DIÁLOGOS ENTRE CTS E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CAMINHOS E CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISA

Orgs.
Cíntia de Souza Batista Tortato
Lucas Barbosa Pelissari

EDITORA IFPR

DIÁLOGOS ENTRE CTS E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

CAMINHOS E CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISA

Orgs.
Cíntia de Souza Batista Tortato
Lucas Barbosa Pelissari

Curitiba
2022

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO, PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Obra
Diálogos entre CTS e Educação Profissional e Tecnológica: caminhos e contribuições de pesquisa

Organizadores
Cintia de Souza Batista Tortato
Lucas Barbosa Pelissari

Reitor do IFPR
Odacir Antonio Zanatta

Presidente da Editora IFPR
Marcelo Estevam

Vice-Presidente da Editora IFPR
Leandro Rafael Pinto

Coordenadora Editorial
Elisson Mildemberg

Direção Científica do Comitê Multidisciplinar
Dr. Igor Cardoso Pescara

Conselho Editorial Científico
Dr. Adriano Willian da Silva – Ciências Exatas e da Terra
Dra. Aline Tschoke – Ciências da Saúde
Dra. Flávia Torres Presti – Ciências Biológicas
Dr. Igor Cardoso Pescara – Multidisciplinar
Dra. Joyce Luciane Correia Muzi – Linguística, Letras e Artes
Dra. Patrícia Meyer – Ciências Sociais Aplicadas
Dra. Rosane de Fátima Batista Teixeira – Ciências Humanas
Dr. Valter Roberto Schaffrath – Ciências Agrárias
Dr. Wilerson Sturm – Engenharias

Revisão
Andrea Jacob Bretas
Camilla Damian Mizerkowski Crestani

Capa e Contracapa
Hevelin Cristine de Oliveira Batista

Diagramação e Projeto Gráfico
Hevelin Cristine de Oliveira Batista

Equipe Técnica Editorial
Aline Cecília Ximenes de Andrade Bilbao
Elisson Mildemberg

Estágiarias
Hevelin Cristine de Oliveira Batista
Júlia da Silva Rocha

Todos os direitos desta obra são reservados. Todos os conteúdos apresentados pelos autores em seus capítulos são de inteira responsabiidade dos mesmos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

D536 Diálogos entre CTS e educação profissional e tecnológica: caminhos e contribuições de pesquisa / Cíntia de Souza B. Tortato; Lucas Barbosa Pelissari (Orgs.) – Curitiba: Editora IFPR, 2022.
126 p.
Inclui bibliografias.
E-book.
ISBN: 978-65-88493-18-2

1. Ciência e tecnologia - pesquisa. 2. Educação Profissional. 3. Ciência - Brasil. I. Título.

CDD: Ed.23 - 303.483

Bibliotecária Responsável: Elisete Lopes Cassiano – CRB 9/1446

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 6

CAPÍTULO 1: DESENVOLVIMENTO NACIONAL E EPT: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO LATINOAMERICANO EM CTS 10

CAPÍTULO 2: EDUCAÇÃO E TRABALHO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) 25

CAPÍTULO 3: EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CTS E GÊNERO: ALGUMAS APROXIMAÇÕES 38

CAPÍTULO 4: DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: UMA INTERLOCUÇÃO COM O CAMPO DE ESTUDOS CTS 52

CAPÍTULO 5: ABORDAGEM CTS POR MEIO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL EM CURSOS FEDERAIS DE ENGENHARIA MECÂNICA 66

CAPÍTULO 6: PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E GESTÃO DO ENSINO TÉCNICO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM SOBRE O PRONATEC 77

CAPÍTULO 7: OS ESTUDOS EM CTS E POSSIBILIDADES PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA 94

APRESENTAÇÃO

A presente coletânea é destinada a todos/as os/as envolvidos/as com a Educação Profissional e Tecnológica (EPT): docentes, servidores técnico-administrativos, estudantes e comunidades escolares em geral. Resultados de pesquisas desenvolvidas entre os anos de 2017 e 2020 no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), os capítulos apresentam uma possível visão sobre a EPT brasileira a partir da perspectiva interdisciplinar CTS.

Trata-se de um conjunto de artigos que compartilham conhecimentos produzidos no âmbito do PPGCTS, reforçando o caráter público e democrático da pesquisa desenvolvida na pós-graduação do IFPR e, em especial, no Campus Paranaguá. A socialização desses novos conhecimentos é fundamental para ampliar a discussão sobre a EPT brasileira, sua história, princípios e desafios. Além disso, os textos contribuem para lançar novos olhares e construir aportes teóricos originais para a pesquisa sobre a educação profissional, apresentando como chave analítica as relações dinâmicas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade trazidas à tona pelos estudos CTS.

As características dos artigos são diversas: reflexões conceituais sobre as relações entre trabalho e educação, possibilidades de mobilizar o leito teórico CTS para compreender fenômenos vinculados à EPT, análise de casos específicos e temáticas fundamentais para se pensar a educação profissional hoje, como, por exemplo, gênero e educação inclusiva.

O primeiro capítulo, de autoria de Lucas Barbosa Pelissari, analisa a relação entre a EPT e a categoria desenvolvimento. As reflexões possuem como eixo articulador a crítica advinda dos estudos CTS, mais especificamente do projeto nacional democrático-popular formulado pelo Pensamento Latino-americano em CTS (PLACTS). Parte de uma breve revisão bibliográfica sobre a questão do desenvolvimento no campo de estudos Trabalho-Educação, diagnosticando a fragilidade do tema nas elaborações sobre a educação profissional. Além disso, analisa as mudanças mais recentes ocorridas nas políticas públicas de EPT no Brasil, situando-as na conjuntura político-econômica mais geral do país. Com

isso, identifica os limites da relação EPT/desenvolvimento quando não inserida em projetos que construam alternativas regionais autônomas e soberanas para a cultura, a ciência e a tecnologia de nações dependentes. Apresenta, como alternativa, a crítica elaborada pelo PLACTS ao discutir o papel da participação popular no âmbito das políticas públicas de educação, de ciência e tecnologia (C&T) e de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

O segundo capítulo, escrito por Fabíola Soares Arcega e Bruna Ronconi de Nazareno, discute conceitualmente a relação entre educação e trabalho no Brasil, possibilitando um diálogo original entre o campo de estudos Trabalho-Educação e a perspectiva CTS. Após uma apresentação da matriz teórica que fundamenta este campo e um recorrido histórico sobre o tema, as autoras discutem transformações recentes na política de EPT, procurando compreender possibilidades e fragilidades no enfrentamento do panorama estrutural de desigualdade educacional vivido pela formação social brasileira.

Cíntia de Souza Batista Tortato e Josiane de Souza Surmani trazem, no terceiro capítulo, algumas relações entre educação profissional, CTS e gênero. A partir de um posicionamento crítico, as autoras verificam como importantes vertentes feministas do campo CTS vêm questionando a construção da ciência. Entre esses questionamentos, a não neutralidade da ciência evoca a percepção das questões de gênero na exclusão histórica das mulheres e na correspondente associação de capacidades atreladas a gênero na constituição dos variados campos do saber científico, tecnológico e profissional. Dessa forma, o capítulo lança elementos para compreensão da chamada divisão sexual do trabalho que se manifesta no campo da educação profissional e precisa ser problematizada.

O quarto capítulo, escrito por Fabiana Ribeiro da Silva Ramos e Sidney Reinaldo da Silva, trata de uma discussão sobre diretrizes curriculares do Ensino Médio integrado a partir de uma interlocução com o campo de estudos CTS. Tema de extrema relevância no cenário da educação básica atual, o estudo apresentado procura estabelecer as relações entre o Documento Base orientador dos princípios do Ensino Médio Integrado e o campo CTS, no que relaciona com indissociabilidade a formação humana e as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Trabalho como princípio educativo e concepções de ciência e tecnologia são analisados de forma crítica sob a perspectiva de CTS, buscando compreender

a forma com que são propostas as diretrizes curriculares e qualificando a discussão sobre alternativas possíveis para o momento atual.

Abordagem CTS por meio da modelagem computacional em cursos federais de Engenharia Mecânica, título do quinto capítulo, escrito por Mateus das Neves Gomes e Rodrigo Costa Batista, apresenta um estudo sobre a composição curricular a partir da modelagem computacional. Colocando a recente entrada dos Institutos Federais na oferta de cursos de Engenharia Mecânica, juntamente com Universidades públicas e privadas, os autores abordam a expansão e as problemáticas em torno das composições dos currículos relacionados. Apresentam, com isso, as possibilidades da utilização da modelagem computacional não só como ferramenta de aprendizagem, mas como área de interlocução com abordagens CTS. Essa interlocução considera a possibilidade de uma formação em engenharia para além da técnica, abrangendo pressupostos humanistas, críticos e reflexivos. O trabalho traz as análises dos currículos e aponta posicionamentos sobre a formação em Engenharia Mecânica no universo pesquisado.

No sexto capítulo, Sidney Reinaldo da Silva e Kellen Smak apresentam reflexões substanciais a respeito da gestão da educação profissional no Brasil, a partir de análise do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e ao Emprego (Pronatec). Após revisitar o estado da arte da educação profissional no Brasil, constatam que a ampliação da oferta de vagas foi condição sine qua non para a garantia das metas do Plano Plurianual (PPA) do governo federal, a partir do ano de 2011. No entanto, mobilizando de maneira criativa o ferramental teórico CTS, concluem que a gestão do ensino técnico no âmbito do Pronatec, frente à oferta de vagas em parcerias público-privadas, não tem condições de atender ao requisito da gestão democrática.

Por fim, o sétimo capítulo, de Alysson Ramos Artuso e Maria Zildomar de Lima e Silva, oferece uma importante reflexão envolvendo CTS e educação inclusiva. A partir da compreensão do lugar da educação inclusiva diante dos pressupostos e desafios da educação brasileira, os autores fazem paralelos entre esta e o campo de estudos CTS. A leitura traz um pouco da história do campo CTS como um corpus de estudos, pesquisas, reflexões e posicionamentos críticos diante do desenvolvimento tecnológico e científico, alertando para a desumanização de processos

e abordagens que envolvem a educação. Os autores retomam a perspectiva brasileira destacando três grandes linhas na trajetória dos estudos CTS: pesquisa, políticas públicas e educação. Em seguida as conexões são traçadas retomando pontos fundamentais sobre a construção de CTS, sua(s) abrangência(s), possibilidade(s), deslocamento(s), construções e posicionamentos de ordem econômica, social, ambiental e política. Os autores colocam a questão da educação inclusiva como um dos pilares da forma com que a área de CTS pensa a educação e insere uma perspectiva de formação da cidadania. Nesse sentido, contribuem de maneira profícua para reflexões sobre a inclusão no âmbito da educação profissional.

Todos os trabalhos compõem um esforço mais amplo de pesquisa em CTS que vem sendo desenvolvida no litoral do Paraná. No segundo semestre de 2017, foi iniciada a primeira turma do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR Campus Paranaguá. Desde então, todos que participam do programa, sejam docentes, estudantes, convidados ou colaboradores, têm construído coletivamente abordagens, metodologias e análises que participam da constituição do campo de CTS com perspectivas regionais e globais articuladas. Tem sido um desafio e uma grande responsabilidade construir esse projeto, que produz impactos sociais, culturais, científicos e econômicos diretos na região. Esperamos que a leitura desafie e seja um convite para essa grande empreitada que é fazer ciência, educação e democratizar saberes.

Cíntia de Souza Batista Tortato
Lucas Barbosa Pelissari

CAPÍTULO 1

DESENVOLVIMENTO NACIONAL E EPT: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO LATINOAMERICANO EM CTS

Lucas Barbosa Pelissari[1]

1.1. Introdução

Este trabalho elabora uma reflexão a respeito da relação entre a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a categoria desenvolvimento, tendo como eixo articulador a crítica advinda dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), mais especificamente do Pensamento Latino-americano em CTS (PLACTS). Há cerca de três décadas, essa relação tem estado presente nos estudos sobre políticas de educação profissional no interior do campo conhecido como Trabalho-Educação no Brasil. No entanto, longe de haver um consistente material teórico ou mesmo investigações de casos específicos, foi pouco sistematizada ao longo da história, sendo apresentada quase sempre a partir de pressupostos dados.

Partimos da hipótese de que isso se deve às próprias dificuldades dos intelectuais marxistas brasileiros, sobretudo a partir da década de 1980, de pensar a questão do desenvolvimento nacional. O problema se aprofunda quando examinamos a produção teórica marxista no campo da educação, sempre muito preocupada com a influência das demandas do desenvolvimento capitalista no redimensionamento de currículos, conteúdos e qualificações requeridas ao "novo" trabalhador. A preocupação permeou o debate sobre a EPT nos anos 2000, principalmente a partir das transformações advindas do Decreto nº 5.154/2004, da institucionalização do Ensino Médio Integrado (EMI) como política pública e

[1]Doutor em Políticas Públicas e Formação Humana (PPFH/UERJ); Mestre em Educação (PPGE/UFPR); Graduado em Licenciatura em Matemática (PUCPR) e em Engenharia Civil (UFPR). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Paranaguá. Atua como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR, do qual também é coordenador. Coordena o Grupo de Pesquisa Estado, Políticas Públicas e Educação Profissional (EPPEP). Nº ORCID: 0000-0003-3659-5424. E-mail: lucas.pelissari@ifpr.edu.br.

da expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). Enfim, a discussão parece ter se orientado por aquilo que Ferretti (2014) classificou como "educação a reboque dos interesses produtivos" (p. 59), em texto no qual procura enfrentar a questão a partir da análise de um "modelo de desenvolvimento voltado ao mercado externo", próprio da periferia do capitalismo.

Mas, afinal, de que desenvolvimento estamos falando? Se restringirmos as observações anteriores ao desenvolvimento industrial-produtivo nacional, há algum papel a ser cumprido pelo pensamento crítico marxista além de sua negação, assumindo-o como o "desenvolvimento do capital"? A EPT possível de ser pensada em relação com esse desenvolvimento sempre estará a serviço das classes dominantes? A que setores e frações do capital nos referimos nesse caso?

Esses são alguns problemas que pretendemos abordar, sem a pretensão de esgotar o debate ou apresentar uma tese acabada sobre a relação entre EPT e desenvolvimento. Para isso, buscamos em reflexões advindas da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) algumas contribuições, dado o potencial político e teórico que esse arcabouço pode fornecer, sobretudo quando pensado a partir da realidade latino-americana.

Na seção a seguir, apresentamos breve leitura histórica da questão, a partir de um estado da arte. Em seguida, analisamos a conjuntura político-econômica brasileira nos primeiros quinze anos do terceiro milênio, situando as transformações sofridas pela política de EPT. Partindo dessas premissas, a terceira seção apresenta a chave teórico-epistemológica do PLACTS, que discute o papel da participação popular no âmbito das políticas públicas de educação, de ciência e tecnologia (C&T) e de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Com isso, identificamos os limites da relação EPT/desenvolvimento quando não inserida em alternativas regionais autônomas e soberanas para a cultura, a ciência e a tecnologia das nações dependentes.

1.2. Relações entre desenvolvimento e EPT: a produção brasileira

A constituição do campo de estudos Trabalho-Educação, que remonta ao início da década de 80, se deu, segundo Kuenzer (1991), a partir da crítica à então chamada Economia da Educação, linha de investigação difusora da Teoria do Capital Humano (TCH) no Brasil. O que se fez de início foi submeter a TCH a um exame que identificava a concepção burguesa de sociedade com o vínculo direto entre desenvolvimento e educação, fio condutor do tecnicismo orientador daquela teoria. Os trabalhos de Frigotto (1984), Kuenzer (1985) e Machado (1989) são algumas obras canônicas dessa tradição.

Ainda que sem uma teoria definida nesses termos, nem um arcabouço legal nacional que recorresse a essa terminologia, é possível afirmar que as formulações iniciais constitutivas do campo Trabalho-Educação estabeleceram as bases dos estudos mais rigorosos sobre a EPT. Buscaram, em geral, a negação da ideia de desenvolvimento capitalista.

As investigações da década de 90 mantiveram o teor da crítica, apesar de se voltarem à elucidação dos impactos da reestruturação produtiva e da globalização, enfrentando-se com a reforma neoliberal brasileira. Em linhas gerais, o novo modelo hegemônico de desenvolvimento capitalista dava novos contornos à TCH, mas mantinha seus pressupostos básicos. Essa reformulação foi sintetizada por Gentili (1998) como um neotecnicismo ou um neoeconomicismo educacional, isto é, um conjunto de práticas, discursos e ideologias, que, como resposta ao abismo do desemprego estrutural, elaborava o vínculo direto entre educação e desenvolvimento em termos da competitividade individual e da meritocracia. Segundo o autor, a nova roupagem da TCH foi construída pelas próprias burguesias industriais herdeiras do desenvolvimentismo do período anterior.

Esse debate repercutiu em análises específicas sobre a EPT, organizando noções ainda dispersas na década anterior e produzindo conceitos fundamentais como os de formação humana integral, politecnia e escola unitária, todos depositários da tradição marxista. Exemplos de publicações importantes são as coletâneas organizadas por Ferretti et al (1994) e Frigotto (1998), que, por terem como preocupação central o pa-

pel das tecnologias no novo cenário, acabaram por abordar indiretamente a questão do desenvolvimento.

O resultado, no início dos anos 2000 e já nos governos do Partido dos Trabalhadores (PT), foi a incorporação de parte dessas elaborações no conjunto das políticas oficiais de EPT, inclusive com a influência de intelectuais do campo Trabalho-Educação em sua formulação institucional. Nesse período, é notável uma transformação na presença do tema do desenvolvimento nos estudos sobre EPT. As mudanças são de caráter qualitativo – havendo diversificação das perspectivas de análise, que chegam a extrapolar o marxismo – e quantitativo – passando a existir um volume maior de investigações preocupadas com o assunto.

O estudo de Cunha (2005), integrante da trilogia produzida pelo autor no bojo da reflexão sobre a nova institucionalidade da EPT no Brasil, é um exemplo. Apresenta uma análise histórica bastante detalhada do ensino industrial e, inevitavelmente, é atravessado pela discussão sobre o desenvolvimento. Mais recentemente, trabalhos como os de Vargas (2013), Ferretti (2014) e os apresentados no Seminário do Trabalho: trabalho, educação e neodesenvolvimentismo (2014) debruçaram-se mais detidamente sobre o tema, pensando-o a partir da, agora mais consolidada, noção de EPT.

Algumas questões ausentes ao longo de toda essa trajetória e que compõem a reflexão que aqui propomos devem ser ressaltadas. Em primeiro lugar, o desenvolvimento, seja no âmbito propriamente econômico seja como elemento de um projeto de conteúdo socialista, não é pensado a partir do caráter dependente da economia brasileira e, consequentemente, das ideias de imperialismo e de inclusão subordinada no capitalismo mundial. Em segundo lugar, o papel da política, em sua acepção marxista, é pouco desenvolvido, o que acaba por implicar em frágeis análises das disputas entre classes e frações de classe, inclusive no que se refere a conflitos intraburgueses. Essa fragilidade também é resultante da pouca reflexão sobre o conceito de Estado capitalista, com exceção feita aos trabalhos de Machado (1989), que examina de maneira rigorosa as diversas concepções acerca da escola unitária, e de Neves (1994), que estuda a recomposição organizativa do empresariado brasileiro ao formular as bases de sua pedagogia neoliberal. A terceira questão ausente é a crítica advinda da perspectiva CTS, sobretudo da chave teórica formu-

lada em termos de um projeto nacional-popular pelo PLACTS e inspirada na tradição da Teoria da Dependência. Veremos adiante que este último item pode, na verdade, articular os dois primeiros, de modo a produzir estudos mais rigorosos do problema aqui analisado.

Enfim, a questão do desenvolvimento e sua relação com a EPT ainda carecem de delineamentos e seguem sendo lacunas para as pesquisas sobre a educação profissional brasileira. Vejamos, a seguir, elementos conjunturais mais recentes que evidenciam alguns motivos pelos quais o tema vem sendo investigado com maior ênfase nas duas últimas décadas. Os mesmos elementos ressaltam a necessidade de se pensar aquela relação estrategicamente, à luz de um projeto nacional mais amplo que coloque em questão a condição de dependência econômica, científica e tecnológica, típica dos países latino-americanos.

1.3. Transformações recentes na EPT brasileira

A conjuntura político-econômica relativa aos governos do PT (2003-2016) pode ser analisada a partir de um fio condutor com repercussão decisiva nas pesquisas sobre a EPT. Com diferenças sensíveis entre os governos e mesmo entre períodos de um mesmo governo, é possível afirmar que todos eles se apoiaram numa coalizão policlassista classificada por Boito Jr. (2018) de frente neodesenvolvimentista. Integraram a frente, segundo o autor, os mais amplos setores da classe trabalhadora: o operariado urbano, a baixa classe média, os assalariados em geral, o campesinato e os trabalhadores da massa marginal. De outro lado, os diversos setores da burguesia interna brasileira (POULANTZAS, 1976) também a compuseram: mineração, construção civil, naval e pesada, agronegócio, indústria de transformação e bancos privados nacionais.

Uma característica fundamental dessa frente política foi a instabilidade. Ao mesmo tempo em que os setores citados guardam importantes contradições entre si, todos eles tiveram interesses satisfeitos, resultantes de uma política descontínua em relação ao projeto neoliberal da década de 90. Este último se manteve na oposição política, de modo que a contradição entre neodesenvolvimentismo e neoliberalismo foi o polo principal do cenário brasileiro entre 2003 e 2016, tornando secundárias as divergências de interesses entre os setores integrantes da frente aqui analisada.

De maneira geral, Boito Jr. (2018) apresenta quatro elementos que caracterizam o projeto econômico neodesenvolvimentista: (a) índices de crescimento econômico mais altos que os da década anterior, garantidos pelo papel do Estado no financiamento de empreendimentos das chamadas "campeãs nacionais"; (b) concentração das políticas de produção nos setores de processamento agrícola e pecuário e nos segmentos industriais de baixa densidade tecnológica; (c) centralidade na exportação de commodities; (d) políticas sociais que garantiram distribuição de renda e diminuição da miséria.

Na visão do autor, no entanto, o neodesenvolvimentismo foi a política de desenvolvimento possível sob os limites do modelo capitalista neoliberal, ou seja, o crescimento econômico verificado ao longo dos governos do PT não foi resultado da ruptura com os princípios neoliberais da acumulação financeira e seu tripé macroeconômico. Por outro lado, a frente neodesenvolvimentista foi hegemonizada pela grande burguesia interna, que obteve os principais ganhos da política sintetizada anteriormente, melhorando sua posição no bloco no poder do Estado brasileiro. Como mostra Poulantzas (1976), porém, essa fração dominante, típica de formações sociais dependentes, não é uma burguesia nacional efetiva, capaz de levar a cabo rupturas anti-imperialistas ou revolucionárias nos termos clássicos. Nesse sentido, os interesses dos trabalhadores estiveram quase sempre secundarizados no âmbito dessa frente política.

Uma breve análise da política de EPT ajuda a ilustrar a questão. Em 2004, ainda no primeiro governo Lula, o Decreto nº 5.154 tensionava as bases neotecnicistas da educação profissional. Até então, a dualidade da educação brasileira era reforçada pela legislação, que proibia a integração entre conhecimentos científicos e formação técnica nos programas oficiais de EPT. O referido decreto, por sua vez, reconhece a possibilidade dessa integração e permite o estímulo à oferta da modalidade integrada na Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Abre-se, assim, um novo período na EPT brasileira, fazendo o número de matrículas em Ensino Médio Integrado saltar de menos de 90.000, em 2003, para quase 400.000, em 2016 (PELISSARI, 2019).

A política de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) articulou-se ao fortalecimento do Ensino Médio Integrado (EMI) à educação profissional, que passou a ser o

núcleo mais consistente da rede a partir de 2008 e responsável pela maioria das matrículas, conforme também previsto em lei (Lei nº 11.892/2008). Há, porém, um antecedente de interesse especial a nossa análise, que se refere ao Plano de Desenvolvimento Educacional (PDE) lançado em março de 2007.

O plano foi o esforço de síntese do Ministério da Educação (MEC) para se inserir no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), um conjunto maior de ações lançado meses antes e que sintetizava o neodesenvolvimentismo em curso. O PDE apresentava trinta metas a serem atingidas pelos sistemas de educação em todo o país, uma delas referente ao Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, instituído dias depois pelo Decreto nº 6.094. (SAVIANI, 2007)

Situar o PDE nesse momento conjuntural é especialmente importante, já que se apontavam diretrizes bastante objetivas para a educação profissional. O plano colocava como estratégico o investimento em uma rede federal, inclusive ressaltando a necessária relação com a política de ensino médio, a partir da "combinação virtuosa" entre o ensino de ciências naturais, humanidades e EPT. Mobilizava, assim, o debate sobre a politecnia e a superação da fragmentação entre formação propedêutica e profissionalizante, (BRASIL, 2007) iniciando a institucionalização do EMI como política pública. Ao tratar do Decreto nº 5.154/2004, o plano é taxativo:

> O PDE propõe sua consolidação jurídica na LDB, que passará a vigorar acrescida de uma seção especificamente dedicada à articulação entre a educação profissional e o ensino médio, denominada 'Da Educação Profissional Técnica de Nível Médio'. A educação profissional integrada em especial ao ensino médio é a que apresenta melhores resultados pedagógicos ao promover o reforço mútuo dos conteúdos curriculares, inclusive na modalidade a distância. (BRASIL, 2007, p. 34)

Em suma, é no bojo da criação e expansão de uma rede federal de EPT, com marco legal próprio e projetos institucionais autônomos, que a política de EMI passa a ser reconhecida legalmente. A partir de então, as bases para a construção de uma política de Estado estão dadas e a EPT passa a ser compreendida, pedagógica, filosófica e politicamente, como

um todo calcado nesses dois pilares. Salta aos olhos, contudo, o fato de um plano de metas educacionais estabelecido pelos empresários, como foi o Compromisso Todos Pela Educação (MOTTA, 2013), ter resultado em medidas na direção dos interesses mais gerais dos trabalhadores, em especial o cumprimento do direito à educação e a perspectiva politécnica, representados pelo EMI[2].

