquisa em Ciência e Tecnologia significa a emergência de formas de orientação delas para atenderem necessidades específicas da população e não somente exigências do mercado, a busca do lucro a despeito de seus custos sociais. Isso remete às possibilidades e limites do desenvolvimento de tecnologia social ou solidária nos marcos do capitalismo e do que já se pode fazer alternativamente no interior deles.

A formação CTS na educação básica possibilita promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, ou seja, preparar as pessoas para compreender em boa medida os meandros e tomar parte das decisões sobre tecnocência. A partir de reflexões e atividades acerca do desenvolvimento científico e tecnológico e de suas consequências a curto, médio e longo prazo, bem como sobre o modo como pessoas e organizações sociais afetam e são afetadas por isso, os alunos podem tomar conhecimento teórico e prático das formas como os atores humanos e “não humanos” (Teoria Ator-Rede) interagem nesse âmbito. Está em jogo, além dos conhecimentos de um campo específico, a confluência de áreas de saber, levanto em conta não apenas aspectos econômicos, mas também culturais, morais e éticos envolvidos na dinâmica CTS. A partir do diálogo/confronto de saberes, uma abordagem integradora pode ser constituída, de modo a evitar a fragmentação, pois sem um relato mais abrangente não há um horizonte para se formular críticas e compreender a sentido das práticas sociais⁶, o que pode ocorrer quando se conta uma história da tecnologia ou de uma técnica específica como apenas mais uma narrativa entre outras que não se comunicam.

Isso enseja modificações curriculares que possibilitem discutir cidadania, projetos de sociedade, desenvolvimento tecnológico, a partir de critérios de responsabilidade social, como propõem os estudiosos da área (SANTOS; MORTIMER, 2001). Contudo, uma abordagem crítica da CTS requer que se vá, não apenas além das organizações curriculares de caráter mais centrado no conteúdo, abordando, por exemplo, grandes temáticas geradoras, mas também que se questione os limites da própria responsabilidade social no interior do capitalismo.

Da mesma forma, um enfoque CTS na educação profissional e tecnológica não se limita a mudanças em componentes curriculares, mas demanda também mudanças metodológicas, formas de tornar a educação um momento privilegiado da prática social, possibilitando maior autonomia dos estudantes, posturas criativas e críticas, no que se refere à solução de problemas relacionados à sociedade (NASCIMENTO; RODRIGUES; NUNES, 2016), sem, contudo, minimizar a importância da intervenção e do direcionamento do professor. Lorenzeto e Moreira (2014) apontam a possibilidade de práticas pedagógicas baseadas em interações discursivas, seminários, debates, exposições, dramatizações, trabalhos em grupo, entre outros, que permitam o diálogo entre os participantes, no sentido de possibilitar que se confrontem suas representações e com o conhecimento escolar. Cabe focar como práticas sociais, na escola, questões de CTS, especialmente os impactos do

⁶ “Existe uma diferença entre uma teoria a partir da qual supõe-se que tudo o mais possa ser deduzido, como ocorre nas formas mais megalomânicas do alto racionalismo, e uma narrativa que é ‘grande’ no sentido de proporcionar a matriz pela qual muitas, mas não todas, de nossas outras práticas podem se moldar.” (EAGLETON, p. 1996, p. 87).

desenvolvimento de Ciência e Tecnologia, sua relação e conflitos com o trabalho e a produção em seus diversos estágios. Isso se refere à abordagem da participação democrática ou do autoritarismo nas decisões concernentes ao fomento público à ciência e ao apoio a certas tecnologias, destacando assim o momento pré-produtivo, e à minimização de danos e impactos negativos da tecnociência empregada, dando destaque à fase pós-produtiva.

A educação técnico-científica a serviço da libertação e da humanização rompe com a mistificação do tecnicismo dos técnicos, e do cientificismo dos cientistas (LORENZETO; MOREIRA, 2014). Ao ampliar a noção de formação profissional como não restrita ao tecnicismo e à formação de competências especializadas, busca-se superar o dualismo deslocando o foco de objetivos voltados meramente ao mercado para os relativos à formação humana abrangente, compreendendo esta em seu contexto histórico-social contraditório, que a limita e a potencializa. Nesse sentido, despontam as propostas de educação unitária, omnilateral e politécnica (CIAVATTA, 2014). Não se trata de uma sobreposição de conteúdos humanistas e técnicos, mas de amalgamar saberes constitutivos da tecnociência como prática social, o que exige não apenas abordagens pedagógicas interdisciplinares, mas também uma epistemologia capaz de cadenciar conhecimentos aparentemente fragmentados, possibilitando passagens entre eles sem reducionismo, como forma de situá-los como momentos da produção e manutenção da vida humana. A importância de uma abordagem CTS na educação profissional está em suas contribuições para ir além da instrução tecnicista do técnico, contextualizando o modo como soluções e problemas técnicos têm um pano de fundo e um *a priori* não-técnico. A técnica deixa de ser encarada em si mesma e como atividade fim, para ser olhada como atividade meio (LINSINGEN, 2006). Assim se pode focá-la como momento de um todo que a possibilita, cujo modo de ser interpretado (ideologia) a justifica e a legitima em seus mais diversos e questionáveis propósitos.