A questão do emprego também ilustra a articulação de interesses no projeto neodesenvolvimentista e sua repercussão nas políticas de EPT. Entre 2000 e 2010, o número de empregos destinados a técnicos de nível médio foi 2,2 vezes maior que a soma de toda a geração de empregos relativa às décadas de 1970, 1980 e 1990. O número de 1.236.501 empregos gerados é menor, apenas, do que sete categorias ocupacionais, de um total de 39. Isso sem levar em conta que postos de trabalho tipicamente ocupados por trabalhadores com ensino fundamental ou médio completo passaram a ser preenchidos também por técnicos de nível médio, como no caso típico da construção civil. (POCHMANN, 2012). Esse contexto requereu um modelo específico de EPT: ao mesmo tempo em que incorporasse lutas históricas dos trabalhadores, era necessário que desse conta da formação adequada dos técnicos a serem absorvidos pelo PAC.

Obviamente, apenas o EMI – cujos princípios foram de encontro ao neotecnicismo e aos ditames do "novo mercado de trabalho flexível" – e a RFEPCT não foram suficientes para suprir essa demanda. Mesmo com o crescimento exponencial de vagas no EMI, cuja esmagadora maioria se concentrou em instituições públicas, a esfera privada terminou o ano de 2014 sendo responsável por cerca de 49,30% das vagas em cursos técnicos. Esse número era pouco maior no início de 2003: 55,14%. Além disso, vale lembrar que o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e ao Emprego (Pronatec) caracterizou-se por uma tendência à privatização da EPT, tendo pouco mais de 57% de seu orçamento destinado a instituições não públicas. Dessa parcela, mais de 40% se destinaram a entidades do Sistema S. (PELISSARI, 2019)

[2]Mostramos em Pelissari (2019) que a maioria das reivindicações formuladas pela Central Única dos Trabalhadores (CUT) no âmbito da educação profissional foi incorporada pelo PDE. As exceções referem-se a reclamos que enfrentavam mais diretamente setores da grande burguesia interna, como, por exemplo, a democratização das entidades integrantes do Sistema S, geridas e controladas por confederações representativas dos diversos setores componentes dessa fração de classe.

Mas, afinal de contas, por que motivo a resultante de forças dessa conjuntura não implicou em um projeto de desenvolvimento caracterizado por rupturas mais profundas? Qual especificidade do binômio desenvolvimento/EPT nos ajuda a identificar o papel que a educação profissional pode cumprir num projeto autônomo e soberano de ciência e tecnologia? Na seção seguinte, buscamos em contribuições da perspectiva CTS, mais especificamente naquilo que se convencionou denominar Pensamento Latino-americano em CTS (PLACTS), algumas respostas preliminares a esses questionamentos.

1.4. O projeto nacional-popular do PLACTS: uma alternativa

Até aqui, é possível observar que as limitações da política de EPT implementada entre 2003 e 2016 acabaram por reproduzir os próprios obstáculos do neodesenvolvimentismo. Este último ficou circunscrito ao capitalismo neoliberal, modelo que aprofunda a condição estrutural de dependência da formação social brasileira. Nas palavras de Poulantzas (1976), essas formações sociais contêm um "tipo dependente de industrialização", caracterizado por

> - acantonamento destes países em formas de indústria com tecnologia 'inferior';
> - produtividade do trabalho mantida num nível fraco, comandada por integração dos processos de trabalho destes países a uma socialização das forças produtivas (produção integrada) que, na tendência bipolar qualificação/desqualificação do trabalho, própria ao capitalismo monopolista, transfere, nas relações internacionais, o aspecto da desqualificação do trabalho para os países dominados, reservando a reprodução do trabalho altamente qualificado para os países dominantes;
> - elevado grau de expatriação dos lucros diretamente obtidos pela produção da mais-valia por parte da força de trabalho dos países dominados etc. (p. 14)

Daí, então, analogamente, o confinamento da EPT ao neotecnicismo e um hibridismo entre as concepções reivindicadas pelos setores componentes da frente política que apoiou os governos. Isso significa, por exemplo, que houve espaço para a implantação da perspectiva politécnica, articulada à expansão e estruturação de uma rede pública de EPT,

mas, ao mesmo tempo, essa descontinuidade em relação ao período anterior não prescindiu da pedagogia neoliberal e do peso das instituições privadas controladas pelos setores empresariais.

Se voltarmos algumas décadas na história, nos lembraremos que a ideologia econômica prevalecente entre as frações burguesas da maioria dos países da América Latina até o início do neoliberalismo foi o desenvolvimentismo clássico. Isso implicou em uma política de ciência e tecnologia baseada na relação quase orgânica entre institutos de pesquisa e ensino, universidade e mercado empresarial. Para Dagnino (2010), inspirado no conhecido triângulo de Sábato, esse vínculo consubstanciou uma linha de atuação que se tornou praticamente inquestionável nas sociedades latino-americanas desde o final dos anos 1960.

É nesse contexto que o mesmo autor situa o surgimento do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). Num momento em que os esforços de investigação eram todos direcionados a encontrar saídas para a industrialização, intelectuais argentinos das "ciências duras" passaram a incidir politicamente no conjunto de pesquisadores que reivindicavam a autonomia do processo científico e tecnológico daquele país.

> Seu argumento central nesse debate era de que o justo apoio que demandava a comunidade de pesquisa supunha um "Projeto Nacional" que radicalizasse o componente democrático-popular do nacional-desenvolvimentismo e contivesse, por isto, um desafio científico-tecnológico original. Do contrário, uma vez que a condição periférica, com sua inerente dependência cultural implicava uma pauta de consumo imitativa, que conformava uma estrutura industrial em que a importação de tecnologia era a regra imposta pela racionalidade econômico-empresarial, a escassa demanda local por conhecimento científico tecnológico era uma consequência lógica e inarredável. (DAGNINO, 2010, p. 24)

Na verdade, o que o PLACTS buscava, em sua origem, era o enfrentamento dos condicionantes expostos por Poulantzas (1976) ao tratar do tipo dependente de industrialização. O cientista político grego vai mais adiante, discutindo essa ruptura em termos da articulação entre democratização (saída de ditaduras), transição ao socialismo e libertação nacio-

nal (anti-imperialismo), elementos posteriormente também incorporados por setores formuladores do PLACTS. Seja como for, estava em evidência, em ambas as teorias, uma matriz científica, tecnológica e educacional que rompesse com a dependência externa. A questão nos permite refletir sobre um aspecto particularmente importante do problema aqui analisado.

Ora, o arranjo específico da correlação de forças que implicou no neodesenvolvimentismo foi caracterizado pela hegemonia da burguesia interna dentro da frente política que sustentou os governos. Nas palavras de Boito Jr. (2018), a contradição fundamental no seio desta frente se deu entre sua "força dirigente" e sua "força principal", esta última composta pelos trabalhadores, que garantiram o sucesso da coalizão por meio do voto, da luta e da pressão popular.

Em síntese, o neodesenvolvimentismo foi resultado de uma situação conjuntural em que as classes populares não formularam uma estratégia hegemônica de desenvolvimento capaz de permitir a ruptura com o condicionante de dependência. Esse é um elemento fundamental do Projeto Nacional do PLACTS, isto é, a participação popular na formulação, acompanhamento e definição geral das políticas públicas. Podemos afirmar que daí advém o que Dagnino (2010) reconhece como a inspiração do PLACTS na crítica ao imperialismo efetuada pela Teoria da Dependência, superando, com isso, as próprias perspectivas nacional-desenvolvimentistas. Ele afirma que Vacarezza (1998), ao discutir o componente revolucionário dessa vertente, que sempre advogou em favor de mudanças estruturais nos organismos de Estado, como condição para a liberação autônoma do desenvolvimento científico e tecnológico.

Assim, construído como um pensamento genuinamente preocupado com os problemas da região e avesso à importação de chaves teóricas e epistemológicas (VACAREZZA, 1998), o PLACTS afirmou uma tradição preocupada com a democratização da ciência e tecnologia. A dimensão democrática apareceu com forte intensidade popular e participativa, no sentido de reivindicar para as grandes massas o protagonismo na solução de problemas que, nos países centrais, foram resolvidos pela burguesia então revolucionária. Enfim, o PLACTS, ao menos em sua matriz originária, sempre buscou denunciar os limites da aplicação da demo-

cracia representativa à realidade periférica do capitalismo.[3]

Auler e Bazzo (2001) dialogam com essas questões ao refletir sobre a participação social e o lugar dos estudos sobre educação na perspectiva CTS latino-americana. Elencam três elementos essenciais que perduraram ao longo da história: a ausência de um projeto de nação, preponderante nos desenhos de correlações de forças existentes na história; a ausência de uma articulação dinâmica entre ciência, tecnologia e sociedade; e o domínio de um Estado autoritário sem histórico de participação popular nas decisões mais gerais. Concluem, com isso, que esse contexto determina as práticas educativas da região, dificultando a ruptura com um modelo tecnocrático de escola e de contato dos estudantes com ciência e tecnologia produzidas autonomamente.

Von Linsingen (2007) também contribui ao debate, ao retomar precursores intelectuais da perspectiva CTS para discutir a questão educacional. Charles P. Snow, por exemplo, em 1959, inaugura o debate sobre o distanciamento progressivo entre duas culturas incomunicáveis: a cultura científico-tecnológica e a cultura humanista. "Seu crédito foi justamente o de ter tornado aparente a existência de duas culturas que supostamente se opõem" (VON LINSINGEN, 2007, p. 6). Na verdade, o fenômeno das duas culturas apenas revela características fundamentais da neutralidade da ciência moderna, pressuposto epistemológico central da visão imperialista sobre ciência e tecnologia. Produz-se, com isso, a "polêmica cisão da vida intelectual e prática no ocidente em dois grupos diametralmente opostos, separados por um abismo de incompreensão mútua" (idem, p. 9).

A tese defendida pelo autor é que a incorporação da perspectiva CTS aos estudos sobre educação pode contribuir para o preenchimento dessa fissura. Levanta, para isso, dois argumentos que se complementam. Em primeiro lugar, mostra que a pr ópria tradição democrática que originou os estudos CTS reivindica uma "reorientação e contínua análise das políticas pedagógicas das instituições de ensino tecnológico, a par da participação social mais ampla nas políticas públicas de ciência e tecnologia" (p. 9). De outro lado, assevera que, na América Latina, o campo da

[3]No campo específico da tecnologia, o pensamento de Oscar Varsavksy (1974), integrante do PLACTS, é bastante original. O autor distingue dois "estilos tecnológicos" a serem considerados, após a definição do tipo de sociedade que se almeja. Na sociedade baseada no desenvolvimentismo clássico, o estilo tecnológico correspondente seria o "centrado no empresário". Já na sociedade socialista de novo tipo, a tecnologia teria o estilo "centrado no povo".

educação ainda recebe poucas contribuições da perspectiva CTS, em especial aportes que levem em conta os problemas da região.

Por sua vez, a análise de Machado (1989) evidencia a dimensão política das propostas de unificação escolar formuladas pelas correntes de pensamento marxista. No caso de Gramsci, cujos escritos fundamentaram as principais elaborações críticas brasileiras sobre a politecnia e o EMI no campo Trabalho-Educação, a autora mostra que a preocupação sempre foi articular os interesses específicos do proletariado com os da nação. Para ela, Gramsci "não diluía estes interesses específicos no geral, sublinhando, ao contrário, a necessidade de transformá-los em interesses de todos" e acentuando o papel da escola na transformação dos trabalhadores em classe dirigente nacional. (MACHADO, 1989, p. 249) Previa-se, assim, um modelo de desenvolvimento que incorporava a proposta de escola unitária "desinteressada" (nos termos gramscianos) como condição política para a produção de autonomia cultural e científica. No projeto do PLACTS, o tema seria pensado em termos de uma matriz tecnológica diretamente vinculada com a ampliação do mercado interno de massas, tendo como consequência imediata a exigência da elevação da escolaridade e novos conhecimentos. Para isso, um programa de solução dos problemas e dos atrasos sociais fundamentais das nações latino-americanas deveria direcionar os recursos das políticas públicas de ciência e tecnologia, sob controle popular.

Enfim, o PLACTS permite abrir caminhos interessantes para se pensar a relação entre o conceito de desenvolvimento e a educação, de modo geral, ou a EPT, de modo particular. Várias são as possibilidades e olhares ao problema, dentro da mesma chave analítica lançada por esse pensamento. O percurso pode ainda ser enriquecido com o estudo de casos específicos, como tentamos fazer com o Brasil e as políticas de educação profissional dos governos do PT.

1.5. Considerações finais

Para concluir, voltemos às transformações recentes na política de EPT brasileira. As regulamentações do EMI e da RFEPCT, por exemplo, abordam a participação popular de maneira bastante frágil. Aliás, nas poucas vezes em que o tema do controle social das políticas públicas é

citado nesses documentos, aparece articulado à noção de Arranjo Produtivo Local (APL), que pode perfeitamente atender à concepção neotecnicista, a depender de como for encaminhada na realidade das instituições de ensino. Nesse sentido, já constatamos em Pelissari (2019) que, na EPT neodesenvolvimentista, a concepção politécnica de educação alargou essa noção, tratando de arranjos produtivos, sociais e culturais locais. A efetividade do alargamento, no entanto, encontrou limites e não resultou em ampliação da influência popular nos rumos da política pública.

Além disso, para estar inserida como elemento do enfrentamento da condição de dependência, a participação popular exigiria um redimensionamento das relações entre Estado e movimentos sociais/sindical, algo que diferencia a experiência brasileira, por exemplo, de perspectivas adotadas em outros casos de recentes governos progressistas na América Latina. Nesse sentido, a articulação entre a concepção politécnica do EMI e o controle popular de maior intensidade, dependendo de como fosse prevista, poderia resultar na ampliação dos limites estabelecidos à satisfação dos interesses dos trabalhadores ou, pelo menos, na secundarização do neotecnicismo e de estruturas como as do Sistema S.

A propósito da questão, novamente Dagnino (2010), em diálogo com o PLACTS, mostra o impacto do neoliberalismo nos rumos dos anseios democrático-populares. Recorrendo a Versino (2006), o autor discute como a reformulação do papel do Estado implicou em aprofundamento da despolitização – de caráter popular – da política de ciência e tecnologia:

> As instituições e mecanismos estatais que promoviam a interação entre os atores públicos e privados que participam dos processos de P&D [pesquisa e desenvolvimento], com o fim (declarado, ao menos) de atender a necessidades do conjunto da sociedade, ou a metas nacionais, foram sendo substituídos, cada vez mais, pelos que direta ou indiretamente (via renúncia fiscal, por exemplo) alocam recursos às empresas. (DAGNINO, 2010, p. 29)

Essas observações sobre o caso brasileiro apontam para a necessidade de reflexões mais amplas e de incorporação de novos aportes teóricos para a compreensão da relação entre EPT e a questão do desenvolvimento. Em nosso caso, ainda que nos mantendo numa perspectiva

teórica, buscamos elementos conceituais próprios da Ciência Política e os fizemos dialogar com os estudos em educação e a área CTS. Esses arranjos epistemológicos interdisciplinares são necessários para o estudo de problemas complexos como o que levantamos, sem perder de vista os estatutos próprios de cada campo do conhecimento que se colocam a dialogar. O materialismo histórico-dialético, por exemplo, foi assumido aqui como Ciência Social em permanente desenvolvimento, chamado a compreender um objeto próprio do campo educacional e tendo como eixo articulador os estudos CTS latino-americanos. Com isso, apresentamos uma visão que pode servir como ponto de partida para o enfretamento do problema.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO E TRABALHO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Fabíola Soares Arcega[4]
Bruna Ronconi de Nazareno[5]

2.1. Introdução

O presente artigo apresenta algumas reflexões sobre a educação e o trabalho no Brasil, a partir de uma perspectiva em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Os estudos em CTS propõem a discussão das questões que envolvem a construção e a aplicação do conhecimento científico e das tecnologias na sociedade, bem como as influências que os fatores sociais e culturais exercem sobre os caminhos que percorrem a ciência e a tecnologia (PALACIOS et al, 2003). Partindo dessa perspectiva e mediante revisão bibliográfica, procura-se realizar um breve resgate histórico da educação no país e apontar a importância dos olhares que consideram as singularidades, diversidades e histórias dos sujeitos e dos seus coletivos para traçar caminhos que busquem a garantia de direitos no campo da educação.

Considerando a construção histórica da política de educação brasileira, observam-se avanços e retrocessos permeados por decisões oriundas de interesses econômicos e políticos neoliberais, bem como frutos de lutas e conquistas democráticas por parte da população. A partir desses conflitos, propõe-se sinalizar algumas questões que levem à reflexão sobre o tema.

[4]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); especialista em Gestão Pública (UFPR), Educação do Campo (UFPR) e Educação Infantil (Universidade Castelo Branco/RJ); graduada em Pedagogia (UNESPAR). Atualmente é professora da Educação Básica na Rede Estadual de Educação do Paraná. Nº ORCID: 0000-0002-5379-3759. E-mail: fabiola.edinfantil@gmail.com.
[5]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); especialista em Psicomotricidade Relacional (Faculdade de Artes do Paraná – FAP e Centro Internacional de Análise Relacional – CIAR); graduada em Psicologia (Universidade Tuiuti do Paraná – UTP). Atualmente é psicóloga na Prefeitura do Município de Pontal do Paraná/PR. Nº ORCID: 0000-0001-7231-8585. E-mail:brunazareno@gmail.com.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta concisa introdução. A primeira trata das relações entre educação e trabalho. A segunda aborda breve histórico da educação e sua relação com o trabalho no Brasil. A terceira relaciona a atual conjuntura política, econômica e brasileira, as potencialidades e fragilidades que remetem às preocupações diante de retrocessos no campo de direitos. Por fim, traçam-se algumas considerações na última seção do artigo.

2.2. A educação e o trabalho

Relações entre educação e trabalho vêm sendo construídas ao longo da história, acompanhando todo o percurso da formação das sociedades. A partir da expansão do capitalismo nas sociedades ocidentais essas relações passaram a acompanhar "as grandes transformações nas forças produtivas da sociedade" (ROSSI, 1981, p. 15).

Com essas transformações vieram grandes questões acerca da posição da educação ou da escola como espaço privilegiado de contato com o saber. Entre essas questões, o aspecto dual da estrutura educacional e sua consequente segmentação foram e ainda são fortemente criticados. A impossibilidade da neutralidade na educação, a parcialidade da submissão às necessidades do meio produtivo e de uma educação descolada da realidade e voltada apenas para o desenvolvimento acadêmico também configuram temas extensamente discutidos pelos envolvidos com a área educacional, ilustrando a complexidade e a importância de um projeto educacional claro e coerente.

Quanto à possibilidade de pensar a educação como neutra ou autônoma, vale retomar as palavras de Rossi (1981, p.18):

> Alguns educadores ainda que bem intencionados, desenvolveram a idéia [sic] da chamada autonomia relativa da educação à determinação econômica. Tal idéia [sic], antítese do economicismo, compartilha com este um grave erro teórico: segmenta o social. A educação como parte da totalidade social só pode ser pensada integrada nesta, nem autônoma, nem separada, mas possuindo, é claro, especificidade. A sociedade precisa ser vista na dialética de seus elementos, sem mecanicismos ou fragmentações. A educação não é a área por excelência onde se decidirá

> a luta entre as classes antagônicas pela transformação da sociedade, mas não está excluída dessa luta e é uma área social entre outras, talvez mais importantes, onde ela se dá.

Rossi também desenvolveu um estudo sobre a pedagogia do trabalho, baseado em contribuições de autores ligados à tradição socialista que, segundo ele, não foram considerados pela história da educação tradicional. Isso porque, sendo essa a "história da educação dos dominadores, rejeitava e condenava ao esquecimento todas as contribuições que não lhe interessassem" (ROSSI, 1981, p.19).

O autor (1981) também resgatou, desde as ideias educacionais de pensadores utópicos, como Thomas Morus (1480-1535) e Campanella (1568-1639), princípios do que futuramente se tornaria a pedagogia do trabalho. Esses pensadores defendiam ideais, tais como a necessidade de integrar o trabalho intelectual com o trabalho manual, a importância da participação ativa dos estudantes no processo de ensino, o desenvolvimento de aptidões paralelas etc. Além dos pensadores utópicos, o autor relacionou ideias de vários outros pensadores que ao longo da história se opuseram à pedagogia tradicional e propuseram outras formas de desenvolver o processo educativo. Pensadores como: Montaigne (1533-1592), Rabelais (1495-1553), Rousseau (1712-1773), Babeuf (1760-1796), Cabet (1788-1856), Fourier (1772-1837), Saint-Simon (1760-1825), Robert Owen (1771-1858), Considerant (1808-1893), Proudhon (1809-1865), Marx (1818-1883), Engels (1820-1895), Bakunin (1814-1876), José Martí (1853-1895), Robin (1837-1912), Ferrer (1859-1909), Lenin (1870-1924), Pistrak (1888-1940), John Dewey (1859-1952), Gramsci (1891-1937), Celestin Freinet (1896-1966), Makarenko (1888 – 1939), Paulo Freire (1921-) e outros (ROSSI, 1981, 1982).

Dentre as ideias consideradas como sementes dos princípios da pedagogia do trabalho, destacam-se também:

• Entender a educação como parte da sociedade e, portanto, não afastada da dinâmica social em que está inserida;

• Superar a ideia de que a escola sozinha pode transformar a sociedade;

• Estabelecer e manter contato permanente entre educação e atualidade;

• Compreender a educação como vida no tempo chamado hoje, não apenas como preparação para o futuro;

• Priorizar políticas de inclusão;

• Construir uma nova relação entre professor e aluno, sem autoritarismo nem espontaneísmo;

• Manter uma estreita ligação entre educação e trabalho produtivo;

• Resgatar a importância do trabalho manual.

Argumenta o autor que todos os pensadores por ele estudados construíram ideias e propostas que, entendidas em seu contexto histórico, significaram grandes avanços para a educação em geral e, quando trazidas para os tempos de hoje, ainda se revelam muito atuais.

Uma proposta revolucionária direcionada a partir das relações entre educação e trabalho construída por educadores soviéticos como: Nadezhda Krupskaia (educadora soviética e esposa de Lênin), Lunacharski (ministro da educação no primeiro governo bolchevista) e Makarenko (educador soviético) foi a chamada Escola do Trabalho (ROSSI, 1982). Com base nas primeiras observações da Escola do Trabalho, Pistrak (1888-1940; educador soviético, autor de Os problemas Fundamentais da Escola do Trabalho), dedicou-se a elaborar fundamentos que estivessem alinhados com os objetivos socialistas da época e com as necessidades da classe trabalhadora. Um dos pontos importantes de sua obra é o enfrentamento da "dicotomia básica da educação e do pensamento burguês – teoria e prática" (ROSSI, 1982, p.23). Pistrak também defendia a necessidade de, não só os alunos, mas também e principalmente os professores, trabalhar coletivamente, mesmo que esses tivessem noção de seu papel político na construção de uma nova realidade.

Para Pistrak, a escola deveria ser muito dinâmica e atualizar-se permanentemente. Segundo Rossi (1982, p. 27):

> O conceito de atualidade é, provavelmente, o mais importante na proposta de Escola do Trabalho. "Atualidade", em seu trabalho, não é apenas uma dimensão de tempo, mas a complexa totalidade de fenômenos sociais, políticos e econômicos que estão se dando no presente e que só assumem sua configuração atual em função de seu desenvolvimento histórico, no passado, e ao mesmo tempo que trazem em germe também elementos de seu desdobramento

> futuro, este dependente da ação do homem. Para Pistrak, "o objetivo fundamental da escola é estudar a atualidade, penetrar nela e viver com ela".

Na Escola do Trabalho de Pistrak havia um espaço para o exercício da auto-organização dos estudantes onde eles próprios organizariam suas atividades e poderiam transitar em diferentes papéis e posições hierárquicas dentro do grupo, caracterizando uma preparação para a vida adulta e desenvolvendo a iniciativa individual.

Ao abordar as relações entre educação e trabalho é também essencial retomar algumas das ideias do "grande pensador marxista italiano Antonio Gramsci" (MOCHCOVITCH, 2004, p.7). Como todo pensador, Gramsci (1891 – 1937) desenvolveu ideias e reflexões sobre as condições sociais de sua época e seu contexto. De origem camponesa, viveu na Itália e participou ativamente das lutas sociais ligadas ao partido comunista e, mesmo depois de preso por forças políticas advindas da ascensão do fascismo na Itália, continuou debruçado sobre formas anticapitalistas de oferecer condições reais de vida e trabalho às classes trabalhadoras (SADER, 2005).

A luta permanente por condições reais de vida e de trabalho mantém as contribuições de Gramsci extremamente atuais para o campo da educação. Entre suas preocupações estava a necessidade de preparar a classe trabalhadora, o proletariado, para ter condições de assumir uma gestão num futuro próximo, ou seja, "preparar os quadros dirigentes que haveriam de governar o futuro Estado Proletário" (NOSELLA, 2004, p.42). Voltado a essa preparação, Gramsci, de acordo com Rodrigues (1998, p. 139), coloca como foco uma educação que articule o aspecto técnico e o clássico, que tenha o trabalho como princípio educativo, não como desempenho de uma função, mas como "base material de produção da vida". Para Rodrigues (idem):

> No entanto, o conceito de trabalho transcende, em muito, o mundo da necessidade. Na verdade, o trabalho humano encerra dimensões que o fazem penetrar definitivamente no mundo da liberdade.

Frigotto (2001, p. 185) explica um pouco mais sobre a categoria trabalho dizendo:

> Este elemento histórico que define as relações sociais de produção da existência e que perpassa e articula a prática escolar e as práticas superestruturais, no seu conjunto, com a prática social fundamental, é o trabalho humano. Trabalho não enquanto categoria geral, abstrata, mas enquanto produção concreta da existência do homem em circunstâncias históricas dadas.

A questão do trabalho como princípio educativo tem sido abordada por autores como Frigotto (2001), Rodrigues (1998), Kuenzer (2002), Saviani (1994; 2003; 2007), Nosella (2004), Tumolo (2005) e outros, que se dedicam a elucidar a natureza dessa definição, a fim de desvelar a chamada "Teoria do Capital Humano", que considera a educação como subordinada ao processo produtivo (FRIGOTTO, 2001, p.36). Na organização do ensino, o trabalho será tomado como princípio educativo de formas diferentes na educação básica, no ensino médio e no superior. Nas palavras de Gramsci, "o trabalho se torna princípio educativo universal, tanto na fase da formação desinteressada (escola unitária) quanto na da formação especializada (escola profissional)" (NOSELLA, 2004, p. 168).

A escola unitária corresponde à educação básica "não produtivista e pragmática [...] porque se é básica, refere-se a todas as dimensões da vida humana e não unidimensionalmente ao mercado" (FRIGOTTO, 1999, p.12). A escola profissional, para Gramsci, viria depois do ensino médio; no caso brasileiro, porém, pode corresponder ao ensino médio integrado.

Saviani (2007, p. 160), aprofundando a questão do trabalho como princípio educativo na organização da escola, coloca:

> Se no ensino fundamental a relação é implícita e indireta, no ensino médio a relação entre educação e trabalho, entre o conhecimento e a atividade prática deverá ser tratada de maneira explícita e direta. O saber tem uma autonomia relativa em relação ao processo de trabalho do qual se origina. O papel fundamental da escola de nível médio será então, o de recuperar essa relação entre conhecimento e a prática do trabalho.

É oportuno retomar a construção histórica e social brasileira que ilustra de certa forma a cisão entre a educação e o trabalho, pois tanto essa separação quanto a dificuldade de entender o trabalho como atividade humana essencial à vida têm raízes profundas ligadas à formação da sociedade como um todo.

2.3. A educação e sua relação com o trabalho no Brasil: breve passagem histórica

Pensar na relação da educação com o trabalho é corroborar com Lima Filho e Queluz (2011, p.20), que consideram "o trabalho como um processo coletivo e social mediante o qual o homem produz as condições da existência humana", na busca da satisfação às necessidades humanas, valor de uso e como produtor de mercadorias, valor de troca. Compreender o trabalho como fonte de produção e apropriação de conhecimentos e saberes é reconhecer seu princípio educativo (LIMA FILHO; QUELUZ, 2011). Essa relação está presente na história da educação no Brasil, reafirmada na legislação vigente, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº 9394/96, a qual apresenta a finalidade da educação, o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A partir dos meados do século XIX, com as invenções dos artefatos mecânicos como a locomotiva a vapor, a fotografia, o telégrafo, a iluminação elétrica e outros, apresentam-se "novas concepções de tempo e espaço, redefinições urbanas e importantes movimentos políticos" (VEIGA, 2007, p.201). Nesse período, a vida em sociedade se organiza em atividades ligadas ao trabalho, na racionalização dos espaços e na ordenação do tempo para atender as demandas individuais e sociais. Os movimentos pedagógicos deste período assumem caráter científico como forma de socializar os sujeitos à realidade da indústria e do trabalho, sendo que algumas produções foram de cunho especificamente pedagógico e outros, políticos (VEIGA, 2007).

Segundo Veiga (idem), esse atendimento à sociedade surgiu, inicialmente, na rede privada e, logo após, nas escolas públicas, não só no intuito de desenvolver a transmissão do conhecimento, como também interligando as exigências da indústria à eficiência dos resultados.

No Brasil Colônia, o poder emanava do proprietário de terra, disseminando por toda a sua família e consolidando o poder local, política e economicamente. Esse processo formou a alta sociedade rural e, consequentemente, a estruturação hierárquica geral da sociedade colonial. A organização social se ramificava em estratos populares, como os artífices, os mecânicos e tecelões, que dominavam as técnicas de suas atividades; na sequência, os indígenas e posteriormente, os escravos. Cabe ressaltar que a reprodução desses profissionais ocorria nas próprias fazendas assistematicamente. (RODRIGUES, 2002, p.51)

Com o aparecimento do ouro, surgia uma nova modalidade de ensino profissional na Casa de Fundição e de Moeda, local que transformava o ouro em barra. Diferentemente do que ocorria nos engenhos, nas Casas de Moeda os aprendizes deveriam demonstrar suas habilitações a uma banca examinadora e, se aprovado, receberia um certificado obtendo o direito de ser admitido ao serviço da Casa. Junto ao exercício da profissão, eles também obtinham outras regalias. (CIAVATTA; SILVEIRA, 2010, p.66-68).

Os Arsenais da Marinha tornaram-se centros de aprendizagem de ofícios e foram de suma importância na transmissão de conhecimentos das profissões manuais. Desta forma, sob a influência de João VI, foi criado o Colégio das Fábricas, atendendo a educação dos artistas e aprendizes; e as duas instituições serviam também como local de abrigo aos artesãos vindos de Portugal (CIAVATTA; SILVEIRA, 2010, p.68-72). Segundo José Celso Rodrigues (2002), neste mesmo período surge, na Bahia, o Seminário dos Órfãos, estabelecimento destinado aos marginalizados, que ofertava ensino profissional aos abrigados.

No Brasil Império houve várias tentativas em regulamentar propostas para o ensino profissional, em forma de lei, mas ainda se reforçava o atendimento aos menos favorecidos, como o Imperial Instituto de Surdos-Mudos, que tinha a finalidade de dar profissão aos abrigados. Ao fim da monarquia, D. Pedro II “pedia à Assembleia Geral Legislativa a criação de escolas técnicas, adaptadas às condições e conveniências locais” (CIAVATTA; SILVEIRA, 2010, p.86).

No início do século XIX, ocorreu o Congresso de Instrução que defendia ideias avançadas para aquela época, como a criação de escolas superiores industriais, agrícolas e comerciais, difundidas por todo o país

(FONSECA *apud* RODRIGUES, 2002). Nesse período, o desenvolvimento da indústria deprecava do ensino profissional, o que intensificou as discussões sobre essa modalidade. Fundava-se a Escola Prática de Aprendizes das Oficinas do Engenho de Dentro, criada pelo engenheiro José Joaquim da Silva Freire, e o Presidente da República à época, Afonso Pena, sancionou o decreto que atribui a responsabilidade da instrução profissional ao Ministério da Infraestrutura e, logo em seguida, o seu financiamento junto aos recursos do Ministério da Justiça. Mas foi Nilo Peçanha, considerado o fundador do ensino profissional, por meio do decreto 7.566/1909, que estabeleceu uma Escola de Aprendizes Artífices em cada uma das capitais estaduais (RODRIGUES, 2002; CIAVATTA; SILVEIRA, 2010).

Sobre a presidência de Nilo Peçanha, Veiga (2007, p. 251) comenta que "a argumentação do presidente incidia sobre o crescimento da população proletária das cidades, a necessidade de formação de hábitos para o trabalho e de preparar cidadãos úteis para a nação". Entre 1920 a 1940, o ensino profissional foi implementado na maioria das legislações estaduais, sendo ofertados cursos na rede pública e privada para o comércio e a indústria; no final daquele século, as instituições voltadas aos menos favorecidos foram transformadas em institutos profissionais (VEIGA, 2007). Nesse período, foi criado o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI) e Juscelino Kubitscheck reformou o ensino industrial em todo o país, regulamentando a descentralização das escolas técnicas industriais, sendo que, mais tarde, essas instituições de ensino passaram a ter "autonomia didática, financeira, administrativa e técnica com personalidade jurídica" (RODRIGUES, 2002, p.62).

2.4. Potencialidades e fragilidades: atual conjuntura brasileira

A seção anterior realizou uma breve trajetória por alguns períodos da educação brasileira e aponta como os contextos políticos, econômicos, culturais e sociais contribuíram para a construção das políticas educacionais no país. O percurso trilhado não é linear, tampouco contínuo, mas configuram-se avanços e retrocessos que repercutem no atual cenário brasileiro. Objeto de disputas e interesses, a educação brasileira percorreu um caminho dual, que se destaca a exemplo da

educação profissional e tecnológica. Um dirigido às classes populares, na pretensão de adequar esta população a determinados setores produtivos do mercado de trabalho, e outro às elites, estimulando uma formação politécnica, humanista e integral com vistas ao ensino superior (AFONSO; GONZALEZ, 2016).

A Constituição Federal Brasileira de 1988 apresenta-se como uma grande conquista social. A educação passa a ser compreendida como um direito social fundamental e dever do Estado e da família, ao mesmo tempo fortalecida pelo exercício da participação democrática, por meio do controle social (BRASIL, 1988). Mesmo após a Constituição Federal, os movimentos em torno da educação revelavam as disputas políticas e econômicas no país.

Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação em 1996, o Decreto nº 2.208/1997 tendia a uma formação tecnicista, com o objetivo de se ajustar às políticas ideológicas neoliberais. No ano de 2004, outro Decreto revogou o anterior e possibilitou o retorno a uma formação técnica integrada, sendo que o ano de 2008 foi um marco importante nesse caminho, com a consolidação da Lei 11.741/2008 (AFONSO; GONZALEZ, 2016). Essa Lei integra as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica (BRASIL, 2008), "transformando uma política transitória de governo em uma política permanente de Estado" (AFONSO; GONZALEZ, 2016, p.725).

Ainda que se reconheçam estes avanços, algumas das medidas e projetos estatais apresentados nos últimos quatro anos refletem os interesses das elites econômicas e retrocedem a visões fragmentadas e reducionistas impostas anteriormente. Alguns desses exemplos são a Reforma do Ensino Médio (BRASIL, 2017) e o Programa Escola Sem Partido, proposto pelo Projeto de Lei nº 867/2015 (BRASIL, 2019). Sobre a primeira, o caminho que levou à reforma curricular pragmática "caracteriza disputas por hegemonia em torno de um projeto formativo e de sociedade, disputas que atravessam o Estado e suas instâncias decisórias" (FERRETI; SILVA, 2017, p.396).

Outro caso é o policiamento iniciado nos últimos dois anos nas universidades públicas federais e a presença de intervenções judiciárias coercitivas que questionam as bases que caracterizam a existência

dessas instituições e suas autonomias (MARTINS, 2019, recurso online). "A universidade é o espaço do contraditório e do pensamento crítico e qualquer raciocínio crítico percebe que o conhecimento, a ciência e a tecnologia, a inovação não são neutras" (idem). Assim, torna-se essencial reconhecer o papel que as instituições educacionais possuem na reprodução dos interesses que permeiam a sociedade e reconhecê-las como espaços de resistência e elucidação das contradições e desigualdades sociais.

> Não são poucas as vozes que afirmam que frente à crise nacional, em especial no ramo educacional, a prioridade (pode-se ler exclusividade) deve ser dada à educação básica. Em relação à formação superior, muito se tem apontado, como a extinção dos cursos de humanas, a formação técnica no ensino médio, a criação de instituições de pesquisas aplicadas, ou seja, uma formação operacional, o que se distingue e ameaça a universidade em sua concepção e existência (MARTINS, 2019).

Nesse sentido, a educação como mero instrumento do capital é culturalmente justificada por uma lógica, na qual os valores hegemônicos são reforçados por outras instituições sociais, além do Estado. Segundo Ferreti e Silva (2017), os conceitos gramscianos de Estado ampliado e Estado estrito auxiliam a compreender que a dominação entre as classes sociais também é exercida através da sociedade civil.

> Esta se organiza politicamente de modo que o grupo ou a classe dominante exerça a hegemonia sobre o conjunto da sociedade por meio de um conjunto amplo e heterogêneo de organizações (escolas, igrejas, partidos políticos, meios de comunicação etc.), promovendo, de forma dinâmica, a elaboração e a divulgação ideológica de seus valores, suas aspirações, sua moralidade e seus hábitos, com o objetivo de obter, junto aos grupos aliados e às classes dominadas, o consentimento e o consenso em relação a tal configuração político-ideológica. A efetividade dessa ação cria as condições para que a classe dominante assuma, também, a condição de classe dirigente (FERRETI; SILVA, 2017, p.388).

Uma educação que se volte ao desenvolvimento de competências individuais fica deslocada de uma visão mais ampliada da

realidade e intenciona culpabilizar o estudante e o trabalhador quando esses não conseguem uma colocação no mercado de trabalho ou quando decidem aceitar trabalhos mal remunerados e sem garantia de direitos. Frigotto (2005) compreende que um dos desafios colocados no enfrentamento a uma educação tecnicista é a possibilidade de romper com a percepção imposta pelos valores burgueses. Nas palavras do autor:

> Desconstruir, primeiramente, do imaginário das classes populares, o entulho ideológico imposto pelas classes dominantes da teoria do capital, da pedagogia das competências, da empregabilidade, do empreendedorismo e da ideia que cursinhos curtos profissionalizantes, sem uma educação básica de qualidade, os introduzem rápido ao emprego (FRIGOTTO, 2005, p.15).

No Brasil, no âmbito da educação, a Teoria Crítica passou a significar importante mecanismo teórico para discutir uma possível transformação da sociedade e reflexões sobre o sistema político-econômico vigente. Uma das principais referências no país é Bruno Pucci que, segundo Belarmino Costa (2018), é um dos responsáveis por enaltecer as contribuições da Escola de Frankfurt no âmbito da educação, em especial as contribuições de Theodor Adorno em torno de uma educação emancipatória.

> A influência do Prof. Bruno Pucci, em paralelo com outras orientações dele, fundamentadas na primeira geração da Escola de Frankfurt, foi (e tem sido) estratégica para pensar a educação como resultante de múltiplas determinações históricas, econômicas, culturais, sendo, em particular, os estudos midiáticos espaços de desvelamentos sobre o poder político/simbólico de estruturas de comunicação autoritárias e reificantes (COSTA, 2018, p.38).

A Teoria Crítica criada no contexto da Escola de Frankfurt permitiu entrelaçar diferentes pensadores e áreas (como sociologia, filosofia, música, artes, psicanálise), tendo o marxismo como ligação. Buscavam construir conhecimentos que pudessem, efetivamente, contribuir com uma transformação social. O Instituto de Pesquisas Sociais, conhecido posteriormente como a Escola de Frankfurt, buscou reflexões sobre as

desigualdades sociais provocadas pelo sistema capitalista, advertindo sobre o papel que cumprem os meios de comunicação na reprodução dos valores dessa sociedade, como também a preocupação de uma educação emancipatória (GOMES, 2018). Assim, as contribuições da Teoria Crítica, bem como o entrelaçamento de diversas áreas de conhecimento permitem suscitar reflexões sobre como o modelo econômico, político e cultural interfere nas relações entre educação e trabalho na sociedade.

2.5. Considerações Finais

Os contrastes provenientes de um sistema que gera privilégios para poucos e sofrimento para a maioria são justificados por um repertório ideológico que separa os indivíduos da coletividade, individualiza as suas necessidades de consumo e suas conquistas. A lógica de um discurso que opera no sentido de responsabilizar individualmente os sujeitos por êxitos e insucessos que permeiam suas vidas, desconsiderando o conjunto de acessos e relações sociais que facilitam ou dificultam sua inserção e permanência em escolas e, posteriormente, no mercado de trabalho, também procura apagar as dinâmicas construídas coletivamente que contribuem para esses resultados, tidos como méritos ou fracassos.

Pondera-se que as instituições educacionais absorvem, reproduzem e refletem os princípios da sociedade que integram. No entanto, as disputas e os conflitos que emergem das contradições dessa mesma realidade possibilitam que também se torne um espaço de resistência, de humanização e de reconhecimento das alteridades e da diversidade. Considera-se a relevância das contribuições da Teoria Crítica e de uma educação emancipatória e humanizada que reconheça o trabalho interdisciplinar na educação como uma proposta de acabar com sujeitos descontextualizados de suas realidades. E que, concomitante a isso, enalteça a preocupação com a integração e articulação dos conhecimentos, num processo permanente de busca por uma formação integral dos sujeitos.

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CTS E GÊNERO: ALGUMAS APROXIMAÇÕES

Cíntia de Souza Batista Tortato[6]
Josiane de Souza Surmani[7]

3.1. Introdução

A socióloga brasileira Heleieth Saffioti, em sua obra "Gênero, patriarcado, violência" (2004), explica como o conceito de gênero pode abordar a relação entre homens e mulheres de forma crítica. Sua análise vai além do conceito do patriarcado, sistema social, onde homens adultos têm o poder sobre as mulheres e crianças e utilizam do seu poder, por vezes atrelado à violência, para invisibilizar a mulher. A autora analisa os muitos usos do conceito, ora sendo a relação de hierarquia do homem sobre a mulher, ora de forma neutra, onde homens e mulheres estão inseridos numa relação de poder variante.

Tanto o conceito de patriarcado quanto o conceito de gênero trazem análises de poder. Para compreender como o poder pode ser tomado por diferentes sujeitos, o filósofo pós estruturalista Foucault, explica como a criação de regras substituiu a guerra e a violência. "E é por isto precisamente que em cada momento da história a dominação se fixa em um ritual; ela impõe obrigações e direitos; ela constitui cuidadosos procedimentos" (FOUCAULT, 1979, p. 25). O filósofo explica

[6]Doutora e mestra em Tecnologia e Sociedade (UTFPR); graduada em Pedagogia (UFPR). Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Paranaguá. Atua como docente e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR do qual também é coordenadora adjunta. É editora da Revista Mundi - Sociais e Humanidades e membro da Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias - ESOCITE/BR. Nº ORCID: 0000-0001-1399-3860. E-mail: cintia.tortato@ifpr.edu.br.
[7]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); graduada em Ciências Sociais (IFPR). Atualmente é professora da Educação Básica na Rede Estadual de Educação do Paraná. Nº ORCID: 0000-0001-5023-6634. E-mail: josiane.sociologia@gmail.com.

que é necessário tomar o controle da construção das regras; assim, quem o fizer, terá o poder.

> O grande jogo da história será de quem se apoderar das regras, de quem tomar o lugar daqueles que as utilizam, de quem se disfarçar para pervertê-las, utilizá-las ao inverso e voltá-las contra aqueles que as tinham imposto; de quem, se introduzindo no aparelho complexo, o fizer funcionar de tal modo que os dominados por suas próprias regras (FOUCAULT, 1979, p. 25-26).

Deste modo, emprestando a análise de Foucault (1979) para compreender as relações de poder entre homens e mulheres e por fim avançar sobre todas as instituições sociais, é necessário repensar as regras sociais sobre outra ótica desfazendo o patriarcado e suas estruturas de poder e violência.

Por consequência das forças dessas estruturas, o desenvolvimento científico e tecnológico tem sido construído dentro de padrões sociais excludentes, segundo Bourdieu. O autor aborda como a Ciência é socialmente construída, reproduzindo as relações de poder existentes na sociedade. Bourdieu afirma que a Ciência se mostra carregada de valores e argumenta que, ao fazerem Ciência, os cientistas também estão dentro de relações sociais. Portanto, a noção de comunidade científica pode instrumentalizar todos os agentes de um campo científico sobre o que lhe é comum dentro da profissão. "O capital científico, suas formas e distribuição" explica como os agentes são submetidos a diferentes forças dentro do campo científico.

> Num artigo antigo (1975) propus a ideia de que o campo científico, tal como os outros campos, é um campo de forças dotado de uma estrutura e também um espaço de conflito pela manutenção ou transformação desse campo de forças (BOURDIEU, 2001, p. 52).

Entretanto, o relacionamento estabelecido dentro do campo científico orienta os cientistas a seguirem as regras próprias do campo, assim anulando a possibilidade de neutralidade uma vez que ciência e os cientistas são orientados por interesses maiores.

> Se há um lugar onde se pode supor que os agentes agem de acordo com as intenções conscientes e calculadas, segundo métodos e programas conscientemente elaborados, é certamente o domínio científico (Idem, p. 58).

De acordo com a passagem, a verdade tem caráter social dentro do campo científico, pois "A opinião válida é aquela que é reconhecida, pelo menos negativamente, porque já não suscita objeções pertinentes ou não tem melhor explicação" (*Idem*, p. 101). Tal conclusão é reafirmada pela evocação de Tompkins em seu texto: "penso aqui numa descrição dos tratamentos terríveis, por vezes assassinos a que o autor de um estudo pode ser submetido num seminário, e que são perfeitamente legítimos [...]" (*Idem*, p. 102).

Dentro desse campo de forças que o poder assume dentro da construção do conhecimento, as pesquisadoras feministas lutaram para legitimar seus estudos. Para construir análises de gênero, foi necessário o desenvolvimento de algumas estratégias metodológicas que evidenciaram o gênero, além da ampliação da Ciência tradicional, onde o gênero das pessoas pesquisadas não era mencionado. A aplicação destas estratégias metodológicas também permitiu beneficiar as minorias sociais que estavam à margem da Ciência (HARDING, 1993).

Existem algumas críticas importantes ao fato de explicar e diferenciar os termos utilizados nas pesquisas. Enquanto o sexo biológico, tratado na biologia, como características sexuais de um indivíduo, o "gênero, dimensão esta que enfatiza traços de construção histórica, social e, sobretudo política [que] implicaria análise relacional" (MATOS, 2008, p. 336).

A utilização do conceito do masculino e do feminino não está relacionado somente ao sexo biológico, mas à identificação de características masculinas e femininas que incluem uma construção social hierarquizante de um gênero sobre o outro. "Em outras palavras, o que chamamos de homem e mulher não é o produto da sexualidade biológica, mas sim de relações sociais baseadas em distintas estruturas de poder" (MORAES, 1998, p. 100).

A antropologia contribuiu para a construção de metodologias de pesquisa que fazem críticas sobre o modelo normal da ciência. A

antropóloga Cecília Sardenberg (2002) tece críticas a Ciência e aos limites encontrados pelas teóricas feministas e suas contribuições a ciência e as outras minorias dentro da ciência.

A construção de um campo de estudos sobre as mulheres e as relações sociais entre elas e os homens constituiu-se como um campo de estudos que enfrentam a própria construção de Ciência. Para expor a desigualdade construíram-se metodologias de pesquisas diferentes da ciência tradicional. Bandeira explica que:

> Sem dúvida, as feministas não foram as primeiras e nem as únicas a elaborar uma crítica à ciência moderna. Antecedidas por outros atores, grupos e movimentos – anticolonialistas, oriundos da contracultura, ecológicos, antimilitaristas, entre outros –, realizaram agudas críticas ao processo de conhecimento científico, o qual, afora outras questões, excluía as mulheres de seu fazer (2008, p. 209).

A pesquisadora Sandra Harding afirma que os estudos que se preocupam em romper com o modelo tradicional de Ciência, além de não perderem sua objetividade, produzem um fenômeno contrário chamado de "Objetividade forte". Ela salienta que:

> [...] a pesquisa feminista não representa a substituição da lealdade a um gênero, pela lealdade a outro - a troca de um subjetivismo pelo outro -, mas a transcendência de todo gênero, o que, portanto, aumenta a objetividade (1993, p. 14).

A autora aponta como a crítica feminista colaborou com a construção de um novo olhar sobre a ciência. Incluindo novos olhares sobre todo o processo científico, melhorando a objetividade:

> Não há dúvida de que a crítica feminista das Ciências naturais e Sociais identificou e descreveu uma Ciência mal conduzida, isto é, uma ciência distorcida pela visão masculina preconcebida na elaboração da problemática, nas teorias, nos conceitos, nos métodos de investigação, nas observações e interpretações dos resultados'. (*Idem*, p. 13)

A autora continua explicando que a epistemologia feminista não pretende estar acima de outras, e amplia as possibilidades ao questionar se "Não seria o caso, então, de haver também ciências e epistemologias de povos americanos, africanos e asiáticos, baseadas na experiência social e histórica peculiar dessas populações?" (*Idem*, p. 22).

A pouca presença de estudos e análises sobre as mulheres durante outros períodos históricos se deve principalmente a mecanismos de exclusão de ambientes públicos. Um grande esforço tem sido feito para recuperar a história das mulheres cientistas e desconstruir estereótipos construídos dentro da Ciência sobre a incapacidade em fazer Ciência (CASAGRANDE, et. al, 2005).