Tomar CTS como um eixo da formação dos trabalhadores exige compreender concepções de ser humano, trabalho, sociedade, ciência, técnica, educação, entre outros (ARAUJO; SILVA, 2012). Contudo, tal perspectiva só faz sentido quando contribui para superar visões reducionistas da ciência e da tecnologia e leva o debate para as possibilidades e limites de participação nas decisões nos campos de ciência e tecnologia (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009). Em termos de educação, trata-se de romper com a perspectiva da neutralidade da ciência e da tecnologia e assumir uma perspectiva de compromisso social sobre estas a partir de um olhar crítico e questionador da própria sociedade. Ainda que alertem para os limites de modelos, especialmente os baseados em outras realidades, os acima referidos autores apresentam algumas leituras possíveis de CTS: (1) seu debate em disciplinas de ciências, questionando o papel da ciência e tecnologia; (2) o debate de ciência e tecnologia por meio de uma abordagem CTS, seja por meio de disciplina específica ou trabalhos interdisciplinares; e (3) uma perspectiva de ‘CTS puro’, onde se discutem ciência, tecnologia e sociedade, e o conteúdo científico é subordinado aos debates. É fundamental pensar também a responsabilidade das ciências humanas nas discussões e debates acerca da ciência e da tecnologia (MORENO, 2008).

Como apontam Lorenzeto e Moreira (2014), estudiosos da educação profissional e tecnológica, assim como os que relacionam ciência, tecnologia e sociedade com a educação profissional, destacam a necessidade de realização de um ensino crítico e reflexivo:

A abordagem CTS permite conceber a ciência e a tecnologia como construções culturais, situadas histórica e socialmente. [...] a utilização de uma abordagem CTS,

em cursos técnicos/tecnológicos tem o potencial de cumprir o que preconizam a legislação e políticas da educação profissional, no sentido da formação humana integral, proporcionando aos estudantes não somente a capacidade técnica que lhes permitirá uma formação profissional, mas também desenvolvendo capacidades para compreender a realidade e ampliar sua consciência crítica. (LORENZETO; MOREIRA, 2014, p. 14).

Os currículos de ensino de ciência, o que vale também para os itinerários de educação tecnológica, orientados para a cidadania, necessitam levar em conta o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão (SANTOS; MORTIMER, 2011). Ou seja, mais do que disponibilizar informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, que por si só não bastam para o engajamento em questões sociais, a participação ativa nas decisões da sociedade está calcada em uma educação voltada para a ação social crítica e que considere e confronte atitudes e valores. A abordagem de questões sociais envolvendo ciência e tecnologia, especialmente as que estão diretamente ligadas aos estudantes, remete à esta dimensão da formação das atitudes e dos valores, base para tomadas de posição teleológicas, isto é, ético-políticas. Desta forma, embora a educação científica e tecnológica seja fundamental, fica fragilizada se não der relevância “para uma mudança de atitude pessoal e para um questionamento sobre os rumos de nosso desenvolvimento científico e tecnológico.” (SANTOS; MORTIMER, 2011, p. 107). A perspectiva da neutralidade da ciência, nesse sentido, não é neutra, pois tende a reforçar valores contrários aos da democracia e da cidadania, sempre perpassadas por escolhas e decisões conflituosas, muitas vezes trágicas.

A abordagem CTS na educação básica possibilita formar para a tomada de decisões críticas tanto no âmbito do uso e consumo individual, quanto no âmbito da carreira profissional e da participação cidadã. Isso é a base para a criação de práticas de participação nas decisões em Ciência e Tecnologia priorizando as necessidades reais da população, ou seja, de seu bem-estar social e acesso justo aos benefícios dos “avanços” já realizados pela humanidade. Uma abordagem da ciência e tecnologia orientada para a cidadania confronta valores e ideologias que justificam opções de desenvolvimento opostos aos interesses de quem vive do trabalho ou necessita e almeja por ele, forjando estratégias ético-políticas para mudar as tendências indesejáveis. Isso é o que se pode exigir de uma educação que forme profissionais de acordo com seus próprios interesses e necessidades e não meramente como estoque de mão-de-obra para as instáveis exigências do mercado.

A técnica, frente ao trabalho como princípio educativo, apresenta-se como momento de uma totalidade histórica-social. Frente a isso não faz sentido falar em neutralidade da ciência apartando-a das contradições sociais. Engajamentos em torno de valores relativos a formas de produção da vida, questões ambientais e de justiça social apresentam desafios incontornáveis, seja a curto ou a longo prazo, para os que promovem à ciência e a tecnologia.