As contribuições dos estudos da historiadora Schiebinger (2001) demonstram como os questionamentos de pesquisadoras romperam com o modelo hegemônico de ciência. Ao discorrer sobre o estereótipo de gênero nas atividades científicas, a autora salienta as barreiras impostas às pesquisadoras e explica como o imaginário social ainda relaciona a Ciência a um estereótipo que apresenta o cientista como um homem branco ocidental norte americano.

Seus estudos corroboram com a análise de Donna Haraway, segundo a qual a necessidade de conhecimento situado possibilita a visibilização de grupos sociais que estavam à margem da Ciência. Haraway explica como as pesquisas devem ser conduzidas por metodologias que incluam um recorte localizado, atribuindo a construção de metodologias científicas que evidenciam o posicionamento político da pesquisadora e do pesquisador frente ao objeto de estudo. Para a autora, a "objetividade feminista trata da localização limitada e do conhecimento localizado, não da transcendência e da divisão entre sujeito e objeto. Desse modo, podemos nos tornar responsáveis pelo que aprendemos a ver" (1995, p. 21).

A luta das feministas para ampliar o campo científico e por acesso democrático do conhecimento possibilitou construir questionamentos sobre a educação e o trabalho importantes para a sociedade. Porém, a desigualdade na educação é o reflexo da desigualdade social. A escola tem sido historicamente uma instituição social que a reforça, apesar de a educação ser apontada como uma ferramenta de superação da desigualdade.

3.2. Sobre a educação e a educação profissional

Para compreender as desigualdades sociais da educação escolar é necessário pensar nas origens da escola voltada aos filhos de trabalhadores. Marx, por exemplo, é um autor que corrobora com esta análise, já que em alguns de seus trabalhos ele aborda a educação dos filhos do proletariado, apesar não ter se dedicado a escrever exclusivamente sobre a Educação. O autor faz algumas críticas sobre a organização da escola do trabalhador, direcionada ao ensino da técnica aplicada ao trabalho e pouco à questões políticas, e propõe que o trabalhador não deve receber somente instrução e treinamento que o instrumentalizem a trabalhar para conseguir o seu sustento, mas também uma educação política para que possa mudar sua condição social. A construção de uma educação profissional deve, sim, atender à necessidade do mercado de trabalho, formando pessoas especializadas para ocupar uma função. Porém, a formação geral do educando e da educanda deve estar além do mercado.

Marcuse constrói algumas críticas em relação aos sistemas políticos e a formação de professores voltados a atender uma demanda do mercado e vazios de um pensamento revolucionário. que busque mudar a sociedade:

> Mas, a despeito de toda a sua veracidade, o argumento não pode responder à pergunta consagrada pelo tempo: quem educa os educadores e onde está a prova de que eles estejam na posse do "bem"? A pergunta não é invalidada pelo argumento de que igualmente aplicável a certas formas democráticas de Governo nas quais as decisões finais sobre o que é bom para a nação são dadas por representantes eleitos (ou melhor, endossadas por representantes eleitos) - eleitos sob condições de doutrinação eficaz e livremente aceita. Mas ainda, a única justificativa possível (bastante fraca!) para a "ditadura educacional" é que o terrível risco em que ela importa pode não ser mais terrível do que o risco que as grandes sociedades tanto liberais como autoritárias correm atualmente, nem podem os custos ser mais elevados. Marcuse (1967, p. 56)

Corrobora com esse pensamento Darcy Ribeiro (1984), antropólogo e político brasileiro, militante nas questões da democratização do ensino.

O autor construiu críticas a educação brasileira, denunciando a baixa qualidade da educação fruto do longo período de colonização, utilizando a compreensão marxista de classes sociais e expondo a distância entre o educador e o educando que impede a educação de se tornar eficiente. Ele ainda aponta como as professoras e os professores rotulam os/as estudantes das camadas inferiores da sociedade como incapazes, e por isso não buscam superar a desigualdade cultural do educando.

Os estudos da categoria gênero apontam que a educação pode e deve passar por mudanças. Verificando a possibilidade de homens e mulheres atuarem nas áreas de conhecimento de forma igualitária, Tabak (2002), organiza uma série de estudos sobre a presença da mulher na educação superior e aponta disparidades na distribuição de homens e mulheres nos cursos. A divisão social do conhecimento científico tem fortes elementos na concepção de sociedade e na construção de papéis sociais adequados a homens e mulheres. A autora percebe que a presença de mulheres no ensino superior está relacionada a cursos que tratam da reprodução de papéis sociais na sociedade ligados ao feminino.

3.3. Relação da educação, gênero e CTS

A Ciência é um campo que necessita de reconhecimento dos pares para que o indivíduo possa desenvolver a atividade e obter sucesso. A falta de reconhecimento pode retirar qualquer credibilidade do cientista que não esteja de acordo com as "regras implícitas". Bourdieu discorre sobre o "Poder simbólico de tipo científico, explicando que este se exerce apenas sobre agentes que têm as categorias de percepção necessárias para conhecer e reconhecer." (2001, p. 79).

Deste modo, é necessário questionar sobre como é organizada a comunidade científica e suas relações de poder. Os estudos feministas lançaram luz sobre a compreensão das relações sociais estabelecidas entre os sexos nas instituições de ensino.

> Suposições absurdas que cercam a questão do gênero na ciência ajudam noções absurdas não formuladas sobre quem é cientista e do que trata a ciência e como essas noções historicamente colidiram com expectativas sobre mulheres. Compreender o gênero no mundo profissional da

> ciência pode ajudar a cultivar novos comportamentos e a solidificar boas relações entre os sexos no interior de universidades, indústrias, governo e vida doméstica (SCHIENBINGER, 2001, p. 141).

O campo de estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) permite estudos interdisciplinares, contribui para o crescimento de abordagens teóricas e metodológicas, abarcando temas que também estão relacionados ao feminismo. Os estudos de CTS permitem análises que promovam mudanças sociais. Conforme afirma Palacios et. al:

> Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança. (2003, p. 125)

Os estudos de CTS têm possibilitado interpretação crítica da ciência e tecnologia. Segundo Palacios et. Al: "[Portanto] o entrelaçamento de ciência, tecnologia e sociedade, obriga a analisar suas relações recíprocas com mais atenção do que implicaria a ingênua aplicação da clássica relação linear entre elas". (*Idem*, p. 10):

Dagnino considera o fator cultural que a ciência e tecnologia exprimem na realização da atividade científica. O autor reconhece e valoriza a contribuição das mulheres para compreensão ampla da sociedade, o que é apreciado nos estudos CTS.

> Outros pesquisadores consideram que por ser uma cultura hegemonizada por homens, nossa cultura judaico-cristã desperdiçaria atributos que caso fossem conferidos pelas cientistas-mulheres poderiam levar a uma percepção mais harmônica e holística da relação Homem-natureza; a um conhecimento menos segmentado, mais multidisciplinar e, por fim, mais humano (DAGNINO, 2002, p. 15).

Segundo Freitas e Luz (2017) as teóricas feministas têm construído nas últimas décadas o mapeamento da ciência e da tecnologia,

expondo as áreas que têm maior concentração de mulheres, além de identificar quais grupos sociais estão ascendendo ou tem dificuldade de ascender nas carreiras.

As pesquisas centradas em desvelar os mistérios da atividade científica comum aos estudos de CTS e feministas, permitem tornar a atividade mais democrática. As pesquisas ajudaram a elucidar como os mecanismos de exclusão funcionam, possibilitando a criação de estratégias para a ascensão de mulheres na atividade científica. Conforme conclui Muzi e Luz:

> Isso pode significar que o campo CTS está cada dia mais aberto a outros atores que não aqueles que sempre estiveram à sua frente. Como resultado, podemos dizer que, graças à interferência do movimento feminista e dos questionamentos em torno dos chamados ideais da Ciência – neutralidade e objetividade – a situação das mulheres em áreas antes inacessíveis foi modificada, permitindo especialmente que elas ingressassem como alunas e como profissionais nas instituições de ensino superior (IES), atuando inclusive na pesquisa científico-tecnológica. (2011, p. 11)

Os cursos de CTS têm ampliado suas discussões sobre a desigualdade de gênero na Ciência e Tecnologia, pois discutem fatores sociais que contribuem para a ausência das mulheres em algumas áreas da Ciência.

O desenvolvimento dos primeiros estudos feministas construiu críticas sobre a sociedade, sobre a relação assimétrica entre o feminino e o masculino, além de conduzir estudos sobre a natureza da Ciência e do desenvolvimento tecnológico.

> [...] contrapor-se aos hegemônicos eixos epistemológicos e conceituais – categorias, conceitos e métodos – para não reproduzir como espelho distorcido as próprias categorias do sistema de dominação científica que tomou como objeto da crítica. [...] (BANDEIRA, 2008, p. 211).

Assim sendo, as críticas estão atreladas ao desenvolvimento de estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), segundo Palacios et al

(2003) análises de CTS surgem como movimento questionador do modelo de Ciência e Tecnologia da época, abarcando discussões de cunho social, político e ambiental.

A oferta de educação de forma universal é recente. A promulgação da Constituição de 1988, com o reconhecimento da Educação como direito subjetivo de todos, e a construção de legislação especial para tratar dos assuntos relacionados à criança e ao adolescente pela lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 do Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), confere e reforça direitos básico as crianças e adolescentes, conforme exposto no Título II Dos Direitos Fundamentais Capítulo I Do Direito à vida e à saúde no artigo 4º:

> É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do Poder Público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária (BRASIL, 1990, p. 13563).

Em 1996, a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) reforçou a concepção de educação da Constituição de 1988 e do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), conforme apresentado no Título II - Dos Princípios e Fins da Educação Nacional - Art. 2º:

> A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2005, p. 7).

Dentro deste debate sobre a educação pública está a educação profissional. Se por um lado tem como objetivo inserir o/a estudante no mercado de trabalho, por outro deve ofertar uma formação geral. Considerando que a educação profissional atende os filhos da classe trabalhadora, é possível compreender a oferta de educação profissional como um instrumento para os jovens entrarem no mercado de trabalho, dentro de uma visão funcionalista de Durkheim (1952) ou utilizando as

críticas de Marx (1985) sobre a escola de trabalhadores.

Estas discussões dentro da Sociologia da Educação abordam o objetivo da Educação. Dentro dos debates teóricos e das propostas pedagógicas, encontram-se as necessidades sociais da população, que precisam vender sua força de trabalho para conseguir o seu sustento.

A mudança nas relações do trabalho, dada pela reestruturação produtiva (ANTUNES, 2014), atinge diretamente a classe trabalhadora, que encontra poucas vagas de emprego e cada vez mais tem que buscar por especialização.

A educação profissional está relacionada aos arranjos produtivos locais, deste modo o objetivo da educação tem mudado durante a história, pois está relacionado a necessidades oriundas do mercado de trabalho. A educação profissional pública oferta oportunidade de inserção no mercado de trabalho à pessoas mais carentes. No Brasil, a profissionalização de jovens está relacionada ao processo de industrialização do país. Porém, ao atender a demanda do mercado, a educação profissional das estudantes e dos estudantes obedece à construção social de trabalho historicamente relacionado como adequado a cada sexo.

3.4. Algumas considerações

O acesso à educação possibilitou que as mulheres rompessem com algumas imposições. Contudo, a educação não se mostra imparcial, pois têm mantido espaços destinados as mulheres que reforçam os estereótipos de gênero. O sociólogo Pierre Bourdieu aponta a existência de "fatores institucionais da reprodução da divisão dos gêneros, nos quais teríamos que levar o papel do Estado, que veio ratificar e reforçar as prescrições e as proscrições do patriarcado privado com as de um patriarcado público" (2012, p. 105).

Deste modo, se faz necessário construir no ambiente escolar projetos formativos para as/os docentes e servidoras/es que apontem para a igualdade de gênero, além da compreensão da existência de diversidade sexual e étnica/racial como algo inerente à humanidade.

Esmiuçar como o ambiente escolar é reprodutor das relações assimétricas contribui para a desconstrução de hábitos preconceituosos, seja na forma direta ou indireta de organizar a escola. Conforme afirmam

Casagrande e Tortato:

> Discutir sobre a naturalização das relações de gênero é importante para desconstruir os estereótipos que permanecem e permeiam a sociedade. Outro fator que gera debates interessantes é a questão da linguagem que, de forma sutil, contribui para a construção e manutenção das identidades de gênero, étnico/racial, de classe, orientação sexual etc. Este debate ocorria levando como palco a sociedade em geral. Quando adentramos no ambiente escolar, começamos com a apresentação de espaços nos quais as relações de gênero se manifestam com ilustrações e textos dos livros didáticos; brincadeiras dos alunos e alunas; filas de entrada e saída de sala de aula; expectativas das professoras e professores; linguagem; broncas e advertências. (2016, p. 50)

A escola participa ativamente na formação da maioria das pessoas; é uma instituição social importante por transmitir o conhecimento científico e princípios de socialização. Conforme Foucault (1979) a escola participa da formação como disciplinadora, de corpos e mentes, e é organizada para inserir na/o estudante hábitos normativos, naturalizando comportamentos femininos e masculinos de acordo com cada sociedade.

Desde a primeira infância as pessoas são preparadas para desenvolver um papel social destinado ao seu sexo. Tal manipulação na socialização limita os espaços das crianças nas brincadeiras e na aprendizagem, conforme afirmam Viana e Finco.

> Muitas vezes, instituições como família, creches e pré-escolas orientam e reforçam habilidades específicas para cada sexo, transmitindo expectativas quanto ao tipo de desempenho intelectual considerado “mais adequado”, manipulando recompensas e sanções sempre que tais expectativas são ou não satisfeitas. (2009, p. 273)

Portanto, esta forma de divisão sexual na educação das crianças tem reflexos em toda a sociedade. Muitas áreas do conhecimento tornaram-se espaços delimitados como de homens ou mulheres; geralmente os espaços públicos de poder e de reconhecimento são ocupados por eles, enquanto os espaços privados, de pouco ou nenhum poder e/ou com pouco reconhecimento social, são ocupados por elas.

Embora mulheres estejam conquistando mais espaços no mercado de trabalho e na atividade científica, ainda persistem as relações assimétricas entre homens e mulheres e na maioria dos casos elas ocupam poucos cargos de liderança (ROCHA; LUZ, 2011).

Consequentemente, as profissões também têm espaços delimitados. Existem aquelas que são, predominantemente, ocupadas por homens que, em geral, apresentam maior prestígio social. Há aquelas que são ocupadas, predominantemente, por mulheres e, neste caso, tem menor prestígio social. Percebe-se que os níveis salariais são rebaixados quando a presença das mulheres aumenta (YANNOULAS, 2011).

Porém, algumas profissões passam por transição de um sexo para o outro e o prestígio também está associado "[...] aos processos de precarização, flexibilização e desvalorização que acompanharam o aumento quantitativo das mulheres em certos setores e atividades do mercado de trabalho" (Idem, p. 286).

Neste contexto, a educação profissional é um dos campos de estudos de CTS que compreende a educação como uma das formas de democratizar a ciência e a tecnologia, podendo superar algumas desigualdades sociais, conforme afirma Bazzo:

> A educação deve, sobretudo, apontar na direção do pensamento crítico da riqueza dos valores culturais e das dimensões morais e espirituais da vida. Ela precisa ser levada com esses pressupostos, a todos os jovens independentemente de sua bagagem de conhecimento, sexo, credo, raça ou cor (2017, p. 157).

A superação das dificuldades em oferecer educação básica à população, realizando a transformação por meio da educação tem sido uma dura batalha na história da educação no Brasil. O país é marcado por estereótipos e desigualdades de classe social, gênero, raça/etnia, geração. A educação transformadora ainda está em construção, rompendo aos poucos as marcas da história (SAFFIOTI, 2004).

Contudo, dentro da oferta da educação básica, a formação profissional historicamente tem carregado uma educação para o saber fazer, fruto da ideia de que a educação para o trabalho exige pouca ou nenhuma reflexão do/a estudante sobre as técnicas apreendidas.

No entanto, o conhecimento da técnica deve estar entrelaçado com questionamentos críticos sobre o que foi aprendido e como o conhecimento leva a perceber as relações sociais estabelecidas. Baseados nisso, propomos a construção de educação pautada no desenvolvimento de conhecimento crítico da Ciência, Tecnologia e Sociedade (SANTOS, 2008).

CAPÍTULO 4

DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: UMA INTERLOCUÇÃO COM O CAMPO DE ESTUDOS CTS

Fabiana Ribeiro da Silva Ramos[8]
Sidney Reinaldo da Silva[9]

4.1. Introdução

O presente trabalho reflete sobre o significado da formação humana integral frente à abordagem dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Apresentamos a forma como as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio ganham um novo significado no contexto da política educacional estabelecida a partir de 2003 no Brasil, focando especialmente no Documento Base de 2007 (BRASIL, 2007) e nas Diretrizes Curriculares para a Educação Técnica de Nível Médio (BRASIL, 2012).

A integração pressupõe uma formação humana que agregue as mais variadas dimensões da vida no processo educativo, o qual visa à formação omnilateral dos sujeitos. Dentre essas dimensões destacam-se: o trabalho, a ciência, tecnologia e a cultura (BRASIL, 2012). O termo integrado expressa um indissociabilidade entre a formação geral e a formação profissional, partindo do princípio de que o mundo do trabalho está permeado pela presença da ciência e da tecnologia (CIAVATTA, 2010).

A articulação dessas dimensões remete ao que se faz na perspectiva da abordagem dos estudos da ciência, tecnologia e sociedade

[8]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); especialista em Educação Especial (FAPI/PR) e Coordenação Pedagógica (UFPR); graduada em Pedagogia (FAFIPAR/PR). Atualmente é professora pedagoga da Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Nº ORCID: 0000-0003-4834-0381. E-mail: fribeiroramos82@gmail.com.
[9]Mestre e doutor em Filosofia (Unicamp); graduado em Filosofia (PUC-Campinas). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Paranaguá. Atua como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR. Coordena o Grupo de Pesquisa Filosofia Política, Ética e Educação. Nº ORCID: 0000-0003-4481-9328. E-mail: sidney.silva@ifpr.edu.br.

(CTS), campo que se consolida cada vez mais no âmbito acadêmico dos movimentos sociais como uma forma de compreensão contextualizada da tecnociência e de participação democrática nas políticas de ciência, tecnologia e, mais recentemente, inovação. A correlação entre Ensino Médio Integrado (EMI) e abordagem CTS permite inquirir sobre a visão da ciência e da tecnologia no trabalho tal como aparece nos documentos das políticas públicas educacionais, mas também que se materializa nas ações pedagógicas concretas.

Dessa forma, o diálogo entre as Diretrizes Curriculares do Ensino Médio Integrado (EMI) e a abordagem CTS cria condições para se compreender a dimensão social da formação humana para o trabalho e a cidadania frente às questões sociais, ambientais, éticas e políticas que modulam a mudança científico-tecnológica (PALACIOS et al, 2003).

O movimento CTS é um engajamento perante fatores que influenciam as mudanças científico-tecnológicas e suas consequências sociais e ambientais. O campo de estudos CTS tem como centralidade as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o equilíbrio entre as culturas humanística e científica e visa, principalmente, trazer à tona a dimensão social que o desenvolvimento científico e tecnológico carrega consigo (LINSINGEN, 2007). Nesse sentido, tomando o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura como constituintes da formação humana, é possível fazer uma análise dos documentos legais do EMI frente ao campo CTS e, com isso, apresentar uma nova perspectiva para a compreensão da formação integrada.

Na primeira seção deste texto, abordam-se os princípios e as orientações curriculares das Diretrizes do EMI. Na segunda parte, apresentam-se reflexões sobre a concepção de ciência, tecnologia e trabalho. Na última seção, confrontam-se o EMI com os estudos CTS. Por fim, apresentam-se as conclusões que revelam ser necessários mais estudos sobre a correlação da educação integral com o campo CTS.

4.2. Diretrizes Curriculares do Ensino Médio Integrado

As Diretrizes Curriculares do EMI têm como ponto de partida o Documento Base que foi elaborado em 2007 para esta modalidade de ensino. No entanto, convém situar que o seu marco legal foi instituído pelo

Decreto n. 5.154/04, conforme está previsto na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional n. 9394/96, cujo artigo 39 diz: "a educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia" (BRASIL, 1996).

O EMI é considerado uma espécie de "travessia" para milhares de jovens que têm direito ao ensino médio pleno e, concomitantemente, como momento base para a inserção no sistema produtivo. Assim, dos debates da década de 1980, surge uma concepção crítica bem específica para o Ensino Médio, com a qual se focaram os "fundamentos das diferentes ciências que facultem aos jovens a capacidade analítica tanto dos processos técnicos que engendram o sistema produtivo quanto as relações sociais a quem e a quantos se destina a riqueza produzida" (FRIGOTTO, 2010, p. 74). O conceito de seleção integrada de conteúdos de Ensino aponta para um aspecto central do agenciamento escolar no âmbito da formação integrada:

> A partir da problematização dos processos produtivos em suas múltiplas dimensões: tecnológica, econômica, histórica, ambiental, social, cultural dentre outras. Isso exigirá a explicitação de teorias, de conceitos, de técnicas etc., as quais são fundamentais para a compreensão do(s) objeto(s) estudado(s) nas dimensões em que foi problematizado, localizando-o, em sequência, nos respectivos campos da ciência (áreas do conhecimento, disciplinas científicas e/ou profissionais) (RAMOS, 2017, p. 36).

Há um vínculo orgânico entre a integração curricular e a educação politécnica. Nesse sentido, vale destacar que a politecnia "se encaminha na direção da superação da dicotomia entre trabalho manual e trabalho intelectual, entre instrução profissional e instrução geral" (SAVIANI, 1989, p.13). Para o Documento Base do EMI "a politecnia relaciona-se como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho moderno" (SAVIANI, 2003, p.140 *apud* BRASIL, 2007, p. 17).

A partir de 2003, no âmbito das políticas educacionais no Brasil, passou a efetivar-se uma reforma do ensino visando romper com a dicotomia entre educação básica e técnica, para resgatar o princípio da

formação humana em sua totalidade. Nessa perspectiva, foi proposto que ao Ensino Médio caberia integrar ciência e cultura, humanismo e tecnologia, visando desenvolver da forma mais ampla possível as potencialidades humanas (FRIGOTTO, CIAVATTA, RAMOS, 2010). Isso apareceu da seguinte forma no Decreto 5.154/04:

> II - articulação de esforços das áreas da educação, do trabalho e emprego, e da ciência e tecnologia;
> III - a centralidade do trabalho como princípio educativo; e
> IV - a indissociabilidade entre teoria e prática.

Esses são considerados os pontos fundamentais da formação técnico-científica que devem ser assegurados aos estudantes do EMI. O Decreto nº 5.154/04 também apresenta os pressupostos para a efetivação desta oferta, base para o projeto político-pedagógico integrado, pois estabelece que "a intenção é de que a sociedade civil se comprometa com essa política, considerando-a necessária e adequada a formação da classe trabalhadora brasileira no sentido de sua autonomia e emancipação" (BRASIL, 2007, p. 9).

O EMI, portanto, almeja uma proposta baseada na construção de um projeto que supere a dualidade ainda presente entre a formação específica e a formação geral, tendo como centralidade a pessoa humana e como indissociáveis na formação escolar o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia (BRASIL, 2007).

Na sequência, a Resolução CNE/CEB n. 06/2012 define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Ela estabelece os princípios norteadores e a organização curricular dos cursos técnicos e suas respectivas modalidades. Conforme o seu Art. 6º, tem-se:

> III - trabalho assumido como princípio educativo, tendo sua integração com a ciência, a tecnologia e a cultura como base da proposta político-pedagógica e do desenvolvimento curricular;
> IV - articulação da Educação Básica com a Educação Profissional e Tecnológica, na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento e a intervenção social, assumindo a pesquisa como princípio pedagógico;

> VIII - contextualização, flexibilidade e interdisciplinaridade na utilização de estratégias educacionais favoráveis à compreensão de significados e à integração entre a teoria e a vivência da prática profissional, envolvendo as múltiplas dimensões do eixo tecnológico do curso e das ciências e tecnologias a ele vinculadas [...] (BRASIL, 2012)

A Resolução CNE/CEB n. 06/2012, em seu artigo 13, define a estruturação dos cursos e a organização curricular. Destacamos os seguintes pontos:

> I – a matriz tecnológica, contemplando métodos, técnicas, ferramentas e outros elementos das tecnologias relativas aos cursos;
> II – o núcleo politécnico comum correspondente a cada eixo tecnológico em que se situa o curso, que compreende os fundamentos científicos, sociais, organizacionais, econômicos, políticos, culturais, ambientais, estéticos e éticos que alicerçam as tecnologias e a contextualização do mesmo no sistema de produção social; [...]
> IV – a pertinência, a coerência, a coesão e a consistência de conteúdos articulados do ponto de vista do trabalho assumido como princípio educativo contemplando as necessárias bases conceituais e metodológicas [..] (BRASIL, 2012)

O artigo 14 da mesma resolução especifica o que os currículos devem proporcionar aos estudantes. Alguns de seus itens referem-se ao diálogo entre diversos campos do trabalho, como a ciência, a tecnologia e a cultura enquanto referências fundamentais da formação. Também enfatiza a compreensão e discussão das relações sociais enquanto processos históricos e sua correlação com as tecnologias de acordo com o eixo tecnológico de cada curso como necessárias para desenvolver novos conhecimentos e novas competências profissionais com autonomia intelectual.

Essa proposta de currículo com base nos eixos trabalho, ciência, cultura e tecnologia foi um passo importante para a superação da dicotomia, ainda persistente, entre uma formação voltada paras as humanidades ou outra para a ciência e tecnologia. Não se trata de uma simples preparação para o exercício do trabalho laboral nas atividades econômicas, mas, antes, de uma preparação plena como sujeitos capazes de se situar criticamente nas realidades em que vivem,

a partir da apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos e no desenvolvimento de suas potencialidades. Isso faculta formar trabalhadores para atuar com propriedade científica nas diferentes funções a serem exercidas no mundo do trabalho e, principalmente, capazes de compreender todo o processo histórico-social que permeia sua existência (RAMOS, 2010). As propostas descontextualizadas de formar alunos e alunas empreendedores, por não levar isso em conta, ficam mutiladas, algo muito presente nas concepções míopes de ensino neoliberal.

Isso deve ser levado em conta na organização e apresentação didático-metodológica para o currículo integrado. Para Ramos (2010), o eixo fundamental não se desdobra, necessariamente, em disciplinas do conhecimento, isto é, em quatro unidades curriculares distintas referentes às dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia. Trata-se, ao contrário, de dimensões que permeiam as práticas pedagógicas, problematizando fenômenos, fatos e processos tecnológicos, explicando teorias, situando conceitos gerais e específicos em suas bases científicas etc. O processo de produção do conhecimento ocorre numa tensão entre sujeito e objeto em sua realidade material e histórica passível de ser transformada permanentemente, inclusive em suas dimensões estruturais.

Nesse contexto, desponta-se a importância de estudos que compreendam a fundo o lugar ocupado pelas dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia no currículo integrado. É possível analisar a questão a partir de aportes teóricos distintos, sendo uma das possibilidades o diálogo com o campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Antes de nos aproximarmos dessa relação, discutiremos, na seção a seguir, especificidades dos conceitos nos documentos já apresentados até aqui.

4.3. Trabalho, ciência e tecnologia no currículo integrado

O Documento Base afirma a indissociabilidade entre a formação humana e as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia no currículo integrado. Assim é levado em conta o processo concreto da educação como atualização histórica do ser humano. A isso corresponde

a dimensão ontológica do trabalho, por meio da qual os distintos grupos sociais produzem conhecimento e cultura. Conhecimento este que, sistematizado sob condições sociais específicas e pelo processo histórico da pesquisa, constitui a ciência (BRASIL, 2007). Nesse quadro, o trabalho desponta-se como eixo para a compreensão da educação integral.

Isso remete a forma como Pistrak (2011) indica a centralidade do trabalho no processo formativo. Para ele, o trabalho é um elemento integrante da relação entre a escola e a realidade em que ela se insere. O autor discorda da ideia de estabelecer uma relação mecânica entre o trabalho e a ciência, mas propõe torná-las duas partes orgânicas da vida escolar e social dos que nela estão inseridos. Trata-se, portanto, do valor social do trabalho, elemento mobilizado, em sua elaboração conceitual genuína.

Esta concepção genuína assenta-se na compreensão da educação como trabalho não-material, condição inerente da espécie humana. Nesse sentido, "o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens" (SAVIANI, 2015, p. 287). A escola é o espaço onde esta situação de materializa, onde a atualização histórico-social do indivíduo se dá intencionalmente, se efetiva como um projeto social.

Um importante fundamento da escola do trabalho é condizente com o EMI: ela deve acostumar o aluno "a analisar e explicar seu trabalho de forma científica, ensinando-lhe a se elevar do problema prático à concepção geral teórica, a demonstrar iniciativa na busca de soluções" (PISTRAK, 2011, p. 71). Para Pistrak (2011, p. 91) o trabalho é apresentado como participação ativa na construção social, no interior e fora da escola, e a ciência como uma prática generalizada e sistematizada que orienta completamente essa atividade, de forma que cada um possa ocupar o lugar que lhe cabe.

O trabalho tem sua base material, ou seja, os modos de produção da sociedade capitalista orientam e direcionam as bases da formação humana (KUENZER, 2020). Nesse sentido, o documento base define duas características fundamentais da relação entre ciência e tecnologia. A primeira é que tal relação se desenrola de acordo com a produção industrial, desenvolvida a partir da modernidade. A segunda é que esse

desenvolvimento visa à satisfação das necessidades que a humanidade aponta, o que leva a inferir que a tecnologia é uma extensão das capacidades humanas, podendo ser definida, assim, como uma mediação entre ciência e produção.

A menção à palavra tecnologia no documento base do EMI apresenta uma compreensão das imbricações entre o trabalho, a ciência e a tecnologia, presentes nas diferentes fases pós revolução industrial, que expressam a história da tecnologia de acordo com os marcos da transformação da ciência em força produtiva. Define a tecnologia então como uma mediação entre ciência e produção (BRASIL, 2007).

Quanto à concepção de ciência, ela parte justamente do conhecimento ora sistematizado e deliberadamente expresso na forma de conceitos representativos das relações determinadas e apreendidas da realidade considerada. Assim, "o conhecimento de uma seção da realidade concreta ou a realidade concreta tematizada constitui os campos da ciência, as disciplinas científicas" (BRASIL, 2007, p. 44). O texto continua detalhando a concepção: "a ciência conforma conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo em que podem ser questionados e superados historicamente, no movimento permanente de construção de novos conhecimentos" (BRASIL, 2007, p. 45).

Já em relação às Diretrizes Curriculares do EMI, as concepções acerca das dimensões aqui abordadas tornam clara a necessidade de uma visão da tecnologia respaldada cientificamente, respeitando os valores estéticos, éticos e políticos, tomando o trabalho como princípio educativo (BRASIL, 2012). É nesse sentido que se apresentam as reflexões e correlações que serão realizadas na próxima seção tendo como destaque o diálogo com o campo de estudos CTS.

4.4. Trabalho, ciência e tecnologia: uma interlocução com o campo de estudos CTS

As discussões apresentadas nesta seção têm como objetivo comparar alguns recortes legais das Diretrizes Curriculares e o Documento Base do EMI com as reflexões propostas pelo campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a fim de evidenciar as

imbricações entre tecnologia, ciência e trabalho. Na tentativa de propor uma perspectiva possível de formação emancipatória e comprometida socialmente, partimos do entendimento de que a tecnologia é uma das maiores fontes de poder nas sociedades modernas (FEENBERG, 2010) e a ciência, enquanto esforço humano, uma poderosa arma e instrumento eficaz na luta por uma existência livre e racional (MARCUSE, 2009).

Perante as abordagens críticas é um reducionismo arriscado designar a tecnologia apenas como ciência aplicada, pois isso é uma forma de ignorar o diálogo entre a teoria e a prática, de esvaziar a historicidade do fenômeno técnico (GAMA, 1990). Dessa forma, Gama (1990) recusa a definição da tecnologia como a ciência voltada para a produção, e a define como "ciência do trabalho produtivo". (GAMA, 1990, p. 43) Isso remete à questão do compromisso social da ciência e da técnica que melhor permitem compreender a natureza social da correlação entre elas.

A ciência e a tecnologia não são aplicações neutras das ciências, mas, antes, são conhecimentos que precisam estar comprometidos com as condições políticas e econômicas da sociedade (Vargas, 2003). Assim, a tecnologia não deixa de ser a utilização de conhecimentos científicos para satisfação das autênticas necessidades materiais de um povo, ainda que isso não seja feito para o proveito de todos. Como aponta Vargas, ela faz parte da cultura de um povo sendo muito mais arraigada do que uma transitória mercadoria que se compra quando não se tem ou vende-se quando se tem. "A tecnologia é algo que se adquire vivendo, aprendendo, pesquisando, interrogando e discutindo" (VARGAS, 2003, p. 182).

O quarteto viver, aprender pesquisando e interrogar e discutir pode ser visto como chave para se pensar a formação integral. Isso permite compreender a articulação da educação básica com a educação profissional e tecnológica e a proposta de integrar saberes objetivando uma intervenção social (BRASIL, 2012). O aspecto humanístico dessa integração refere-se, sobretudo, ao desenvolvimento de uma "sensibilidade crítica", sem a qual os estudantes não estariam "preparados para participar de discussões institucionais e controvérsias públicas sobre as políticas que os afetam" (LINSINGEN, 2007, p.10). Isso exige concatenar as ações na escola, levado em conta o que se chama assunção curricular da interdisciplinaridade, ou seja, o "tratamento pedagógico dos assuntos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, e o tratamento

transversal da temática CTS na abordagem disciplinar das áreas técnicas, considerando suas relações sociotécnica (Idem, p. 10).

Conforme Dagnino (2014a), somente quando se generalizou entre os responsáveis pelas políticas de ciência e tecnologia a consciência da necessidade urgente de mobilizar o potencial C&T para promover um estilo de desenvolvimento social e ambientalmente sustentável é que ficou evidente a falta de conhecimento no mundo acerca de como alcançar essa mobilização. Em relação a isso, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional, em seu artigo 6º, inciso IX, propõe uma "articulação com o desenvolvimento socioeconômico-ambiental, dos territórios onde os cursos ocorrem, devendo observar os arranjos socioprodutivos e suas demandas locais, tanto no meio urbano quanto no campo" (BRASIL, 2012).

Neste contexto, tem destaque às políticas de desenvolvimento social vinculadas à educação. Dois aspectos importantes ajudam a compreender a realidade atual e a revelar o potencial da educação técnica de nível médio a partir de uma interlocução com o campo de estudos CTS:

> 1) o Brasil alia uma aguda e complexa problemática socioambiental a um potencial tecnocientífico capaz de enfrentá-la mediante a produção de conhecimento para o desenvolvimento social;
> 2) nosso passado mostra que quando houve vontade política para produzir o conhecimento necessário para enfrentar um desafio respaldado por um projeto nacional, esse potencial soube responder a contento (DAGNINO, 2014, p. 159).

Estabelecer o diálogo entre as especificidades CTS e os pressupostos ético-políticos dos documentos legais do EMI é uma base para a retomada da construção de um projeto nacional de desenvolvimento ao mesmo tempo autônomo e cooperativo, voltado para as tecnologias sociais e a economia solidária, bases para se gerar trabalho e renda, respeitando os saberes locais e protegendo o meio ambiente. Nesse ponto, a contextualização torna-se um conceito fundamental para a discussão da adequação sociotécnica como abordagem crítica para a formação integrada.

Feenberg fala de uma abordagem não-determinista da tecnologia,

que implica numa mudança significativa da definição comumente aceita sobre esse conceito. Para o autor "enquanto um objeto social, a tecnologia deveria estar sujeita a uma interpretação como qualquer outro artefato cultural, mas geralmente é excluída do estudo nas ciências humanas" (FEENBERG, 2010, p. 112).

A teoria crítica da tecnologia se baseia numa compreensão construtivista do desenvolvimento tecnológico e nas discussões acerca da democratização da tecnologia. Considera que a tecnologia não é neutra nem isenta de valores, pelo contrário, está carregada de valores, tal como outras instituições que enquadram a nossa existência cotidiana. Nesse sentido, tanto professores quanto estudantes reproduzem valores e ideologias de acordo com a experiência e o enfoque das tecnologias nos processos formativos acríticos. Na escola, isso precisa ser tematizado para se pensar a educação integral com as ferramentas do campo CTS.

É nessa direção que os documentos legais do EMI apontam quando defendem uma formação integrada, contemplando as múltiplas dimensões do eixo tecnológico e das ciências e tecnologias a ele vinculadas. Dentro dessa mesma perspectiva, ao revisitar as diretrizes do Ensino Médio Integrado, encontra-se respaldo a esta menção quando se vislumbra a concepção de um ensino politécnico, bem como na articulação da educação básica com a educação profissional por meio da integração entre saberes específicos para a produção de conhecimento e intervenção social.

O trabalho como princípio educativo pressupõe a capacidade de imaginar, conceber antecipadamente e de projetar antes de produzir como eixo da relação teoria-prática. Nos documentos legais do EMI, em relação à definição do trabalho, há uma maior proximidade com o pensamento de Lukács, retomando assim o seu sentido de posicionamento teleológico, algo específico do ser humano: "pela capacidade prévia de ideação, o arquiteto pode imprimir ao objeto a forma que melhor lhe aprouver, algo que é teleologicamente concebido e que é uma impossibilidade para abelha" (ANTUNES, 2002, p. 136).

A formação integrada é uma forma de trabalho que tem por desafio a interdisciplinaridade:

> V – indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos de aprendizagem;
> VII – interdisciplinaridade assegurada no currículo e na prática pedagógica, visando à superação de fragmentação de conhecimentos e de segmentação da organização curricular [...] (BRASIL, 2012, p. 2).

Estes princípios expõem uma concepção teórica pautada na conexão dos conhecimentos científicos e sua vinculação com as questões sociais, especialmente a da centralidade do trabalho. O trabalho está atrelado tanto à questão tecnológica quanto à dimensão científica. Esta é uma das razões de ter sido escolhido para compor esta discussão. Nas Diretrizes Curriculares Nacionais, o artigo 6º, inciso III, traz o trabalho assumido como princípio educativo, tendo a sua integração com a ciência, a tecnologia e a cultura como base da proposta político-pedagógica e do desenvolvimento curricular (BRASIL, 2012, p. 2).

Reitera-se a compreensão de que a tecnologia empregada no trabalho não é neutra, mas imbricada de valores, e que esses valores expressam ideologias e legitimam formas de organização e exclusão social. Nesse sentido, o esforço de imaginar outras formas de correlação entre sociedade, ciência e tecnologia torna-se constitutivo de uma formação integrada orientada pelo princípio educativo do trabalho.

O trabalho como princípio educativo está assentado nas relações sociais que permeiam o universo escolar. Por meio dele, a sociedade se reproduz materialmente. Conforme Saviani (1989), as técnicas rudimentares da leitura, escrita e cálculo, além de outros rudimentos básicos nas ciências naturais e sociais, constituem-se como pré-requisitos para compreender a incorporação pelo trabalho dos fundamentos científicos que compõem a esfera da vida e da sociedade. Acrescentam-se os recursos tecnológicos e a sua relação com as atividades produtivas.

Nesse sentido, o trabalho como princípio educativo visa superar as concepções tecnicistas e positivistas da relação entre ciência, tecnologia e educação, por isso o conceito encontra no campo CTS um terreno fértil para se desenvolver.

Conforme já discutido desde o início deste estudo, o trabalho está presente em todas as dimensões da formação humana. Proporcionar

uma educação que integre teoria e prática, pressupondo conhecimentos sólidos dos processos que caracterizam o trabalho e todas as relações que o permeiam é um ponto fundamental para discutir as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, ou seja, para formar pessoas numa perspectiva CTS.

4.5. Conclusões

A partir dos documentos legais que constituem as Diretrizes Curriculares do EMI, pode-se ter uma noção teórico-conceitual das bases que as solidificam. A pretensão de uma formação integrada tem como premissas a articulação das áreas do trabalho e o emprego com a ciência e tecnologia. O Decreto n. 5.154/04 estabelece que o ponto de partida para realizar isso é a centralização do trabalho como princípio educativo e a indivisibilidade entre teoria e prática. Assim, seus princípios norteadores e sua organização curricular têm como proposta um currículo integrado e fundamentado nos eixos já citados: trabalho, ciência, tecnologia e cultura, conforme definiu Ramos (2010).

As concepções de educação pautadas na formação humana integral partem de uma compreensão de sociedade regida pelo capital, assentada na base materialista do trabalho, e pretende uma formação emancipatória do ponto de vista dos conhecimentos científico-tecnológicos e da integração da formação geral com a formação específica.

No entanto, o fato desta formação estar tão evidente no Documento Base de 2007 (BRASIL, 2007) e a Resolução CEB/CNE n. 06/2012 (BRASIL, 2012), parece ainda estar distante da sua prática. Contudo, este fato precisa ser objeto de estudo e investigação mais bem detalhadas.

Em relação à interlocução das concepções de trabalho, ciência e tecnologia com os autores do campo de estudos CTS, observamos que a participação nas decisões que envolvem questões públicas, relacionadas à dimensão social do conhecimento, são previstas e encorajadas nos documentos legais do EMI. No entanto, concluímos que é necessário fomentar iniciativas que promovam mais participação dos atores envolvidos, neste caso, principalmente os sujeitos que compõem o Ensino Médio Integrado.

A centralidade do trabalho como princípio educativo pressupõe a

indivisibilidade entre teoria e prática, como podem já ser encontrados no Decreto n. 5.154/04. Assim, em seus princípios norteadores a educação profissional tem como proposta organizacional um currículo integrado e fundamentado nos eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura (RAMOS, 2010). Contudo, a proposta de uma formação integrada poderia estar vinculada de modo realmente efetivo com a articulação do trabalho, com a inclusão social e a geração de rendas e com a ciência comprometida com a tecnologia social (DAGNINO, 2014b). Cabe ainda apontar para as potencialidades da economia solidária como conceito chave no âmbito da formação integral de trabalhadores capazes de diferenciar os limites da tecnologia convencional e do empreendedorismo a ela associado, sobretudo quando se trata do desenvolvimento de empreendimentos autogestionários (DAGNINO, 2014b).

Dagnino (2014a) e Linsingen (2007) citam exemplos de como a interlocução do campo CTS pode estar presente na educação. Feenberg (2015), explorando uma abordagem não determinista da tecnologia, mostra como é possível introduzir no processo formativo a compreensão da participação e da prática de intervenção social nos rumos do desenvolvimento da tecnociência. Porém, após analisar a literatura disponível na área, observamos que há uma lacuna na abordagem do currículo da educação básica nos documentos estudados.

A formação integrada nos documentos legais assenta-se numa proposta de apropriação dos conhecimentos científico-tecnológicos básicos que possibilitem a atuação autônoma e consciente dos estudantes e trabalhadores na dinâmica econômica da sociedade, rompendo com a concepção hegemônica da educação dualista e propedêutica no ensino médio. Contudo, numa perspectiva CTS, percebe-se que houve uma ausência de articulação conceitual e operacional das políticas do EMI com as políticas da economia solidária e de incentivo à tecnologia/inovação social. Nesse sentido, é preciso insuflar as propostas de formação integrada para uma maior articulação do ensino, pesquisa, extensão e experiências de estágios com redes sociotécnicas e o "acompanhamento" das controvérsias tecnocientíficas presentes no mundo atual, com o objetivo de preparar os estudantes para o trabalho, a vivência acadêmica e a cidadania comprometidos com desabrochamento das condições de vida boa para todos.

CAPÍTULO 5

ABORDAGEM CTS POR MEIO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL EM CURSOS FEDERAIS DE ENGENHARIA MECÂNICA

Mateus das Neves Gomes[10]
Rodrigo Costa Batista[11]

5.1. Introdução

Universidades nacionais e internacionais têm apresentado um elevado interesse na utilização de tecnologias de informação e comunicação no ensino. De acordo com o Conselho Nacional de Educação (MEC) (BRASIL, 2002), o desafio que se apresenta ao ensino de engenharia no Brasil corresponde a um cenário mundial que demanda uso intensivo da ciência e tecnologia e exige profissionais altamente qualificados. A qualificação profissional vem sofrendo modificações em função da necessidade cada vez maior da presença de componentes associadas às capacidades de coordenar informações, interagir com pessoas e interpretar de maneira dinâmica a realidade.

Neste cenário, o engenheiro mecânico da atualidade deve ser capaz não apenas de propor soluções que sejam tecnicamente corretas, mas também de ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade e em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. A não adequação a essa realidade, por meio da formação de

[10]Doutor em Engenharia Mecânica (UFRGS); Mestre em Modelagem Computacional (FURG); Graduado em Licenciatura em Matemática (UFPel). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Paranaguá, do qual é Diretor Geral. Atua como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR e do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional (PPGMC) da FURG. Coordena o Grupo de Pesquisa Estado, Políticas Públicas e Educação Profissional (EPPEP). Nº ORCID: 0000-0002-3277-2553. E-mail: mateus.gomes@ifpr.edu.br.
[11]Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); graduado em Engenharia Civil (UFPR). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Registro. Nº ORCID: 0000-0003-2393-8379. E-mail: rodrigo.cb@ifsp.edu.br.

profissionais com tal perfil, significa atraso no processo de desenvolvimento (BRASIL, 2002).

O propósito dos cursos de engenharia mecânica está no preparo do discente para o mercado de trabalho, proporcionando-lhe experiências adversas para enfrentar os desafios que a realidade irá lhe impor. Para colaborar nesse processo de formação tem-se a utilização de novas ferramentas que auxiliem no processo de aprendizagem, contribuindo de forma a permitir que o estudante construa sua prática, associando-a à teoria para produzir resultados. Essa articulação pode ser viabilizada através da modelagem computacional, por meio da representação de condições da realidade prática, investigações com simulações, ações que ocorrem na realidade, interagindo e modificando parâmetros do sistema que levarão a diferentes situações e resultados para atender aos requisitos desejados (KHALIL, 2012).

A modelagem computacional consiste na atividade humana de construir modelos no computador utilizando, para tal, os recursos de representação e simplificação oferecidos pela máquina, com o objetivo de alcançar algum resultado específico (OLIVEIRA, 2015). Dessa forma, o estudo da modelagem computacional atua como uma estratégia relevante, permitindo o aprimoramento da aprendizagem dos conceitos e do desenvolvimento de novos conhecimentos.

Moran (2004) cita que entre as principais inquietações por parte dos acadêmicos de engenharia está o formato no qual são ministradas as disciplinas, o que evidencia a necessidade de mudanças que aliem a inserção da tecnologia ao processo de ensino-aprendizagem. Atrelada a essa necessidade de mudanças tem-se a Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que representa uma mudança de olhar, através do qual a tecnologia deixa de ser enfocada em conteúdos distantes e fragmentados baseados em conhecimentos científicos supostamente neutros e autônomos, e passa a ser abordada de maneira contextualizada, a partir de situações cotidianas vividas pelos alunos (VON LINSINGEN, 2007).

Neste contexto, o presente capítulo busca analisar o cenário de cursos de engenharia mecânica no que se refere à abordagem da modelagem computacional na composição curricular. Além disso, são investigadas possíveis articulações com a perspectiva CTS, refletindo sobre a formação desses profissionais que podem cumprir papel importante para a

implantação de processos que viabilizem o desenvolvimento social, cultural, econômico e industrial da nação, impactando nas mais diversas áreas de atuação, como planejamento, desenvolvimento de tecnologias, gestão de processos e operacionalização de empreendimentos.

5.2. Panorama dos cursos de engenharia mecânica na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

Para Andrade (2020), presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI), o Brasil tem o desafio de preparar a sua força de trabalho para a indústria do futuro e para o futuro do trabalho. Detentor de um parque industrial diversificado e moderno, o país apresenta a necessidade de investimentos em requalificação dos atuais engenheiros mecânicos e qualificação adequada para os que estão em processo de formação, tendo em vista as demandas da chamada quarta revolução industrial. Uma boa educação é imprescindível para dominar as tecnologias 4.0, termo recente que explica a aplicação das novas tecnologias nos principais processos industriais. Entre as características mais marcantes deste conceito estão a automação de tarefas e o controle de dados e informações.

Com relação à competição no mercado internacional, o Brasil enfrenta grandes dificuldades. De acordo com o Índice Global de Inovação (IGI), elaborado pela Universidade de Cornell (NY, EUA), Instituto Europeu de Administração de Empresas (Insead) e Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o país recuou 22 posições no ranking entre 2011 e 2016, estando em 69º lugar entre os 128 países avaliados, posição que manteve em 2017. O fraco desempenho brasileiro deve-se, entre outros fatores, à baixa pontuação obtida no indicador relacionado aos recursos humanos e à pesquisa, em especial àquela que diz respeito aos graduados em engenharia (UNIVERSIDADE DE CORNELL; INSTEAD; OMPI, 2018).

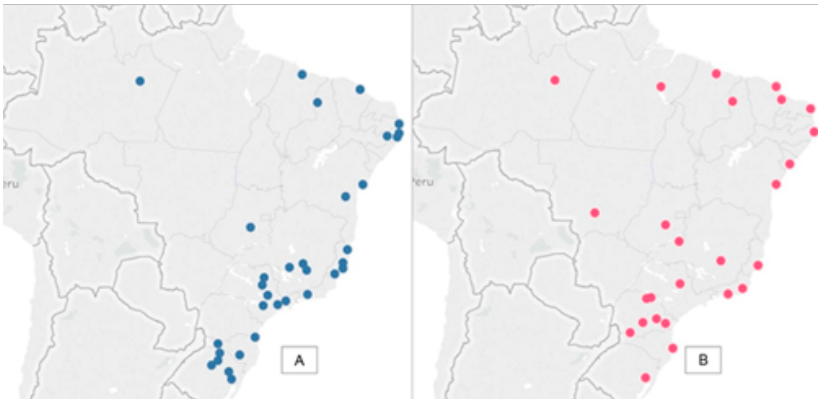
Segundo dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em um ranking de número de engenheiros por habitantes, o Brasil encontrava-se nas últimas posições há poucos anos. No ano de 2014, países como Coréia do Sul, Rússia, Finlândia e Áustria somavam mais de vinte engenheiros para cada dez mil habitantes. Países como Portugal e Chile dispunham de cerca de dezesseis engenhei-

ros para cada dez mil habitantes, enquanto o Brasil possuía cerca 4,5 engenheiros para a mesma quantidade de habitantes (OCDE, 2018).