Frente ao que foi dito, pode se afirmar, que, de certo modo, a abordagem CTS, ou seu espírito, ainda que criticamente abrandado, sendo ou não inicialmente explicitado ou abertamente reconhecido nas concepções, diretrizes e legislação, é basilar para a realização dos objetivos propostos pelas recentes políticas públicas de educação profissional, pelo menos as que prevaleceram recentemente no Brasil.

Institutos Federais e Formação com Enfoque CTS

Se de algum modo uma nova tendência governamental se impõe em um país, com ela altera-se também o padrão civilizatório do povo ou então ela em nada pode ser considerada nova, seja do ponto de vista progressista ou conservador. A chamada Era Lula tem sido objeto de intenso debate a este respeito. Nesse sentido a proposta dos Institutos Federais é um dos destaques das reformas educacionais do período no que diz respeito à formação profissional.

No que se refere à Rede Federal de Educação Tecnológica, composta pelos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) e outras instituições isoladas ou vinculadas às Universidades Federais, o governo Lula revogou da lei nº 9.649/98 o conteúdo segundo o qual a expansão da oferta de educação profissional, mediante a criação de novas unidades de ensino por parte da União, somente poderia ocorrer em parceria com Estados, Municípios, Distrito Federal, setor produtivo ou organizações, que passariam a ser os responsáveis pela manutenção e gestão dos novos estabelecimentos de ensino. Desde então adotou-se uma “política agressiva de expansão da rede federal de educação tecnológica e profissional.” (DANTAS, 2009, p.12), cuja “inovação” se deu com os IFs, encarregados de oferecer ensino médio integrado ao profissional, bem como cursos superiores de tecnologia, bacharelado em engenharias e licenciaturas.

Assim, um amplo investimento passou a ser feito no setor. As verbas de custeio e de pessoal na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, de 856 milhões em 1998 foram para a casa de 1,2 bilhão em 2005. De 2003 a 2006, foi autorizada a contratação de 3.433 servidores da educação, em contraposição a ausência de contratações entre 1995 e 1998. Entre 1909 e 2002, foram autorizadas 140 unidades federais de Educação Profissional e Tecnológica no país e, entre 2003 e 2010, 214 novas unidades, somadas às anteriores (BRASIL, 2007).

No PDE, os vínculos entre Educação Profissional e Tecnológica, território e desenvolvimento são propostos com mais ênfase, especialmente nos IFs, considerados modelos de instituições de educação profissional de atuação integrada e referenciada social e territorialmente. As ações do plano contemplariam a reorganização da Rede Federal, integrando-a aos IFs, a articulação entre o Ensino Médio e a Educação Profissional, a contratação de novos servidores e o foco de ação a partir das ‘cidades-polo’. Contudo, das 30 ações que incidem sobre os aspectos previstos no Plano Nacional de Educação (PNE), 17 estão referidas à Educação Básica; 7 às modalidades de ensino; e 1 se refere simultaneamente à Educação Básica, Profissional e Superior (SAVIANI, 2007).

Em oposição ao decreto 2.208 de 14 de abril de 1997, que desarticulou experiências de integração do ensino regular com a educação profissional, o Decreto nº 5.154, de 23 de julho 2004, buscou retomar a perspectiva da integração. Este último regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Ele garantiu a verticalização do ensino profissional, as possibilidades de itinerários formativos, sua articulação com o ensino médio, especialmente de forma integrada ou concomitante, a qualificação para o trabalho, a titulação acadêmica, entre outros. Especial destaque cabe para o Decreto 8.268/2014, que previu ainda a centralidade do trabalho como princípio educativo e a indissociabilidade entre teoria e prática.

Por meio da criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia pela lei 11.892/2008, afirmou-se uma formação humana e cidadã como um processo inerente à qualificação para o exercício da laboralidade capaz de articular ciência, tecnologia, cultura e conhecimentos específicos (SILVA; FERNANDES; 2016; BRASIL, 2008; BRASIL, 2010).

Esta articulação é correlata de uma concepção da ciência produzida em certo contexto social que lhe confere prioridades em termos de direcioná-la segundo demandas tecnológicas locais e em consonância com um projeto político nacional de educação. A tríade ensino, pesquisa e extensão ajusta-se no sentido de privilegiar a incorporação social da ciência, entendendo isso como um modo de produzir conhecimento, tecnologia e inovação territorialmente orientada. Nesse sentido, a orientação política nacional é decisiva, pois ela fomentará projetos em conformidade privilegiando certos anseios da comunidade escolar, interna e externa, segmentadas conforme a própria divisão da sociedade civil brasileira.