Amaral e Dedini (2018) apontam de engenharia mecânica, é bastante complexo e apresenta deficiência de dados e informações estatísticas consistentes para o nível de graduação. Nos últimos anos houve uma expansão no número de matriculados e concluintes em engenharia em todo país, porém pouco se sabe sobre os currículos, infraestrutura e qualidade dessa nova oferta, e tampouco se ocorreu alguma evolução nos cursos tradicionais de engenharia.

Nesse contexto de expansão e interiorização do conhecimento, surgem os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), responsáveis por um aumento significativo de novos cursos de engenharia mecânica nos últimos anos. O processo de expansão dos Institutos Federais oportunizou o acesso da população menos favorecida a cursos de graduação que antes existiam somente nas grandes capitais, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura I. (A) Cursos de engenharia mecânica ofertados pelos institutos federais de ensino, (B) Cursos de engenharia mecânica nas principais universidades federais de ensino analisadas.



Fonte: Brasil (2018; 2019).

Apesar do aumento dos cursos de engenharia mecânica ofertados pelos IFs, faz-se necessário também analisar os avanços nas pro-

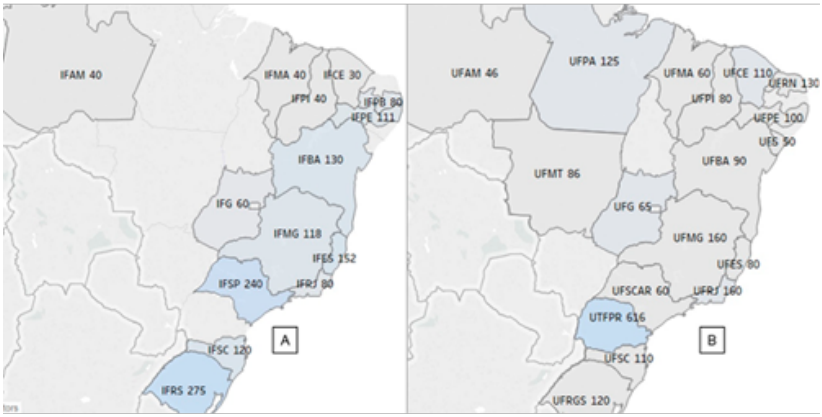
postas dos seus currículos e como eles estabelecem ligação com o desenvolvimento socioeconômico local e regional, estabelecido pela Lei nº 11.892/2008. A nova forma de ensino, prevista na referida lei, no seu Artigo 7º, inciso V, visa a "estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional".

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2011), os objetivos gerais da política pública de expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT) foram:

> Expansão, ampliação, interiorização e consolidação da rede de institutos e universidades federais, democratizando e ampliando o acesso de vagas na educação profissional, tecnológica e superior; Promoção da formação de profissionais qualificados, fomentando o desenvolvimento regional e estimulando a permanência de profissionais qualificados no interior do Brasil; e potencialização da função social e o engajamento dos Institutos e Universidades como expressão das políticas do governo federal na superação da miséria e na redução das iniquidades sociais e territoriais.

O mapeamento ilustrado na Figura 2, realizado com dados da Plataforma Nilo Peçanha (BRASIL, 2018) e do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (BRASIL, 2019), apresenta a oferta de vagas nos cursos de engenharia mecânica por meio do crescimento da Rede Federal de Ensino.

Figura II. (A) Total de vagas ofertadas anualmente nos cursos de engenharia mecânica nos IFs analisados, (B) Total de vagas ofertadas anualmente nos cursos de engenharia mecânica nas UFs analisadas.



Fonte: Brasil (2018; 2019).

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019) o Brasil possui um total de 2537 Instituições de Educação Superior (IES), divididas em 199 Universidades, 230 Centros Universitários, 2068 Faculdades e 40 Institutos Federais. As Universidades subdividem-se em 107 instituições públicas e 92 privadas. Entre as Universidades públicas, as federais (UFs) correspondem a 63, representando 2,3% das Instituições de Ensino Superior (IES). Em relação ao número de IFs tem-se o número total de 40 IFs, que correspondem a 1,57% das IES.

De 5528 cursos de bacharelado existentes em IES públicas no Brasil, 3169 estão presentes em UFs e 500 em IFs, correspondendo respectivamente a 57,3% e 9% dos cursos de bacharelado em IES públicas. Dentro da categoria de cursos de bacharelado das IES, tem-se 58 cursos de engenharia mecânica nas UFs e 36 nos IFs, representando em relação ao número total de cursos da categoria de engenharia, produção e construção (5870 cursos), 0,99% e 0,61%, respectivamente (INEP, 2019).

5.3. Modelagem computacional, estudos CTS e o ensino de engenharia

Modelagem computacional entende-se como a área que trata da simulação de soluções para problemas científicos, analisando os fenômenos, desenvolvendo modelos matemáticos para sua descrição e elaborando códigos computacionais para obtenção daquela solução.

A utilização da simulação como ferramenta da aprendizagem contribui de forma a permitir que o discente construa sua prática, associando-a à teoria para produzir resultados. Isso é possível, pois conforme apresentado por Khalil (2012), a simulação permite representar as condições da realidade prática, investigando através do simulador as ações que ocorrem na realidade, permitindo que o processo de ensino seja dinâmico e mais próximo da realidade dos discentes.

Dessa forma, conforme destacado por Pedro e Sampaio (2005), essas características possibilitam aos estudantes a obtenção de habilidades como levantar hipóteses, aceitar ou refutar argumentos, compreender processos naturais e fazer avaliações qualitativas e quantitativas.

Em relação ao ensino por meio do enfoque CTS, compreende-se como uma construção coletiva que leva as marcas do tempo, do espaço e das relações que a constituem, sendo responsável pela articulação das diversas partes da totalidade científica, tecnológica e social na qual opera. Definida como o resultado e resultante da educação, influenciando e recebendo influências da sociedade, da cultura e das características psicológicas individuais (conscientes e inconscientes) dos coletivos de pensamento com as quais se relaciona direta ou indiretamente (MENESTRINA e BAZZO, 2007).

O Ensino de Ciências no Pós-Mudança Conceitual é definido como uma nova orientação, para a educação em Ciências, que de acordo com Cachapuz (1999), não se limita à construção de conceitos. A aprendizagem deve partir de situações-problemas, de preferência relativas a contextos reais. O surgimento desta orientação direciona para uma educação em Ciências valorizando orientações do tipo Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (C/T/S/A), com destaque para a variante Ambiente/Ciência/Sociedade (A/C/S), em que as "envolventes" Ambiente e Sociedade não surgem como meras aplicações, mas como ponto de partida.

Ferreira e Souza (2013) sustentam que a educação com CTS é

uma proposta interessante no ensino de Engenharia, uma vez que permite a contextualização de conteúdos e contribui para a formação de engenheiros com perfil reflexivo e crítico, permitindo a estes profissionais melhores condições de atuar na resolução dos complexos problemas que caracterizam as sociedades contemporâneas.

Linsingen (2007) e Bazzo, Pereira e Linsingen (2008) complementam que, em relação ao ensino de engenharia sobre a abordagem CTS, este tipo de formação representa uma nova perspectiva, tendo em vista que a contextualização de conteúdos, aplicações e resultados é um problema crucial e oferece uma formação humanística para que os futuros engenheiros tenham maior sensibilidade crítica em relação às questões sociais e ambientais incorporadas nas tecnologias, modelando situações próximas da realidade da natureza social de CT e do papel político dos especialistas nas sociedades contemporâneas.

Uma formação não apenas técnica, mas também generalista, humanista, crítica e reflexiva atende tanto aos objetivos da formação CTS em engenharia, como às diretrizes curriculares nacionais (Resolução CNE/CES nº 11 de 2002). (FERREIRA, SOUZA & SPRITZER, 2013). Para Bazzo (2011, p. 149) "a ciência descobre, a indústria aplica e o homem se conforma", sendo assim tem-se como desafio a implementação desses objetivos e diretrizes nas escolas de engenharia, onde há predominância de aulas expositivas baseadas em metodologias convencionais.

Na formação CTS, o sistema educativo transfere o foco de atenção dos professores (ensino) para os alunos (aprendizagem), em que os primeiros atuam como condutores de reflexões, mediadores de debates e organizadores de trabalhos, gerenciando tempo, recursos e o ambiente geral nas turmas (TEIXEIRA, 2003). Os professores passam a contribuir mais pela sua experiência do que por sua autoridade, ainda que esta seja mantida (BAZZO, 2011) e os métodos de aprendizagem passiva são substituídos por estratégias de aprendizagem ativa (PRINCE, 2004; PRINCE & FELDER, 2006).

A questão acerca da abordagem ou não da temática por um componente curricular CTS envolve diversas variáveis diretamente relacionadas às suas possibilidades estruturais e as propostas de ensino.

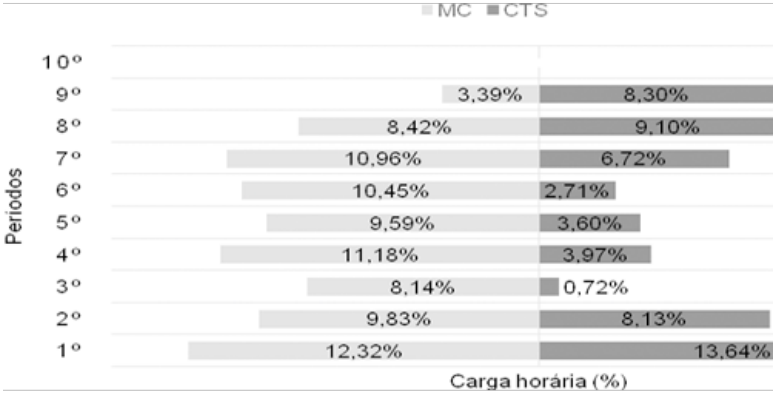
Entre os autores que deram suas contribuições nessa área estão Ziman (1994), que apresenta a existência de uma multiplicidade de

abordagens e destaca as seguintes dimensões: enfoque na aplicação da ciência; enfoque vocacional, interdisciplinaridade; enfoque histórico; enfoque filosófico; enfoque sociológico e problematização. Todas as citadas nortearam o presente estudo.

5.4. Análise das disciplinas de modelagem computacional e com enfoque CTS nos cursos de engenharia mecânica de instituições federais

Com intuito de apresentar um panorama de como são abordados a modelagem computacional e o enfoque CTS nos cursos de engenharia mecânica, foram analisados os currículos de 56 cursos em instituições de ensino federais, separando-os em seus respectivos períodos. A distribuição horária média das disciplinas nos 41 cursos analisados de engenharia mecânica nos IFs envolvendo CTS e modelagem computacional por períodos é apresentada no Gráfico I, onde se percebe uma distribuição não uniforme dos conteúdos.

Gráfico I. Distribuição horária média das disciplinas nos cursos de engenharia mecânica envolvendo CTS e MC por períodos em IFs.

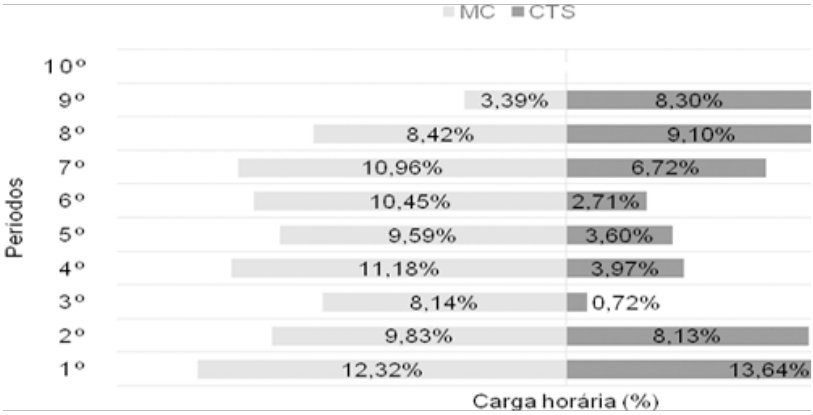


Fonte: Brasil (2018; 2019).

Constatou-se que, para as disciplinas com enfoque CTS entre o terceiro e sétimo período, os IFs apresentaram menor carga horária média e maior carga horária média no primeiro período. A distribuição das disciplinas relacionadas à modelagem computacional ocorreu de forma distinta, onde os valores máximos de 14,06% e 14,88% ocorreram no quinto e segundo período respectivamente, e o menor valor, correspondente a 1,15%, foi encontrado no décimo período.

Quanto à distribuição das cargas horárias médias dos conceitos de CTS (Gráfico II), observou-se uma maior intensidade no primeiro, oitavo e nono período na análise feita entre os 15 cursos de engenharia mecânica nas UFs, com uma diminuição da abordagem compreendidos nos intervalos entre o terceiro e sétimo período. Essa variação pode estar diretamente relacionada com um ensino de engenharia desconectado da realidade em que as instituições ou os discentes estão inseridos.

Gráfico II. Distribuição horária média das disciplinas nos cursos de engenharia mecânica envolvendo CTS e MC por períodos em UFs.



Fonte: Brasil (2018; 2019).

Por outro lado, a distribuição do percentual das cargas horárias médias dos conceitos relacionados à modelagem computacional (Gráfico II) é mais uniforme nos oito primeiros períodos, com redução no nono

período. Apenas no décimo período não foram trabalhados os conceitos relacionados à modelagem computacional. Isso pode ser justificado por se tratar do ano de conclusão de curso, sendo um indicativo da necessidade de atualização dos currículos visando trabalhos de conclusão que possam abordar o uso dessas tecnologias em situações que se aproximem da realidade do futuro profissional, assim permitindo que os conceitos trabalhados em anos anteriores sejam assimilados corretamente.

5.5. Considerações Finais

Por meio das análises notou-se, de maneira geral, que os conceitos relacionados ao enfoque CTS e modelagem computacional não são trabalhados de maneira conectada nos cursos de engenharia mecânica nas instituições de ensino analisadas. Essa problemática pode ser identificada pela distribuição não uniforme destas disciplinas ao longo dos períodos. Tais desconexões influenciam diretamente na qualidade da formação dos profissionais que estão sendo formados nessas instituições, seja pelo fato desse profissional não manipular novas tecnologias que possibilitem a simulação de situações ou processos reais, seja em função da ausência de uma formação que desperte o senso crítico propiciada pela temática CTS.

No cenário atual, o engenheiro mecânico deve ser capaz de propor soluções que sejam não apenas tecnicamente corretas, mas também ter a ambição de considerar os problemas em sua totalidade e em sua inserção numa cadeia de causas e efeitos de múltiplas dimensões. Dessa forma, o profissional deve ser apto a aplicar a ciência e a tecnologia, ou seja, adaptar os conhecimentos científicos e tecnológicos às necessidades humanas.

Sendo assim, as instituições de ensino devem proporcionar aos novos alunos a possibilidade de conhecer e manipular as principais tecnologias em condições próximas, simuladas ao mundo real, condizente com os desafios inerentes do mercado profissional. A utilização da modelagem computacional em conjunto com a abordagem CTS pode propiciar aos futuros engenheiros mecânicos a capacidade de visualizar leques maiores de cenários e soluções, além de aumentar seu senso crítico, necessário para se optar por alternativas que impactem positivamente a sociedade.

CAPÍTULO 6

PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E GESTÃO DO ENSINO TÉCNICO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM SOBRE O PRONATEC

Sidney Reinaldo da Silva[12]
Kellen Smak[13]

6.1. Introdução

O presente artigo busca observar em que medida as parcerias público-privadas estabelecidas para ampliação da oferta de vagas no ensino técnico influenciaram na questão da participação e gestão democrática desta categoria de ensino. Para tanto, buscou-se realizar um estudo bibliográfico, tipo estado da arte, centrado na temática da gestão do ensino técnico. Entende-se que a ampliação do acesso às vagas dessa modalidade de ensino era uma condição fundamental para garantir o êxito do Plano Plurianual (PPA), que previa a oferta de oito milhões de vagas no nível técnico de ensino entre os anos de 2012 e 2015. Pode-se inferir que, frente à incapacidade estrutural em ofertar esta quantidade de vagas por meio da rede pública municipal, estadual, distrital e federal, a alternativa buscada pelo Estado foi a de estabelecer parcerias com instituições privadas com o objetivo de garantir a exequibilidade do plano.

Tal alternativa mostrava-se como medida paliativa à resolução de acesso às vagas, visto que os recursos públicos transferidos às IES

[12]Doutor e Mestre em Filosofia (Unicamp); Graduado em Filosofia (PUC-Campinas). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Paranaguá. Atua como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do IFPR. Coordena o Grupo de Pesquisa Filosofia Política, Ética e Educação. Nº ORCID: 0000-0003-4481-9328. E-mail: sidney.silva@ifpr.edu.br.
[13]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPR); Especialista em Gestão de Organizações Educacionais (OPET/PR); Graduada em Tecnologia em Comunicação Institucional (UTFPR), Bacharel e Licenciada em História (UFPR). Nº ORCID: 0000-0002-2689-8061. E-mail: kellensmak@gmail.com.

privadas e ao Sistema S (parceiros sobre os quais centraremos esta análise) deixaram de ser aplicados à ampliação da rede pública de ensino, revelando-se uma solução transitória ao problema. Além disso, é importante considerar em que medida tal política adotada implica na participação das partes interessadas desta categoria de ensino. O princípio da gestão democrática, definido pela Constituição Federal de 1988, pela LDB 9.394, de 20 de dezembro 1996 e pelo texto da meta 19 do Plano Nacional de Educação prevê sua aplicabilidade nas instituições e sistemas públicos de ensino. Desta forma, pretende-se verificar em que medida as parcerias do Estado com instituições de caráter privado comprometem a execução da gestão democrática do ensino para esta modalidade.

6.2. Uma breve trajetória do ensino técnico no Brasil

O Estado brasileiro possui algumas especificidades, sendo marcadamente forjado em um sistema de capitalismo dependente, conforme exposto por autores como Ruy Mauro Marini, Florestan Fernandes, Octavio Ianni e Carlos Nelson Coutinho. A inserção de países da América Latina, como o Brasil, em uma mundialização dependente precisa ser compreendida a partir de uma visão transdisciplinar que perpasse os aspectos históricos, sociais, políticos e culturais da formação do pensamento político brasileiro. As transformações por que passou a realidade brasileira a partir da década de 30 influenciaram as produções acadêmicas acerca das interpretações sobre o Brasil a partir de sua própria conformação sócio-histórica, rompendo com o pensamento positivista do século XIX. Nesse momento, a produção intelectual de países periféricos criou um paradigma cultural nacionalista que tinha o objetivo de, por meio das ciências sociais, interpretar as particularidades da formação nacional (FERREIRA, 2019). Os dilemas brasileiros passaram a compor a pauta das pesquisas sociológicas, sendo um de seus principais representantes, Florestan Fernandes, quem contribuiu para a consolidação do pensamento sociológico brasileiro a partir da década de 1960.

É no contexto da década de 30, em que houve a instauração do modo de produção capitalista no Brasil, que as mudanças na educação secundária se fizeram necessárias para que a formação de trabalhadores pudesse atender às necessidades econômicas. (RAMOS, 2012).

A modernização tecnológica brasileira foi de origem estrangeira e continha o projeto de um capitalismo associado como única alternativa para o progresso econômico e social. O deslocamento em favor do capital estrangeiro foi fortemente estimulado durante o governo JK e se consolidou durante o período da ditadura civil-militar com a implementação da modernização desenvolvimentista baseada na abertura da economia ao capital estrangeiro. Entre os anos de 54 e 64 o PCB (partido comunista brasileiro) concentra-se na luta por um governo nacionalista e democrático; entretanto, não havia nenhum segmento da burguesia brasileira interessado em impedir o ingresso de capital estrangeiro.

> Desse modo, então, sob o capitalismo dependente tanto não se configura uma burguesia nacional – posto que ela se forma, desde a sua origem, como uma classe associada e subordinada internacionalmente – quanto o desenvolvimento não é nacional, mas sim dependente, de forma estrutural e dinâmica, sendo subsidiário e tributário das economias hegemônicas." (RAMOS, 2012, p. 21)

Nesse contexto, a política nacional de desenvolvimento marcada pelo capitalismo dependente também englobou a estruturação das políticas de educação tecnológica. De forma alinhada a esses interesses, foi criada, em 1965, a Equipe de Planejamento do Ensino Médio, no âmbito do Ministério da Educação, paralela ao Programa Intensivo de Formação de Mão-de-Obra do Ministério do Trabalho, visando à preparação de operários qualificados. A organização do ensino técnico industrial contou com a Comissão Brasileiro-Americana da Educação Industrial no contexto de um acordo Brasil-Estados Unidos que havia sido firmado já em 1946 para o fornecimento de assistência financeira e orientação técnica às escolas técnicas brasileiras. (RAMOS, 2012)

O maior impacto sobre a educação com viés técnico deu-se com a Lei n. 5692/1971, que tornou compulsória a profissionalização de todo o ensino de 2º grau. A ideia era a de estabelecer uma linearidade entre a educação e o modo de produção capitalista associado ao grande capital. Foi no ano de 1971 que Escolas Técnicas Federais, consolidadas em 59, tornam-se os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), projeto que contou também com apoio norte americano.

Durante a década de 1980, houve uma mobilização intensa em torno da reformulação curricular das instituições, o que expôs as diferentes concepções acerca do significado de educação tecnológica: de um lado uma concepção centrada na formação humana e construção do conhecimento articulado ao mundo do trabalho e, de outro, de viés tecnicista e economicista.

Com a pressão por uma transição democrática e o fim da ditadura militar, houve a instalação do Congresso Nacional em 1987. Ao mesmo tempo, tornou-se uma necessidade a ampliação do número de vagas para o ajuste às necessidades educativas impostas pela modernização. Nesse contexto, houve a sinalização de um avanço no sentido de unificar o tratamento à formação básica desde a educação infantil até o ensino médio.

Nesse contexto estabeleceu-se um debate demonstrando a necessidade de vinculação da educação à prática social do trabalho, sendo que o papel do ensino médio deveria ser o de recuperar a relação entre conhecimento e prática do trabalho. Ou seja, proporcionar uma educação crítica e politécnica, centralizada na formação humana integral e na superação do adestramento técnico, bem diferente da ideia profissionalizante do segundo grau. Com isso, além da ideia de profissão, a formação ampla e integral deveria ser parte constitutiva do projeto de vida do aluno.

Tais pressupostos eram defendidos ao longo da discussão da redação de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que previa que a formação técnica não seria substitutiva à formação básica, mas seria a ela articulada. Apresentada logo após a promulgação da nova constituição, a aprovação de uma nova LDB previa avanços importantes no sentido de democratizar e universalizar a educação de qualidade. Entretanto, tal projeto foi atravessado por uma proposta de LDB de Darcy Ribeiro.

Com o Projeto de Lei 1603/96 retomou-se a ideia de uma formação profissional cujo objetivo era o de acompanhar os avanços tecnológicos e atender à demanda do setor produtivo, obedecendo à divisão em níveis básico, técnico e superior, sendo o ensino técnico proposto como uma alternativa ao ensino superior. Tal modulação não flexibilizaria a educação, mas contribuiria para a fragmentação de conteúdo, banalizando a formação profissional e transformando o conhecimento em um conjunto de técnicas instrumentais. A ideia de atrelar a formação de mão de obra a programas de capacitação em massa buscava essencialmente reduzir o alto custo de manutenção das escolas técnicas, justificando, portanto, seu desmonte.

A nova LDB foi aprovada em 20/12/1996, vigente no formato original até a atualidade, e marcou uma "derrota de uma concepção avançada de educação básica e tecnológica dando espaço a um processo de regulamentação fragmentada e focalizada" (RAMOS, 2012, p. 43).

Já nos anos 2000 houve a expansão da rede federal de educação com a ampliação das funções para o ensino superior integrado com a pesquisa e o desenvolvimento científico-tecnológico. Isso se deu a partir da criação dos Institutos Superiores de Educação, Ciência e Tecnologia, instituindo a Rede Federal de Educação Profissional e abrangendo os níveis de ensino superior, básico e profissional numa perspectiva pluricurricular e multicampi.

6.3. O Pronatec

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) foi instituído pela Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011 com o intuito de capacitar mão de obra para atendimento das demandas de mercado, além de ampliar o acesso e incentivar à formação continuada. Os objetivos do programa são os seguintes:

> I - expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional técnica de nível médio presencial e à distância e de cursos e programas de formação inicial e continuada ou qualificação profissional;
> II - fomentar e apoiar a expansão da rede física de atendi-

> mento da educação profissional e tecnológica;
> III - contribuir para a melhoria da qualidade do ensino médio público, por meio da articulação com a educação profissional;
> IV - ampliar as oportunidades educacionais dos trabalhadores, por meio do incremento da formação e qualificação profissional;
> V - estimular a difusão de recursos pedagógicos para apoiar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica.
> VI - estimular a articulação entre a política de educação profissional e tecnológica e as políticas de geração de trabalho, emprego e renda (BRASIL, 2011).

Os cursos ofertados podem ser concomitantes ao ensino médio (a serem oferecidos por instituições públicas ou parceiros dos Serviços Nacionais de Aprendizagem) e técnicos subsequentes ao ensino médio ofertados pelas duas categorias acima e por instituições privadas (IES) que sejam habilitadas pelo Ministério da Educação. As parcerias estabelecidas são tratadas pela Portaria nº 817, de 13 de agosto de 2015 e centraremos a nossa análise sobre dois agentes específicos: i) o Sistema Nacional de Aprendizagem (SNA) e ii) Instituições de Ensino Superior Privadas e de educação profissional técnica e de nível Médio (instituições privadas).