O aspecto da territorialidade da formação relaciona-se com a expansão da rede profissional e tecnológica em localidades remotas até então desprovidas de oportunidades educacionais para a formação técnica de trabalhadores, o que é coerente com uma proposta de redução das assimetrias locais e regionais. Trata-se, sobretudo, de uma instituição que, por princípio, direcionou-se a uma formação profissional e desenvolvimento técnico e tecnológico comprometidos com uma territorialidade periférica. Caberia a ela estar em sintonia com arranjos sociais e culturais locais (ou seja, o desenvolvimento local e regional), considerando preferencialmente “periferias de metrópoles e em municípios interioranos distantes de centros urbanos, em que os cursos estivessem articulados com as potencialidades locais de geração de trabalho” (BRASIL, 2010, p.14). Enquanto políticas públicas, os Institutos Federais se comprometem com uma institucionalidade social baseada na concepção de território como lugar de vida (BRASIL, 2010, p. 15).

A Rede Federal de Educação e a educação profissional e tecnológica são tomadas como estratégicas não somente para o desenvolvimento nacional, mas também para a “inserção cidadã de milhões de brasileiros” (BRASIL, 2010, p. 18). Destaca-se o salto qualitativo na trajetória centenária da rede de ensino profissional, técnico e tecnológico, especialmente na perspectiva social, baseada em políticas públicas de inclusão (JESUS, COSTA, 2013). Assume-se, conforme o documento relativo a concepções e objetivos dos IFs (BRASIL, 2010), a educação e as instituições públicas como fundamentais para a construção da soberania e da democracia e o combate às desigualdades estruturais. Os Institutos Federais foram pensados como bens públicos articuladores da transformação social, respondendo à necessidade de institucionalização da educação profissional e tecnológica, da busca pela igualdade na diversidade (social, geográfica e cultural) e da articulação entre outras políticas de trabalho e renda, de desenvolvimento setorial, ambiental, social e educacional (BRASIL, 2010). Nesse sentido, a colaboração na estruturação de políticas para a região em que atuam permite aos IFs manter um diálogo entre o poder público e as comunidades locais.

A determinação pelo regional e pelo local refere-se também a superação da antinomia local versus global. Os Institutos Federais, conforme a sua narrativa fundante, estariam comprometidos com uma proposta de superação da noção de subordinação ao poder econômico, assumindo o compromisso com a formação humanística e estética de profissionais nos mais diversos níveis do ensino, sem deixar de se comprometer com a “a intervenção na realidade, na perspectiva de um país soberano e inclusivo” (BRASIL, 2010, p.21). A noção de política pública dos Institutos Federais tem por base a possibilidade de

educar pessoas capazes de dominar tecnologias para a construção de um mundo diferente. Isso remete a uma nova forma de ver a relação entre ciência e tecnologia na formação profissional de atores de um processo intencional de transformação da realidade, voltados para um redesenho tecnológico baseado na construção de lógicas mais humanas e solidárias. Daí o sentido de garantir ações que visem a incorporar, antes de tudo, setores sociais que historicamente foram aliados dos processos de desenvolvimento e modernização do Brasil, o que legitima e justifica a importância de sua natureza pública e afirma uma educação profissional e tecnológica como instrumento realmente vigoroso na construção e resgate da cidadania e da transformação social (BRASIL, 2010).

As concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade, neste sentido fundador, não estão amarradas a visão triunfalista da ciência e da tecnologia que orienta políticas de gestão comprometidas com o mero crescimento econômico sem levar em conta a desigualdade social. O propósito delineado inicialmente foi o de levar os Institutos Federais, não a serem meros entrepostos educacionais subservientes e reprodutores dos modelos industriais pautados na lógica de mercado, mas também polos de formação profissional voltados para pesquisa e extensão, abertos à reflexão ética-política sobre a ciência e a técnica e sua correlação com produtores regionais e arranjos produtivos locais solidários.

Em tal discurso fundador (BRASIL, 2010) não ocorreu a recepção cega dos modelos de relação ciência, tecnologia e sociedade triunfalistas e lineares. Não se pressupõe acriticamente que o desenvolvimento da ciência seria um condutor do aprimoramento da tecnologia, que por sua vez levaria ao aumento da riqueza e do bem-estar social. De certo modo, foi reconhecido que nem toda ciência e tecnologia é capaz de produzir bem-estar social, sobretudo quando estas são dissociadas de projetos democráticos de produção e agenciamento de conhecimentos.

Manifestou-se, dessa forma, uma abertura para os fatores não-técnicos ou não-epistêmicos que desempenham significativo papel na produção e consolidação da tecnologia (LACEY, 2005). Os IFs foram apresentados, inicialmente, em sua concepção e suas diretrizes, como instâncias agenciadoras da ciências e tecnologia, capazes de democratizar o acesso, não apenas ao domínio profissional/produtivo de seus resultados, mas também aos processos de sua construção.

Tal como posto em sua narrativa fundante (BRASIL, 2010), Os IFs têm expressa potencialidades para transformar formas de vida alheadas do mercado, indo além de uma educação comprometida com a mera formação de técnicos subordinada à reprodução do capital. A instituição dos IFs, ao propor o diálogo com a realidade local como um de seus pilares, comprometeu-se com a produção de soluções tecnológicas que garantam acesso e o direitos aos bens sociais, especialmente à educação. A sua inserção local é, em princípio, entendida como propiciadora das alterações em esferas maiores, considerando que o universal está no regional. A atuação no regional e no local é pensada como a construção de uma cultura que “supere uma identidade global a partir de uma identidade sedimentada no sentimento de pertencimento territorial.” (BRASIL, 2010, p. 22).

Prevalece uma noção de território não orientada pela competitividade e maximização da produtividade, em relação as quais se beneficiam sobremaneira os atores sociais hegemônicos, mas sim dirigida pelo diálogo com as comunidades onde os IFs se situam, “diálogo este que inclui as coisas naturais e socioculturais, a herança social e a sociedade em

seu movimento.” (BRASIL, 2010, p. 22). A educação profissional técnica e tecnológica proposta não se resume na instrumentalização de pessoas para trabalhos determinados, apontando para a geração de conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade, alavancando assim o desenvolvimento com inclusão social e geração de renda.

Os aspectos locais desafiadores estão nas negociações de sentido entre o local e o global, da “construção de uma rede de solidariedade intercultural.” (BRASIL, 2010, p. 23) tecida a partir das relações sociais existentes. Propõe-se a formação de uma cultura da participação democráticas que associe o domínio, o desenvolvimento e a adequação de técnicas com o respeito às tradições e costumes das populações. Trata-se de buscar formas de partilhar o conhecimento a partir de sua capacidade de incrementar os “arranjos produtivos locais”. Isso sem perder de vista o compromisso assumido como baseado na ética da responsabilidade e do cuidado, com “as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando-se das questões de diversidade cultural e de preservação ambiental.” (BRASIL, 2010, p. 26).

A formação emancipadora é compreendida como aquela com base educativa na articulação entre trabalho, ciência, técnica e cultura. Mais do que o trabalho puramente acadêmico, acentua-se uma formação com domínio de técnicas laborais e metodologias de aprendizagem articulados com a realidade concreta reunindo “conhecimento, apropriação das tecnologias, desenvolvimento nacional, local e regional sustentável” para se pensar os sujeitos da educação profissional como “sujeito de reflexão e pesquisa, abertos ao trabalho coletivo e à ação crítica cooperativa, o que se traduz como um lidar reflexivo que realmente trabalhe a tecnociência.” (BRASIL, 2010, p. 30). Com isso se pretendeu superar dicotomias, como as de teoria e prática e ciência/tecnologia e sociedade, através da pesquisa como fator educativo, além de científico, e da intervenção humana no mundo social por meio da ação sobre os “arranjos” tecnológicos e institucionais, tendo em vista o rompimento com uma perspectiva dualista.

Aponta-se também para a superação de uma visão meramente econômica da tecnologia. O universo do trabalho no Brasil é heterogêneo, prevalecendo modelos de produção taylorista/fordista e de acumulação flexível, além da maior centralidade das bases técnicas assumidas pela microeletrônica, que tem provocado novas demandas na formação profissional e técnica dos trabalhadores. Daí resulta uma desconexão entre os sistemas formativos e o mundo do trabalho e a necessidade de se qualificar trabalhadores. A demanda por mão-de-obra no cenário produtivo foi elemento balizador da educação profissional técnica e tecnológica e “definidor da política de ampliação de vagas para esta modalidade de educação”, mas as concepções e diretrizes dos Institutos Federais, sem descartar a articulação entre a educação profissional e o mundo da produção e do trabalho, colocam-se “para além do fator econômico”, buscando relacionar educação e trabalho tendo em vista a inclusão social e o “domínio intelectual da tecnologia a partir da cultura.” (BRASIL, 2010, p. 33). A educação proposta almeja, juntamente com o preparo técnico-profissional, instituir cidadãos na perspectiva de “possibilitar as transformações políticas, econômicas, culturais e sociais imprescindíveis para a construção de outro mundo possível” (BRASIL, 2010, p. 33).

Reconhece-se que para isso é necessária uma formação enquanto integralidade a partir da prática interativa com a realidade e na perspectiva da emancipação. Desta forma, parte-se de uma crítica ao reducionismo da mera formação para os postos de trabalho e se propõe uma atividade formativa voltada para “a construção de uma sociedade mais democrática, inclusiva

e equilibrada social e ambientalmente.” (BRASIL, 2010, p. 34). Mais do que meros utilizadores competentes, tem-se em vista formar produtores capazes de adequar ciência e tecnologia de modo sensível ao contexto.