O capítulo IV da portaria versa sobre as instituições ofertantes. Os critérios de participação, os mecanismos à candidatura para a oferta das vagas e os requisitos necessários para sua habilitação são específicos às IES privadas e constam dos quatro incisos abaixo:

> I - Conceito Preliminar de Curso - CPC ou Conceito de Curso - CC de reconhecimento ou renovação de reconhecimento, o que for mais recente, igual ou superior a três, no curso de graduação em área de conhecimento correlata ao curso técnico a ser ofertado;
> II - Índice Geral de Cursos - IGC ou Conceito Institucional – CI, o que for mais recente, igual ou superior a três;
> III - inexistência de supervisão institucional ativa; e
> V - inexistência de penalidade institucional, nos dois anos anteriores ao edital de oferta, nos cursos de graduação correlatos aos cursos técnicos a serem ofertados. (BRASIL, 2015).

É importante salientar que a participação dos parceiros que compõem o SNA é definida apenas pela assinatura do Termo de Adesão à Bolsa-Formação do Pronatec.

Embora tenha sido concebido para atender às demandas sociais vigentes no contexto de sua concepção e implementação, os aspectos socioeconômicos e ideológicos que cercam o Pronatec devem ser problematizados. Deitos, Lara e Zanardini (2015) sinalizam que tal política, voltada para a formação de mão de obra capacitada está vinculada ao atendimento de "interesses socioeconômicos e políticos regionais socioeconômicos articulados organicamente com os interesses nacionais e internacionais da globalização econômica" (DEITOS; LARA e ZANARDINI, 2015, p. 997). Sendo assim, as parcerias e transferência de recursos a instituições privadas tendem a reforçar o modo de produção vigente, com fim exclusivo de atendimento às demandas dos setores produtivos. O discurso ideológico que prega a relação entre capacitação e melhor remuneração acaba por reforçar, no indivíduo/estudante/trabalhador, a ideia de que sua manutenção enquanto força de trabalho produtiva somente se dará por meio de capacitação frente ao crescimento e desenvolvimento de tecnologias. (DEITOS; LARA e ZANARDINI, 2015)

Embora a gênese do PRONATEC estivesse ligada à qualificação de trabalhadores, constituiu-se de um foco de disputa pelos recursos públicos repassados ao setor privado. A educação profissional e tecnológica no Brasil é marcada pela necessidade de resolver de forma rápida as questões relacionadas à formação de mão de obra. Contudo, os programas voltados à EPT mostraram-se insuficientes para a superação das desigualdades sociais e "reafirmaram a dualidade que historicamente destina uma formação mais ampla para a minoria exercer trabalho complexo (intelectual) e uma formação mais restrita para a maioria atuar no trabalho simples (manual)" (LIMA; PACHECO, 2017, p. 501). A criação de um mercado de formação, e a concepção de que o estado paga por uma educação profissional e tecnológica fragmentada refletiu-se em políticas como o PRONATEC, que até o ano de 2015 tinha a maioria de suas vagas destinadas a programas que não visavam à elevação da escolaridade.

6.4. Recursos públicos para o setor privado

Pinto (2016) tece uma análise acerca da transferência de recursos e dos mecanismos de repasse ao Sistema S referentes à oferta de vagas do Pronatec. Analisando-se o Relatório da Controladoria Geral da União (CGU) (BRASIL, 2014a; 2018) pode-se perceber que a quantidade de vagas destinadas a instituições de ensino de caráter privado foram cerca de 27% superiores às de caráter federal, estadual ou municipal, representando 3.665.442 de vagas para instituições privadas contra 996.867 para instituições públicas no período de 2011 a 2016. Além disso, os repasses referentes ao programa feitos ao setor privado e ao SNA no período de 2011 a 2014 compreenderam o montante de R$ 4.718 milhões de reais, sendo R$ 4.528 (cerca de 70% dos recursos totais destinados ao setor privado) apenas para o sistema S, o maior montante do período, conforme dados repassados do FNDE à CGU. Na Tabela I é possível observar a distribuição de vagas de acordo com o perfil das instituições de ensino no Brasil.

Tabela I: Participação de cada rede ofertante nas matrículas do Pronatec-Bolsa formação:

Ofertante/ Exercício	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL
Rede Federal	1.338	91.965	244.197	282.113	57.848	36.176	713.637
Redes Estaduais	0	33.420	84.568	95.701	35.998	25.157	274.844
Instituições Municipais	0	0	1.036	3.131	1.089	130	5.386
SENAC	9.885	211.218	428.092	406.950	37.360	149	1.093.654
SENAI	11.935	310.978	621.338	605.905	89.293	23.440	1.662.889
SENAR	0	23.610	43.415	59.718	23.721	0	150.464
SENAT	0	6.252	89.266	100.658	1.249	0	197.425
Escolas Técnicas Privadas	0	0	27.578	128.540	29.016	0	185.134
IES PRIVADAS	0	0	119.876	238.987	17.013	0	375.876
TOTAL	23.158	677.443	1.659.366	1.921.703	292.587	85.052	4.659.309

Fonte: Brasil (2014a; 2018)

O sistema S constitui-se de um dos mais antigos sistemas de transferência de recursos públicos para o setor privado, remontando a sua criação em 1946, ainda no governo de Getúlio Vargas. A sua lógica obedece à arrecadação de tributos por meio da Receita Federal, sobretudo pela folha de pagamento de empresas do setor correspondente. Para Pinto (2016), "os recursos do Sistema 'S' são destinados às entidades empresariais patronais que os administram de forma bastante centralizada e pouco transparente em termos de prestação de contas" (PINTO, 2016, p. 137). Sua composição se estabelece conforme a estrutura do Quadro 1 a seguir.

Quadro I: Composição do Sistema "S"

Identificação / Ano de Criação	Finalidade	Recursos
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (1942)	Organização de escolas deaprendizagem industrial.	1,0% incidente sobre o total da remuneração paga pelas empresas do setor industrial.
SESI – Serviço Social da Indústria (1946)	Organização de atividades que contribuam ao bem-estar dos trabalhadores na indústria.	1,5% incidente sobre o total da remuneração paga pelas empresas do setor industrial.
SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio (1946)	Organização de escolas de aprendizagem comercial.	1,0% incidente sobre o total da remuneração paga pelas empresas comerciais
SESC – Serviço Social do Comércio (1946)	Programas que contribuam para o bem-estar social dos empregados do comércio.	2,0% incidentes sobre o total da remuneração paga pelas empresas comerciais.
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Médias Empresas (1990)	Programas de apoio ao desenvolvimento das pequenas e micro empresas.	Alíquota básica: 0,3% sobre o total das remunerações pagas pelas empresas do SESI/SENAI e SESC/ SENAC aos empregados.
SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (1991)	Organização de ensino, da formação profissional rural e a promoção social do trabalhador rural.	Alíquota básic a: 2,5% incidentes sobre o total de remuneração paga todos os empregados do setor.
SEST – Serviço Social de Transporte (1993)	Programas voltados à promoção social do trabalhador em transporte rodoviário e do transportador autônomo.	1,5% calculado sobre o montante da remuneração paga aos empregados, ou 1,5% calculado sobre o salário de contribuição dos transportadores rodoviários autônomos.
SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (1993)	Formação do trabalhador em transporte rodoviário do transportador autônomo.	1,0% calculado sobre a mesma base do SEST.

Fonte: Pinto (2016, p. 137)

Esses recursos, como pode ser observado acima, são destinados a programas de formação profissional e à assistência social de trabalhadores do setor correspondente. Além dos volumosos recursos arrecadados pelo sistema S e a falta de transparência com os dados oferecidos, não é incomum a incidência de cobrança pelos cursos oferecidos aos trabalhadores, o que pode ser considerada uma prática bastante controversa.

O sistema S se mostrou um dos maiores beneficiários do Pronatec. Há que se ponderar que o repasse de recursos públicos a entidades de caráter privado, manifestamente orientadas por resultados financeiros, denota preocupação por desconsiderar a dimensão do trabalho na vida e na constituição do ser humano. O trabalho possui uma dimensão ontológica, constitutiva do ser social por ser um processo por meio do qual o homem produz as condições da existência humana em confronto com a natureza e com as suas condições sócio-históricas. (LIMA FILHO; QUELUZ, 2006).

Além da centralidade no lucro, Pinto (2016) ressalta que os critérios definidos pela CGU como imprescindíveis para o bom desempenho do PRONATEC não são observados por tais instituições. Além de mecanismos de controle falhos – apesar da movimentação de valores bastante relevantes – a ausência de uma metodologia clara para a definição do custo da bolsa-formação corrobora tal afirmação. Apesar disso, a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) não implementaram procedimentos claros de prestação de contas e o Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) não garante a qualidade das informações prestadas. (PINTO, 2016).

Cabe aqui, portanto, a reflexão de que a destinação de recursos de tão grande monta ao Sistema Nacional de Aprendizagem e às instituições de ensino privadas constitui uma medida paliativa na ampliação da oferta de vagas destinadas à capacitação profissional e tecnológica. Além de a formação destes profissionais ser específica para o atendimento aos setores produtivos da sociedade não promovendo, na raiz de sua formação, a superação das desigualdades sociais existentes, também não se trata de uma medida permanente. O investimento destes recursos no setor privado e em parceria com o SNA deixa de desenvolver o sistema

público de ensino (federal, estadual, distrital e municipal), o que poderia constituir-se como uma solução permanente, embora mais lenta, para a capacitação profissional.

6.5. Participação na gestão do ensino técnico: limitações constitucionais

A democracia na gestão escolar é um princípio constitucional definido no artigo 2016 da Constituição Federal de 1988, sendo também condição para a atenção da meta 19 do Plano Nacional de Educação, e tem como objetivo

> assegurar condições, no prazo de 2 (dois) anos, para a efetivação da gestão democrática da educação, associada a critérios técnicos de mérito e desempenho e à consulta pública à comunidade escolar, no âmbito das escolas públicas, prevendo recursos e apoio técnico da União para tanto (BRASIL, 2014b).

Entretanto, o princípio constitucional da gestão democrática, conforme previsto no texto da lei, está circunscrito apenas às escolas públicas. Pode-se perceber que, conforme exposto no item anterior, o Estado encontrou nas parcerias público-privadas uma alternativa para a atenção da meta referente à educação profissional e tecnológica, já que a oferta não encontraria vazão no sistema público de ensino, por questões estruturais. Desta forma, a destinação de recursos ao SNA e às instituições privadas apresentou-se como uma solução para escoar tal demanda.

Desta forma é possível inferir que tal modalidade de ensino, embora destinada à capacitação de trabalhadores (o que, obviamente, mostra-se como interesse público, mas são oportunizadas pelo setor privado da educação) não está contemplada no princípio da gestão democrática do ensino. Em primeiro lugar, as demandas de cursos de formação (destinadas também à rede privada) são elaboradas pelos ministérios e pelas secretarias estaduais e distrital de educação (esta é a definição da rede demandante, conforme explicitado na Lei 12.513, DE 26 de outubro de 2011, que institui o Pronatec). Em segundo lugar, os projetos

político-pedagógicos, conforme o texto da lei e o acordo firmado entre o governo e o SNA, são de responsabilidade das instituições ofertantes. (BRASIL, 2011). Ou seja, não se verificam mecanismos de participação na gestão do ensino técnico.

O conceito de Gestão Democrática definido por Souza (2009) trata-se de

> um processo político através do qual as pessoas que atuam na/sobre a escola identificam problemas, discutem, deliberam e planejam, encaminham, acompanham, controlam e avaliam o conjunto de ações voltadas ao desenvolvimento da própria escola na busca da solução daqueles problemas. Esse processo, sustentado no diálogo, na alteridade e no reconhecimento às especificidades técnicas de diversas funções presentes na escola, tem como base a participação efetiva de todos os segmentos da comunidade escolar, o respeito às normas coletivamente construídas para os processos de tomada de decisões e a garantia de amplo acesso às informações aos sujeitos da escola (SOUZA, 2009, p. 125-126)

Tais considerações não se aplicam ao processo de gestão do ensino técnico, no caso do Pronatec. Isso porque o que se observa é uma lógica verticalizada desde a origem da demanda, elaborada por burocratas dos ministérios e secretarias de educação, até a elaboração do projeto político-pedagógico, concebido pelas instituições ofertantes. Ambas as condições se apresentam como generalistas e, devido à falta de diálogo com outras esferas da sociedade, possuem pouca adesão social, no sentido da superação das desigualdades vigentes. Para Arelaro (2007) a questão que se encontra no cerne da impossibilidade de participação na constituição de parcerias público-privadas para o atendimento das demandas educacionais é a seguinte:

> Se as políticas educacionais caminham nessa direção, para onde aponta o "futuro"? Abriremos mão, em definitivo, por inexequível na democracia, de um projeto de participação popular e de emancipação dos nossos alunos e dos diferentes grupos sociais que estão presentes nas escolas? (ARELARO, 2007, p. 917)

O Pronatec, cuja proposta é oferecer melhores condições de

capacitação ao trabalhador, oportunizando melhor colocação no mercado de trabalho e, consequentemente, melhores remunerações, não enseja a participação deste mesmo trabalhador enquanto ator na construção desse projeto. Pelo contrário, observa-se uma lógica exclusivamente centrada na eficiência, o que seria impraticável por meio da gestão democrática que prevê debates, discussões e reportes aos interessados, demandando tempo e energia, constituindo-se como empecilho às formas mais racionalizadas de gestão.

Sendo assim, compreender a relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura implica na compreensão do princípio educativo do ser humano enquanto produtor de sua própria realidade que dela se apropria e ela transforma. (RAMOS, 2012)

A pressuposição de uma formação humana integral requer a superação do ser humano cindido historicamente pela divisão social do trabalho, sendo necessária a sua concepção enquanto ser histórico e social. Além disso, é necessário enfatizar que a realidade concreta é uma totalidade, síntese de muitas relações. Outrossim, faz-se necessário compreender o primeiro pressuposto de que homens e mulheres são seres histórico-sociais que atuam no mundo concreto e entender a história da humanidade como a história da produção da existência humana e do conhecimento. Desses pressuposto, decorre um princípio epistemológico que consiste em compreender o conhecimento como uma produção do pensamento por meio da qual se apreende e representam as relações que constituem e estruturam a realidade objetiva. (RAMOS, 2012)

Portanto, a proposta de uma educação integradora, em seu sentido amplo, consiste em conceber a educação como uma totalidade social nas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos. Tais mediações levam em conta, é claro, as próprias formas de administrar e organizar os processos educativos em instituições, controladas por uma ou outra forma de Estado. Por isso, o debate sobre a gestão democrática se coloca no centro das discussões sobre o projeto emancipatório de formação humana integral.

6.6. Considerações finais

É importante afirmar que a gestão dos sistemas de ensino, em qualquer esfera, deve oportunizar o debate e a construção coletiva. Por meio da gestão democrática é possível debater os interesses dos públicos interessados buscando-se, conforme definido por Paro (2012), uma administração escolar voltada para a transformação social. Para o autor,

> A atividade administrativa não se dá no vazio, mas em condições históricas determinadas para atender a necessidades e interesses de pessoas e grupos. Da mesma forma, a educação escolar não se faz separada dos interesses e forças sociais presentes em determinada situação histórica. A administração escolar está, assim, organicamente ligada à totalidade social, onde ela se realiza e exerce sua ação e onde, ao mesmo tempo, encontra as fontes de seu condicionante (PARO, 2012, p. 19)

Frente às análises realizadas, pode-se observar que a gestão do ensino técnico, por meio do estabelecimento de parcerias público-privadas, tem se estabelecido, sobretudo, sobre a lógica da eficiência administrativa de recursos, em detrimento da superação de desigualdades. Além disso, é crucial potencializar a relação entre ensino e pesquisa para a construção da autonomia intelectual e construção e reconstrução do conhecimento e outras práticas sociais, incluindo a autonomia diante do trabalho. (RAMOS, 2012)

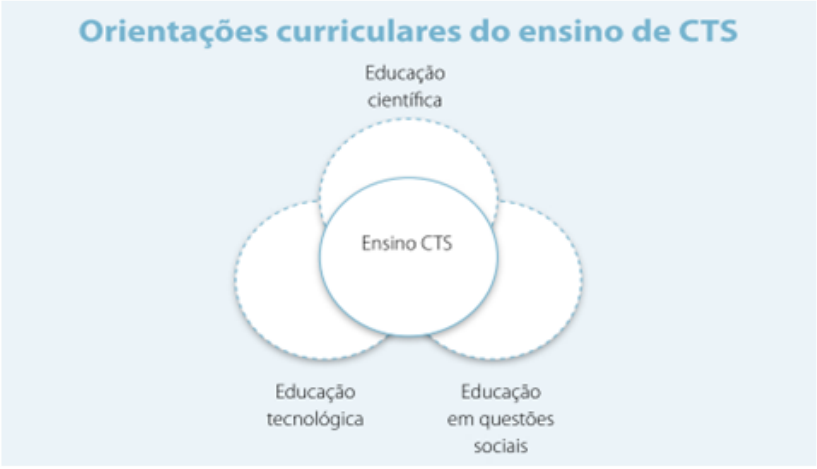
A compreensão da relação indissociável entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura implica o entendimento do princípio educativo do ser humano enquanto produtor de sua própria realidade, que dela se apropria e que possibilita sua transformação. Dessa forma, a potencialização da relação entre ensino e pesquisa para a construção de autonomia intelectual, além da reconstrução do conhecimento e de outras práticas sociais é uma necessidade premente. Esse projeto de educação profissional, do qual decorre o trabalho como princípio educativo e que se estrutura a partir do compromisso com a formação humana integral (RAMOS, 2012), deve se basear na gestão democrática e pública da educação profissional, pois tem como eixo a participação dos

atores sociais diversos.

Por conseguinte, a transferência do estado para as entidades privadas e para o SNA, frente à incapacidade de atendimento à demanda estabelecida, compromete a participação de outras esferas sociais e não promove o debate sobre os objetivos do programa. Acaba por fomentar a reprodução da lógica de atendimento à demanda de mercado pela formação de mão de obra capacitada.

Somente após a superação da tecnificação para o atendimento às demandas de um mercado que se beneficia de modelos educacionais instrumentalizados é que se pode ter uma educação humanizada, em seu sentido mais amplo. O rompimento com o modelo de educação bancária, profundamente criticado por Paulo Freire, significa um importante avanço para a valorização do cotidiano, das sociabilidades e da cultura dos estudantes, contribuindo para abordagens mais integradoras que possam orientar a prática educativa.

Figura I: Orientações curriculares do ensino de CTS



Fonte: Campos (2010, p. 74)

Propõe-se que os modelos de educação técnica contemplem as relações sociais, além das questões científicas e tecnológicas, oportunizando uma abordagem transversal de conteúdos. Trata-se do que pode ser concebido como ensino de CTS, obedecendo ao esquema

da Figura 1 acerca de orientações curriculares com o viés interdisciplinar. As condições para o trabalho com CTS se baseiam, assim, em quatro importantes pilares:

> 1) formação do professor para trabalhar com CTS; 2) seleção; redefinição de conteúdos a serem trabalhados; 3) desenvolvimento de materiais didático-pedagógicos que propiciem o Ensino CTS; 4) discussão acerca do perfil de saída do estudante dos cursos (CAMPOS, 2010, p. 75-76)

A articulação entre as diferentes áreas do conhecimento precisa contemplar a educação científica e tecnológica e a educação relacionada às questões sociais sem, contudo, segregar esses conteúdos. Isso oportuniza a criação de um modelo educativo holístico, crítico e inclusivo que valoriza a história e o cotidiano do aluno. A necessidade constante de diálogo entre os atores é a forma fundamental pela qual se torna possível ampliar os horizontes de discussão e contribuir de forma genuína com a formação do estudante. A verticalização da lógica transposta para a geração de demanda por formação técnica não mais se justifica, considerando-se que deva ser evitada, a todo custo, a separação entre o indivíduo e o trabalho que o forja enquanto sujeito.

CAPÍTULO 7

OS ESTUDOS EM CTS E POSSIBILIDADES PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Alysson Ramos Artuso[14]
Maria Zildomar de Lima da Silva[15]

7.1. Introdução

A educação é um elemento essencial da sociedade; é através dela que se constroem cidadãos de valor, cônscios de seus direitos e deveres, aptos para convívio no meio social através de uma conduta adequada e democrática, em prol do bem comum.

Um dos pilares da Constituição Federal de 1988 é a garantia ampla e irrestrita da educação a todos os cidadãos, tendo em vista o dever de o Estado garantir a igualdade e a dignidade da pessoa humana. Todavia, a previsão da lei muitas vezes tem dificuldade de ser efetivada na prática, considerando a multiplicidade de desafios no processo de ensino-aprendizagem.

A educação precisa alcançar de forma satisfatória a todos os educandos, independentemente de condição social, raça, religião, se é pessoa com deficiência, com autismo, ou com qualquer outra característica. Desse modo, surgem nesse ínterim os princípios da educação inclusiva que, como o próprio nome sugere, apresenta como cerne de sua existência a inclusão de todos os alunos para que aprendam e tenham a experiência de viverem e usufruírem dos direitos que lhe são conferidos por lei.

[14]Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia (PPGMNE/UFPR); Mestre em Educação (PPGE/UFPR); Graduado em Física (UFPR). Atualmente é professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR), Campus Colombo. Atua como docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) e no Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), ambos do IFPR. Nº ORCID: 0000-0003-0462-4382. E-mail: alysson.artuso@ifpr.edu.br.
[15]Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS/IFPT); Especialista em Linguagem, Códigos e suas Tecnologias (FACINTER/PR); Graduada em Letras – Português e suas respectivas Literaturas (UNESPAR). Atualmente é Professora do Ensino Fundamental I da Rede Municipal de Educação de Paranaguá/PR. Nº ORCID: 0000-0001-7803-0136. E-mail: zildinha1805@hotmail.com.

Apesar de a educação inclusiva ser necessária, encontram-se muitos entraves à sua efetivação, considerando falhas estruturais, preconceito, ausência de recursos etc. Nesse sentido, o campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pode auxiliar no debate quanto a esses desafios do educar inclusivo, fortalecendo a necessidade da propositura de políticas públicas adequadas e ajudando a superação da desigualdade, que amargamente ainda é presente na conjuntura social atual.

O presente artigo visa justamente estabelecer as similaridades entre o campo de estudos CTS e a Educação Inclusiva, uma vez que o próprio contexto de estudo CTS impõe que a ciência e a tecnologia sirvam à sociedade de modo inclusivo e contra a segregação ou quaisquer outros tipos de preconceito ou marginalização.

7.2. O Campo de Estudos CTS

O campo de estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) advém de um contexto histórico pós Segunda Guerra Mundial, que contesta a premissa aparentemente inquestionável de que a ciência só proporcionava benesses para sociedade. Desse modo, esse pensamento que sempre foi tido como verdade, precisava ser revisto, considerando que a bomba atômica, um símbolo de desenvolvimento científico e tecnológico, produziu tamanha destruição e prejuízos irrecuperáveis à sociedade naquelas batalhas sangrentas de um período obscuro da história da humanidade (TELLES, ROMÃO & GASPAR, 2011, p. 286).

Os estudos em CTS procuram refletir sobre as incertezas da condição humana principalmente no período relativo à mudança de milênio. Nesse tempo da chegada do século XXI, desenvolveu-se a sociedade da informação com uma produção maciça de conhecimentos, onde a tecnologia ocupou um papel de definição do ser humano, superando a própria ciência, sendo que o técnico pode ser tido como a própria origem do homem (PALACIOS et al, 2003).

Bazzo faz um sucinto retrospecto histórico de CTS. Por longo período, na idade antiga, sustentou-se uma ideia de separação entre ciência e tecnologia. Nos idos da Idade Média a relação entre ciência e tecnologia passou a adotar um viés mais fortemente religioso pela

conjuntura social apresentada neste momento histórico. Na era moderna, a ciência e a tecnologia objetivam se desvencilhar dos limites religiosos e políticos. Foi justamente esse objetivo que desencadeou a fase pós-moderna, pois ao tentar se libertar da religião e da política, a ciência e a tecnologia apresentaram suas fragilidades, haja vista que entenderam ser submissas ao controle político da sociedade (BAZZO, 2017).

No Brasil, o surgimento dos estudos CTS acompanhou a tendência dos países mais desenvolvidos, voltando sua atenção aos problemas ambientais e sociais gerados pelo cenário socioeconômico. Surgiram, então, três grandes grupos de estudo: pesquisa, políticas públicas e educação. Na pesquisa, a atividade científica passou a ver os benefícios, impactos e interações que existiam entre a ciência, sociedade e tecnologia. Nas políticas públicas, os estudos CTS promoveram a participação coletiva nas tomadas de decisões sobre ciência e tecnologia. Na educação, houve a busca pelas informações e implicações da ciência e tecnologia na vida moderna, com especial preocupação para o ensino (PALACIOS et al, 2003).

As ponderações de Weinberg (1972) são pertinentes ao se analisar as questões que ultrapassam a própria ciência. São elas: a) a incongruência da utilização da ciência em caráter exclusivo, pois as respostas científicas demandam um vasto tempo para serem apresentadas; b) a inadequação da utilização restrita da ciência também se mostra pelo fato do objeto de estudo ser extremamente variável, de modo que não oferece todos os dados; c) além das razões já elencadas, não há como se pensar na ciência sem a implicação de análises éticas, morais, políticas e estéticas (WEINBERG, 1972 *apud* PALACIOS et al, 2003).