Os Institutos Federais foram pensados como bens públicos respondendo à necessidade de institucionalização da educação profissional. A democratização do acesso aos benefícios decorrentes do avanço da ciência apresenta-se na proposta como mediadora da formação. A relação entre o desenvolvimento de soluções que atendam a comunidade e o mundo do trabalho é posta na base dos processos educativos que geram trabalho e renda a partir de um princípio de emancipação dos cidadãos, levando em conta o desenvolvimento socioeconômico local e regional. Esta formação conjuga-se com o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas que estendam seus benefícios à comunidade e aparecem, conjuntamente com as atividades de extensão, articuladas com o mundo do trabalho e os segmentos sociais para a produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos tecnológicos. Estas políticas atribuem aos sujeitos do processo educativo centralidade em uma práxis orientada para assegurar as condições de interpretação da sociedade e do exercício da cidadania. E isto é posto, em termos de proposta, através de uma articulação da base educacional humanístico-técnico-científica capaz de se articular com diferenças e necessidades sociais nos territórios onde se insere.

Considerações finais

Em termos de proposta, as concepções e diretrizes dos IFS dialogam tanto com pressupostos que orientam o campo de estudos CTS, quanto com os que estudam a relação entre Trabalho e Educação vinculada com formação politécnica, integrada ou omnilateral. Há uma compreensão da indissociabilidade entre conhecimentos teóricos e práticos e das determinações e condicionantes sociais das atividades e direcionamentos das pesquisas científicas e do desenvolvimento técnico e tecnológico.

Como política pública, os Institutos Federais, a partir de sua proposta fundadora dada em suas concepções e diretrizes, constituem-se como atores que trazem a possibilidade de uma articulação mais profunda na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. A relação proposta nessa política pública entre Ciência e Tecnologia e o desenvolvimento local e regional leva em consideração um critério de natureza social, entendendo ciência tecnologia e sociedade como elementos indissociáveis. Do ponto de vista do preparo para a vida profissional, a relação entre ciência e tecnologia e sociedade apresentada abre espaço para a educação omnilateral, em sua versão de formação integral, de modo a potencializar o trabalho como princípio educativo, permitindo a apropriação das humanidades no processo de formação técnica e científica, evitando a redução ao tecnicismo.

Segundo a lei fundante dos IFs (BRASIL, 2008), a inter-relação entre o desenvolvimento de soluções que atendam à comunidade e o mundo do trabalho é posta na base dos processos educativos que geram trabalho e renda e a emancipação do cidadão, lógica esta que, aparentemente, difere dos princípios de acumulação, maximização dos lucros, expansão ampliada do capital, entre outros (DAGNINO, 2012), levando-se em conta o desenvolvimento socioeconômico local e regional (BRASIL, 2008). A formação inicial e continuada de trabalhadores, sua capacitação, aperfeiçoamento, especialização e atualização

nas áreas da educação profissional e tecnológica atrelam-se ao desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas que estendam seus benefícios à comunidade e aparecem, conjuntamente com as atividades de extensão, articuladas com o mundo do trabalho e os segmentos sociais para a produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos tecnológicos. Orientam esta perspectiva o “desenvolvimento territorial sustentável” e a “formação integral de cidadãos-trabalhadores emancipados”, isso em uma perspectiva que afirma um “projeto societário que corrobore uma inclusão social emancipatória.” (BRASIL, 2010, p. 14), mais do que numa perspectiva assistencialista ou de controle social, como vista na proposta inicial da Rede Federal (BRASIL, 1909).

Os Institutos Federais tomaram por base a “consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos sociais e culturais locais” (BRASIL, 2008), no sentido de levar em conta o mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural, e orientar formas de inserção das tecnologias nas comunidades, o que implica pensar o rompimento com lógicas dominantes de ciência (VELHO, 2011) e mesmo com uma divisão do trabalho internacional em C&T pautadas por lógicas de exploração e domínio (HERRERA, 1995). Nas *finalidades e características* estabelecidas pela Lei 11.892, Art. 6º., IX, verifica-se o compromisso dos IFs com o “desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.” (BRASIL, 2008). Isso corresponde a valorização da tecnologia contextualizada e engajada, na forma como essa é entendida como democratização ao acesso e participação na produção e nos benefícios decorrentes do avanço da ciência (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004). Trata-se também de uma proposta de democratização do acesso ao conhecimento científico mediada pela formação profissional, articulando a dimensão do saber e do fazer.

Enquanto proposta esses marcos conceituais e normativos tendem a se efetivar quando os atores que operam no chão da instituição os incorporam e os defendem, o que, por sua vez, depende da formação que tiveram e ainda têm. Como sugestão para próximos estudos, seriam pertinentes as análises dos PDI e PPC de unidades dos IFs, de modo a verificar como as propostas fundantes se efetivam na materialidade dos documentos institucionais que direcionam os desenhos de cursos e o desenvolvimento institucional nas esferas locais e regionais, a partir do que se poderá estudar também o que efetivamente se tem feito no âmbito didático-pedagógico, bem como de pesquisa e extensão.

Referências

ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio; GARCÍA-CARMONA, Antonio. **Controversias en la historia de la ciencia y cultura científica**. Madrid: Catarata, 2017, 108 p. ISBN: 978-84-9097-323-3. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/Controversias.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

ARAÚJO, A. B.; SILVA, M. A. Ciência, tecnologia e sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p.99-112, jan.-abr., 2012. ISSN 1983-2117. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00099.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.

BETTELHEIM, C. **A luta de classes na União Soviética**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979, 320 p. ISBN: 9721013278.

BRASIL. **Decreto nº 7.566, De 23 De Setembro De 1909**. Crêa nas capitães dos Estados da Republica Escolas de Aprendizizes Artifices, para o ensino profissional primario e gratuito. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 ago. 2017.

BRASIL. **O plano de desenvolvimento da educação**: razões, princípios e programas. Brasília, DF: MEC, 2007, 43 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

BRASIL, Histórico. **Portal da rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica** (atualizado em 2016). Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/historico>. Acesso em: 11 fev. 2018.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1 - 30/12/2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 20 ago. 2017.

BRASIL. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**: um novo modelo em educação profissional e tecnológica – concepção e diretrizes. Brasília: SETEC – MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&Itemid=30192. Acesso em: 12 jul. 2017.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v.23, n.1, p. 187-205, jan.-abr. 2014. ISSN 1516-9537. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/7693/5935>. Acesso em: 21 jul. 2017.

DAGNINO, R; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico conceitual da tecnologia social. In: DE PAULO, A.; MELLO, C. (Ed.). **Tecnologia social**: uma estratégia para o desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. p. 15-64. ISBN 85-86392-13-8. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/salactsi/Teconologiasocial.pdf>. Acesso em: 15 set. 2017.

DAGNINO, R. (Org.) **Tecnologia social e economia solidária**: construindo pontes. [Documento de trabalho do curso Gestão Estratégica em Tecnologia Social]. Campinas: Gapi/Unicamp, 2012. mimeo.

DAGNINO, R. A tecnologia social e seus desafios. In: DAGNINO, R. (Org.). **Tecnologia social**: ferramenta para construir outra sociedade. 2.ed. rev. ampl. Campinas: Komedi, 2010. p. 53-70. ISBN 978-85-85369-08-8.

DAGNINO, R. Para que Ensinar CTS? **Revista Brasileira de gestão e Desenvolvimento regional**, v. 10, n. 3, p. 156-183, set/2014. ISSN 1809-239x. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1476>. Acesso em: 11 abr. 2018.

DAGNINO, R. Ajudando a pensar a universidade pública. **Jornalgggn**, 14/08/2016. Disponível em: <https://jornalgggn.com.br/noticia/ajudando-a-repensar-nossa-universidade-publica-por-renato-dagnino>. Acesso em: 19 set. 2017.

DANTAS, Éder. SOUZA JUNIOR, Luiz. Na contracorrente: a política do governo lula para a educação superior. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, Caxambu, 32., 2009. **Anais eletrônicos**. Caxambu: ANPED, 2009. p. 1-17. Disponível em: <http://32reuniao.anped.org.br/arquivos/trabalhos/GT11-5581--Int.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2017. (“Sociedade, cultura e educação: novas regulações?”).

EAGLETON, Terry. **As ilusões do pós-modernismo**. Rio de Janeiro: Zahar, 1996. p. 144. ISBN- 8571104631.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. New York: Oxford University Press, 1991, 256 p. ISBN: 7301082207.

FEENBERG, A. **Racionalización semocrática: tecnología, poder y libertad**. 1992. Disponível em <http://www-rohan.sdsu.edu>. Acesso: 12 mar. 2017.

FEENBERG, A. **Transforming technology**. New York: Oxford University Press, 2003, 218 p. ISBN 0-19-514615-8.

FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A gênese do Decreto n. 5154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: FRIGOTTO, G., CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Org.). **Ensino médio integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 21-56. ISBN: 9788524919855

FRIGOTTO, G. DICKMANN, I. PERTUZATTI, I. Currículo integrado, ensino médio técnico base nacional comum curricular: entrevista com Gaudêncio Frigotto. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v.15, n3, p. 871-884, jul./set. 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/download/30272/23739>. Acesso em: 19 mar. 2018.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Tradução de. Carlos Nelson Coutinho. 4. a edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982, 244 p. ISBN 85-200-0097-5.

HERRERA, A. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita, **Redes**, v. 2, n. 5, diciembre, p. 117-131, 1995. ISSN: 1851-7072. Disponível em: <http://docs.politicasceti.net/documents/Teoricos/Herrera.pdf>. Acesso em: 12 maio 2017.

JESUS, V. M. B. de; COSTA, A. B. Tecnologia social: breve referencial teórico e experiências ilustrativas. In: COSTA, A. B. **Tecnologia social e políticas públicas**. Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. p. 17-33. ISBN: 978-85-7561-063-3

LACEY, H. Como devem os valores influenciar a ciência? **Filosofia Unisinos**, v.6, n.1, p. 41-54, jan/abr 2005. ISSN: 1984-8234. Disponível em: revistas.unisinos.br/index.php/filosofia/article/view/6333/3482. Acesso em: 20 jul 2017.

LACEY, H. **Is science value free?** London: Routledge, 1999, 304 p. ISBN: 0415349036.

LINSINGEN, I. CTS na educação tecnológica: tensões e desafios. In: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Innovación CTS+I, 1º, 2006. **Memórias del Congreso Ibero CTS+I**. México D.F: UNAM, 2006. v.1, p. 1-14. Disponível em: <https://www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa4/m04p18.pdf>. Acesso em: 15 out. 2017.

LORENZETO, V. C.; MOREIRA, A. F. Uma reflexão sobre abordagem cts e sua relação com a Educação profissional e tecnológica em contexto brasileiro. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 4., **Anais ...** Belo Horizonte: CEFET-MG, 2014, p. 1-15. ISSN 1983-1315. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/site/AnaisSENEPT/anaisIVsenept.html>. Acesso em: 20 set. 2017. (Tema: Perspectivas para a Ciência, Tecnologia e Educação Profissional e Tecnológica no cenário brasileiro atual).

MÉSZÁROS, I. **Para além do capital**. Campinas: Editora da Unicamp, 2002. 1104 p. ISBN: 9788575590010.

MORENO, Arley. Área de humanidades na universidade tecnológica. In: BITTENCOURT, A.; FERREIRA, N. **Formação humana e gestão da educação: a arte de pensar ameaçada**. São Paulo: Cortez, 2008. p. 83-101. ISBN: 9788524914485

NASCIMENTO, A.; RODRIGUES, M.; NUNES, A. O. A pertinência do enfoque ciência, tecnologia e sociedade (cts) na educação profissional e tecnológica. **RBEPT**, v. 2, n. 11, p. 117-129, 2016. ISSN: 2447-1801. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/5457>. Acesso em: 25 ago 2017.

NOBLE, D. Social Choice in Machine Design. In: ZIMBALIST, A. (Org.). **Case 112 Studies on the labor process**. New York: Monthly Review Press, 1989. p. 103- 135. ISBN:1412818281.

NOVAES, H. DAGNINO, R. O fetiche da tecnologia. **ORG & DEMO**, v.5, n.2, p.189-210, 2004. ISSN: 1519-0110.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científicotecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.49, n.1, p. 1-14, 2009. ISSN: 1681-5653. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2116>. Acesso em: 18 jul. 2017.

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001. ISSN 1980-850X. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132001000100007. Acesso em: 27 set. 2017.

SAVIANI, Dermeval. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETTI, C.J. et al. (Org.) **Novas tecnologias, trabalho e educação**. Petrópolis /RJ: Vozes, 1994. p. 151-166. ISBN: 9788532611758

SAVIANI, Dermeval. O Plano de Desenvolvimento da Educação: Análise do Projeto do MEC. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 28, n. 100 - Especial, p. 1231-1255, out. 2007. ISSN 1678-4626. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a2728100.pdf>. Acesso em: 19 out. 2017.

SILVA, S. R.; FERNANDES, R.R. Institutos Federais: uma articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade?. *In*: JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 11., 2016. Curitiba. **Anais eletrônicos...**, Curitiba: ESOCITE, 2016. Disponível em: <http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/>. Acesso em: 20 maio 2018. (Tema: ESOCITE 21 Anos: Trajetórias plurais entre passados e futuros).

UNIVERSIDADE DE HAVARD. **Program on science, technology and society**. (2018). Disponível em: <http://sts.hks.harvard.edu/about/whatissts.html>. Acesso em: 11 fev. 2018.

VELHO, L. Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, no 26, p. 128-153, jan./abr. 2011. ISSN:1807-0337. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/soc/v13n26/06.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2018.

WINNER. L. Artefatos têm política? Trad. Fernando Manso. *In*: _____. **The Whale and the Reactor** – a search for limits in an age of high technology. Chicago: The University of Chicago Press, 1986. p. 19-39. ISBN: 0226902110. Disponível em: <http://www.necso.ufrj.br/Trads/Artefatos%20tem%20Politica.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.