Cabe ressaltar que a produção da ciência não deve ser restrita aos cientistas. Já que a ciência produz profundos resultados em outras áreas e em todo contexto social, perpetuando-se até mesmo na seara política, não é aceitável que somente os cientistas possam definir o rumo das produções científicas. Portanto, o público tem que ingressar no debate científico, analisando suas consequências e implicações no meio social. Essa participação popular tem que existir, direta ou indiretamente, através dos representantes políticos. Weinberg contribui novamente nesse debate ao caracterizar essa produção conjunta da ciência por vários atores sociais, como "república da transciência" (*Idem*, p. 28-29).

Nas perspectivas filosófica e sociológica da ciência, não há como considerá-la como infalível, e por isso, a ciência não poderia se ausentar das análises empíricas. Aqui a ciência é entendida como fruto de um processo social imbricada em valores não epistêmicos, sejam eles econômicos, ideológicos ou políticos, buscando se verificar a gênese e o processo de consolidação das teorias científicas. E o campo CTS propõe justamente o entrelaçamento entre ciência, tecnologia e sociedade, assim como suas relações mútuas (PALACIOS et al, 2003).

Na década de 1950, começaram a aparecer discussões mais contundentes em CTS, a partir das quais desenharam-se políticas públicas. Todavia, elas não tiveram uma efetiva relevância no seio social, pois as tais temáticas restringiam-se a questões de Estado. Já em 1970, a abordagem ecológica ganhou mais força no cenário de CTS como forma de se considerar os fatores externos a ciência e a tecnologia. Essa nova abordagem permitiu o fortalecimento do ensino de CTS. A preocupação social da ciência e tecnologia surgiu nos Estados Unidos, visto que começou a experimentar o lado negativo da tecnologia com mais rapidez em decorrência do uso desmedido dos aparatos tecnológicos à medida em que estes foram surgindo (BAZZO, 2017).

De forma sucinta, Silva (2015, p. 01) estabelece um entendimento quanto ao campo de estudos CTS:

> O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é um campo multidisciplinar cujo objeto de estudo é a interrelação entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o contexto social através de uma perspectiva crítica, interdisciplinar e oposta à visão clássica, otimista e linear que envolvia (e de certa forma ainda envolve) a ciência e tecnologia desde o início do século XX.

CTS é uma área de conhecimento que tem um objeto de estudo amplo e flexível. Desde seu surgimento se preocupa com temas variados diversos que correlacionem o arcabouço científico e tecnológico, sem ignorar seus impactos no meio social. Um exemplo disso é a preocupação do campo CTS com o meio ambiente e a preservação da biodiversidade quer de fauna, ou flora. Conceituar CTS é uma tarefa complexa que envolve entender qual é a sua função, e isso passa quatro elementos

notáveis que podem ser verificados, quais sejam: interdisciplinaridade, pluralidade, diversidade e incentivo ao debate crítico (BAUCHSPIES, CROISSANT & RESTIVO, 2006 *apud* SILVA, 2015).

O campo CTS na esfera investigativa ou no campo acadêmico busca uma perspectiva contextualizada da ciência, com foco na definição da dimensão social da ciência e da tecnologia. Na esfera das políticas governamentais, defende-se a real e efetiva participação pública, sobretudo nos assuntos inerentes à ciência e à tecnologia. Tal participação do povo objetiva analisar os desdobramentos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, num movimento de ativismo e militância. Já na esfera educacional, o objetivo envolve o ensino das ciências com um olhar contemporâneo e crítico, com a finalidade de viabilizar a participação social do cidadão nos debates científicos e tecnológicos (GARCIA et al., 1996 *apud* STRIEDER, 2012).

A importância de CTS não se restringe à esfera acadêmica; todavia, assume um caráter público essencial de primeira magnitude. Essa realidade se deve ao fato de que "as questões relativas a ciência e a tecnologia e sua importância na definição das condições da vida humana saem do âmbito acadêmico para converter-se em centro de atenção e interesse do conjunto da sociedade" (PALACIOS et al, 2003, p. 09).

Esse caráter multifacetado de CTS permite que se tenha vários objetos de estudo, e não somente um, como em outros campos de conhecimento. Justamente por estar tão enraizada na discussão de tantos assuntos que são relevantes para diversas áreas de conhecimento é que seus objetivos e alvos têm de ser igualmente abrangentes (MACKENZIE, 2008; ZIMAN, 1980 apud SILVA, 2015).

É inegável que a ciência e a tecnologia têm contribuído fortemente para transformar a sociedade. Para muitos, no sentido de progresso, de desenvolvimento, de contribuição. Em alerta a essa contribuição, Bazzo (2017) afirma que existe um perigo no deslumbramento com a tecnologia que nos faz esquecer as questões sociais, éticas e políticas que deveriam ser discutidas nessa relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Para Santos e Auler (2011) é justamente o estudo das relações sociais da ciência e tecnologia o objeto do campo CTS.

7.3. O que se entende por educação inclusiva?

Educação é um conceito amplo, do qual podem ser apresentadas diversas perspectivas, a depender do ângulo que se observe. Moran, Masetto e Behrens (2013) defendem que a educação no contexto do século XXI tem que estar pautada em princípios de justiça, paz, solidariedade e liberdade. Alinhado com a base teórica do campo CTS, Bazzo (2017, p. 51) considera que a educação "(...) é o caminho mais curto para a busca de soluções".

O processo educativo é muito mais do que um mero repasse de conhecimentos ou um transmitir irrefletido de conceitos, teorias e fórmulas, mas uma prática que ocorre gradativa e paulatinamente para se alcançar um conhecimento multifacetado, abrangente, multidisciplinar e sólido, conforme Bazzo (*Idem*, p. 42) comenta: "(...) a educação é um processo contínuo, imbricado num todo social, cultural, técnico e, acima de tudo, humano".

A proposta apresentada pela educação inclusiva vai mais além do que a missão de educar, pois exige a necessidade de efetivamente incluir o educando no ambiente escolar. A inclusão diz respeito à inserção total do aluno no ambiente, práticas e cotidiano escolar. A integração é a inserção parcial do aluno, mas a inclusão procura construir um ambiente escolar coeso e digno, onde todos os educandos, de forma plena, independentemente de raça, idade, gênero, poder aquisitivo, com deficiência ou não, com autismo ou não, tenham acesso a uma educação de qualidade, sem preconceitos e desprezos por quaisquer motivos que sejam (MEC, 2015).

Segundo Pacheco (2012) a inclusão que aqui se trata não se restringe ao âmbito escolar, mas deve se perpetuar também na sociedade. Essa visão reducionista de colocar o aluno numa sala e crer que praticou a inclusão é falsa, uma caricatura do processo. O problema reside no fato de que as práticas escolares em não poucas vezes estão assentadas em pressupostos homogeneizadores, que maquiam as diferenças, sem na prática apresentar soluções às pessoas com deficiência. O autor pondera que "a sociedade é formada por identidades plurais, particularidades e especificidades. Anormal é pautar o trabalho escolar pela igualdade" (PACHECO, 2012, p. 26).

A educação inclusiva envolve uma ação conjunta e com dedicação, onde todos os alunos são beneficiados; aqueles estudantes com autismo ou deficiência poderão aprender melhor os conteúdos repassados, e os demais terão a oportunidade de desenvolver princípios humanos salutares para a vida em sociedade, como o respeito à diversidade, às diferenças, além da solidariedade (BRIZOLLA, et al., 2018, n.p.).

Contudo, cabe registrar a ponderação de Aranha (2001, p. 01), segundo a qual o termo "inclusão" tem sido empregado com vários tipos de aplicação e significados. Pode-se pensar que o uso maciço da palavra contribua para que a ideia seja difundida. Contudo, existe um efeito negativo, ou seja, o fato de a inclusão ser aplicada de forma irrefletida, vazia, opaca, e ausente de sua verdadeira significação social.

Pacheco (2012) considera que a escola precisa passar por mudanças para evidenciar na prática a educação inclusiva, mas o ambiente que deveria produzir culturas singulares e espaços de comunicação diante da heterogeneidade social e cultural atual muitas vezes é de solidão, tanto de professores quanto de alunos. Desta configuração social emerge a necessidade de se reconhecer o direito à diferença e nivelar as práticas pedagógicas, com estrutura e organização das escolas.

Além disso, não basta tão somente que as práticas inclusivas existam, é necessário que elas sejam experimentadas na realidade, pois muitas vezes a "aplicação prática de tais medidas ainda esbarra na falta de recursos e na dificuldade do professor em lidar com estes alunos em sala de aula" (CARRARO, GOBBI & GREGUOL, 2013, p. 308).

Maior (2017) ressalta que a conquista de direitos pelas pessoas com deficiência envolve dois fatores essenciais: a) o comprometimento das famílias e de profissionais dedicados nos processos de luta pelas garantias; b) em momento posterior, a participação efetiva das próprias pessoas com deficiência, com o devido apoio de seus familiares.

A Constituição Federal de 1988, também chamada de Constituição Cidadã, trouxe um extenso rol de direitos e garantias fundamentais ao cidadão, dentre os quais está a educação. Mais ainda, inseriu como cerne de seu texto os princípios da isonomia e da dignidade da pessoa humana, que estabelecem o tratamento digno, igualitário e sem discriminação a todos os cidadãos. A promulgação da referida

Constituição significou um notável avanço na inclusão ao prezar pela equidade entre os indivíduos.

A Carta Magna de 1988 apresenta a educação como um direito de todas as pessoas, sendo dever tanto do Estado quanto da família de assegurá-la. A Constituição Federal é considerada por Bica et al (2018, p. 351) como um marco regulatório que propiciou a criação de leis e dispositivos jurídicos que fortaleceram o dever da educação, inclusive da educação especial. Já Brizolla (2007) registra que a referida Constituição permitiu que políticas públicas relacionadas à inclusão ganhassem força nos mais variados segmentos sociais, com ênfase no interesse dos direitos sociais das pessoas com deficiência. Piovesan (2013) explica que a Constituição legitima a democracia no Brasil, além de inquestionavelmente consolidar direitos e garantias fundamentais que visavam amparar as esferas mais desprotegidas e indefesas da sociedade.

Desde 1988, o Brasil vem evoluindo na questão da inclusão, democracia, e amplitude dos direitos humanos com foco na pessoa com deficiência, publicando leis, políticas e instrumentos que buscam a garantia de uma educação digna. O Brasil assumiu compromissos para defesa da pessoa com deficiência tanto através de leis e disposições nacionais quanto por meio de tratados internacionais. Enfatiza-se aqui a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão ou ainda, Estatuto da Pessoa com Deficiência, que de forma louvável criou mais mecanismos para a proteção destes cidadãos.

Maior critica a falta de efetividade dos direitos humanos:

> No Brasil, os direitos humanos ainda não alcançaram o reconhecimento de Política de Estado. Entretanto, mencioná-los tem o propósito de estimular o debate científico-acadêmico na formulação das políticas, nas esferas de decisão política e, com a mesma importância fazer chegar à população como informação e formação para a cidadania. Direitos humanos "é coisa para cidadão". (2018, p. 120)

Os direitos humanos precisam envolver todas as discussões e enfretamento das desigualdades e mazelas sociais, seja a fome, miséria, preconceito. Isso também se aplica a existência de um sistema de educação inclusiva deficitário que não cumpre o que está no texto da lei

(MAIOR, 2018). A compreensão de direitos humanos diz respeito a um grupo de direitos e garantias que são imprescindíveis para que a pessoa humana viva, sendo-lhe garantida liberdade, igualdade e dignidade. Esse conjunto de direitos não compõe um rol taxativo e exaustivo, mas envolve todos aqueles que são essenciais à vida digna de cada cidadão, até mesmo porque as necessidades humanas sociais variam de acordo com o momento histórico (RAMOS, 2018).

Sendo assim, em que pese à relevância do conceito e da necessidade da educação inclusiva, há dificuldade para efetivação das disposições legais na prática da sociedade e no cotidiano dos educandos nas escolas. Não basta que uma norma exista, é preciso que ela seja posta em prática.

7.4. Contribuições de CTS para educação inclusiva

Diante da explicação do conceito do campo CTS no primeiro tópico deste capítulo, assim como da análise da educação inclusiva no segundo tópico, cabe agora propor uma reflexão de como o campo de estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade pode ajudar a educação inclusiva a cumprir seu papel que, como visto, embora presente no texto legal, muitas vezes não se verificada no contexto social.

O enfoque CTS para a educação, segmento ao qual se alinha o presente trabalho, vem com a proposta de desenvolver a conscientização dos problemas sociais, bem como o papel da ciência no mundo:

> As atitudes com respeito às implicações sociais da ciência, habitualmente canalizadas pelas relações entre a ciência, tecnologia e sociedade, exigem que o aluno adote posições com respeito aos usos sociais da ciência e suas consequências, valorizando problemas como a relação entre a ciência e mudança social, com suas implicações não apenas ideológicas (POZO; CRESPO, 2009, p. 39).

A utilização CTS na proposição pedagógica tem o intuito de promover o ensino ao ponto em que o aluno tenha a capacidade de refletir sobre sua participação na sociedade, bem como identificar a sua realidade como cidadão.

Santos e Auler (2001) também se preocupam com o processo de ensino e aprendizagem, em especial com o potencial do enfoque CTS de conceder significado aos conhecimentos estudados. Os autores argumentam que:

> Propostas de ensino CTS têm contribuído para a maioria dos estudantes da educação básica que apresentam dificuldades com o ensino tradicional [...]. As pesquisas apontam resultados positivos em termos de evidenciar a relevância social do conhecimento científico estudado, de melhorar a aprendizagem de conceitos científicos, de contribuir para os alunos desenvolverem a capacidade de tomada de decisão voltada para a cidadania (SANTOS; AULER, 2011, p. 28).

Nesse contexto, Bazzo (2017) argumenta que entendimentos atribuídos aos problemas encontrados na aprendizagem, como a falta de recursos, infraestrutura precárias ou as dificuldades mostradas pelos alunos, desconsideram aspectos ideológicos e filosóficos do ensino. O autor afirma que esse entendimento pode ser ocasionado por uma visão simplista do papel do ensino na sociedade.

Para Facion (2007, p. 91), "os princípios envolvidos na tarefa de educar a todos devem ser regidos pela ética e pela cidadania, com vistas a construir uma escola para todos e um mundo em que todos possam ocupar um lugar especial". O pensamento dos autores a respeito do papel do ensino não apenas prover conhecimento, mas tornar o aluno um cidadão crítico e capaz de entender seu papel na sociedade nos faz entender que o aluno com autismo e com deficiência deve ter inserido em seu cotidiano a importância que ele tem nas tomadas de decisões e, principalmente, sua participação social.

Para o sucesso do processo de inclusão é preciso que todos os agentes envolvidos tenham um olhar amplo, holístico, a respeito do aluno. Ou seja, é fundamental que professores, pais, alunos e a sociedade em geral consigam enxergar de maneira abrangente a realidade do aluno com autismo e com deficiência, bem como suas características e, juntos, auxiliá-lo a tornar-se um cidadão capaz de refletir e contribuir com a sociedade, em um processo dialógico em que eles próprios – professores, pais, alunos e a comunidade em geral – também se transformam e contribuem para uma sociedade mais inclusiva.

Tratar da vinculação entre tecnologia e educação não é uma missão simples. A conjuntura social atual está imersa na tecnologia, sobretudo pelas redes sociais, aplicativos e sites. A abundante tecnologia gera a necessidade de respostas, sendo necessário refletir o caminho a ser percorrido para atender as demandas sociais (VIER, 2016).

Vier e Silveira (2017, p. 158) ressaltam o comentário de Bazzo (2003) sobre a atuação imprescindível da escola na avaliação da ciência e tecnologia:

> [...] atenta para a necessidade de se avaliar a ciência e a tecnologia, bem como suas consequências na sociedade, remetendo à escola um papel de suma importância que é desmistificar para os indivíduos a ciência e a tecnologia, aproximando-os e promovendo a participação da sociedade na discussão e tomada de decisões das questões científicas e tecnológicas.

Muitos professores justificam o insucesso no processo de aprendizagem dos alunos pela falta de infraestrutura e de recursos materiais para o ensino. Todavia, mesmo que esses fatores possam de certa forma representar um entrave na aprendizagem, não se pode esquecer de todo um contexto filosófico e ideológico no processo de ensino. Dessa forma, não se pode considerar que o ensino desempenha um papel social simplista, pelo contrário, tem um enorme poder transformador (VIER, 2016, p. 53).

Uma das características dos estudos CTS é o olhar amplo e multifacetado sobre seus objetos de estudo. Com isso em mente, uma linha de raciocínio para argumentar sobre a possibilidade de aplicação do campo CTS na educação inclusiva é o da atuação prática, da proposição de metodologias que tenham relevância local para o aprimoramento das práticas educacionais e inclusivas.

Em termos concretos, tal proposta para a discussão da educação inclusiva implica na atitude do docente de convidar estudantes, professores, pedagogos, pais e secretaria de educação – compondo o máximo da comunidade possível – para a definição das estratégias de inclusão em determinada turma em que a intervenção seja necessária.

Inclusive para a definição ou priorização de conhecimentos que serão tratados.

Embora no contexto da alfabetização, é também esse o sentido que Santos (2008, p. 116) defende para a perspectiva CTS na educação, inclusive alinhando-a com ideais de educação de Paulo Freire:

> [...] uma nova forma de práxis educativa, que em vez de reproduzir o mundo vai transformá-lo. As palavras geradoras, repletas de sentido para os educandos, são instrumentos de repensar o mundo. Nesse sentido, a sua proposta é de uma educação para a conscientização, que vai além do ato de ensinar a ler e a escrever. O educando usaria a leitura e a escrita para desencadear um processo social de transformação de sua realidade.

Não se pode prever que o educando com deficiência seja incapaz de assimilar os conteúdos e se propor de imediato uma simplificação da matéria aplicada, pois tal atitude pode perpetuar o desprezo às possibilidades de desenvolvimento desse aluno, ignorando toda retrospectiva histórica de conquista de direitos. Logo, há práticas educacionais que podem ser aplicadas a todos os alunos, com o ensino dos mesmos conteúdos de forma colaborativa, que faz com que todos expressem o aprendizado da melhor forma compreendida (CORREIA, 2016, p. 09)

Palacios et al (2003) entendem que o campo de CTS é fundamental para que se promova uma mudança no que se entende por educação como formação de cidadania, uma vez que educar para formação de cidadãos cônscios de seus direitos e deveres contribui na formação de uma sociedade digna e que cumpre as missões constitucionais do Estado brasileiro, através da "democratização das decisões socialmente relevantes em relação ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia" (2003, p. 11).

O campo CTS pode auxiliar, por exemplo, no tratamento de educandos com autismo ao tratar dos fins e meios da ciência e da tecnologia para se obter resultados benéficos no tratamento e desenvolvimento da pessoa com autismo, além de defender aspectos tanto da ciência quanto do ensino dela como articulados à realidade (TELLES; ROMÃO; GASPAR, 2011).

Outro ponto relevante na questão de CTS e autismo – que é um dos temas de grande interesse da educação inclusiva – é a similaridade entre eles no sentido de que a ciência do autismo surgiu justamente quando as preocupações quanto aos caminhos tomados pela ciência estavam aparecendo. O desenvolvimento científico sobre o autismo se pautava em duas premissas: a primeira que objetivava descobrir explicações biológicas para entender o autismo; a segunda, por sua vez, focava na patogenia entre mãe e filho. A segunda premissa gerou um questionamento quanto à participação de pessoas não cientistas nas discussões sobre o autismo. As duas premissas, contraditórias entre si, impõem obstáculos aos avanços, ao passo que numa perspectiva CTS do autismo é necessário se propor o envolvimento do maior número de agentes possível, desde professores não cientistas até outras pessoas que lidam diretamente com a pessoa com autismo (TELLES; ROMÃO; GASPAR, 2011).

Portanto, o campo de estudos CTS pode contribuir de diversas formas para que a educação inclusiva seja efetivada, sendo um agente auxiliador na tarefa de incluir.

7.5. Considerações finais

Através da análise dos ideais da educação inclusiva, do objetivo e modus operandi dos estudos em CTS, bem como das correlações entre ambos os assuntos, apresenta-se uma perspectiva promissora para que o diálogo entre CTS e educação possam gradativamente alcançar.

A educação é um processo multifacetado. Os educandos, sobretudo aqueles com deficiência ou com autismo, já devem usufruir de atendimento e ensino por uma equipe multidisciplinar que conte com os professores, psicólogos, pedagogos, fonoaudiólogos, ou seja, profissionais que podem potencializar a aprendizagem do aluno de acordo com sua peculiaridade.

Tal contribuição da sociedade e de diversos agentes é essencial o êxito na da educação inclusiva. Assim como se faz necessária uma multiplicidade de pessoas comprometidas no processo educativo, as diferentes áreas do conhecimento podem contribuir nessa missão. Aqui que se concentrou o cerne do trabalho apresentado: CTS como um

suporte da educação inclusiva.

Durante o seu recente tempo de existência, a área de estudos CTS vem contribuindo em diversas frentes da sociedade como, por exemplo, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência ecológica diante de tantos desastres ambientais e dos malefícios da natureza decorrentes da irrefreada ação antrópica; refletindo quanto à relação da sociedade com os aparatos tecnológicos, inteligência artificial e tecnologia, em si; auxiliando no melhoramento da educação inclusiva, considerando todos os desafios postos à sua efetivação.

Há um horizonte de possibilidades para as interlocuções entre CTS e educação inclusiva. Diante de um contexto social plural e diverso, nunca se fez tão necessário incutir na sociedade a relevância da educação inclusiva e dos direitos humanos.

REFERÊNCIAS

CAPÍTULO 1: DESENVOLVIMENTO NACIONAL E EPT: CONTRIBUIÇÕES DO PENSAMENTO LATINOAMERICANO EM CTS

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>. Acesso: 08 out. 2020.

BOITO JR., A. **Reforma e crise política no Brasil:** os conflitos de classe nos governos do PT. Campinas: Editora da Unicamp. São Paulo: Editora da Unesp. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **O Plano de Desenvolvimento da Educação**: razões, princípios e programas. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>. Acesso: 20 set. 2020.

CUNHA, L. A. **O ensino profissional na irradiação do industrialismo**. 2 ed. São Paulo: Editora Unesp; Brasília: Flacso. 2005.

DAGNINO, R. Prefácio: o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) e a obra de Andrew Feenberg. In: NEDER, R. T. (Org.). **Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável - CDS, 2010. p. 19-38.

FERRETTI, C. J. Desenvolvimento nacional e regional e as demandas ao campo da educação. **Germinal**: marxismo e educação em debate, Salvador, v. 6, n. 2, p. 54-764, dez. 2014.

FERRETTI, C. J. et al. (Orgs.) **Novas tecnologias, trabalho e educação:** um debate multidisciplinar. Petrópolis: Vozes. 1994.

FRIGOTTO, G. **A produtividade da escola improdutiva:** um (re)exame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista. São Paulo: Cortez: Autores Associados. 1984.

FRIGOTTO, G. (Org.) **Educação e crise do trabalho**. Petrópolis: Vozes. 1998.

GENTILI, P. **A falsificação do consenso**: simulacro e imposição na reforma educacional do neoliberalismo. Petrópolis: Vozes. 1998.

KUENZER, A. Z. **Educação e trabalho no Brasil**: o estado da questão. Brasília-DF: INEP; Santiago: REDUC. 1991.

KUENZER, A. Z. **Pedagogia da Fábrica:** as relações de Produção e a Educação do Trabalhador. São Paulo: Cortez: Autores Associados. 1985.

MACHADO, L. R. de S. **Politecnia, escola unitária e trabalho**. São Paulo: Cortez: Autores Associados. 1989.

MOTTA, V. Empresários como conduttori da "reforma" da educação básica pública brasileira. In: Jornada Internacional de Políticas Públicas, 6., 2013, São Luís. **Anais...** São Luís: UFMA. 2013.

NEVES, L. M. W. **Política e educação no Brasil de hoje**. São Paulo: Cortez. 1994.

POCHMANN, M. **Nova classe média?** O trabalho na base da pirâmide social brasileira. São Paulo: Boitempo. 2012.

POULANTZAS, N. **A crise das ditaduras.** 2. ed. São Paulo: Paz e Terra. 1976.

SAVIANI, D. **O Plano de Desenvolvimento da Educação:** análise do projeto do MEC. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 28, n. 100 – Especial, p. 1231-1255, out. 2007.

SEMINÁRIO DO TRABALHO: Trabalho, educação e neodesenvolvimentismo, 9., 2014, Marília. **Anais...** Marília, SP: UNESP. 2014.

VACCAREZZA, L. S. Ciência, Tecnología y Sociedad: el estado de lacuestiónen América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación,** n.18, p. 1-22, setembro-dezembro. 1998.

VARGAS, A. C. L. A face dependente do capitalismo brasileiro e a política de formação para a classe trabalhadora. In: Colóquio Nacional A produção do conhecimento em educação profissional, 2., 2012, Natal. **Anais...** Natal: IFRN. 2012.

VARSAVSKY, O. **Estilos tecnológicos:** propuestas para La selección de tecnologías bajo racionalidad socialista. Buenos Aires: Biblioteca Nacional, 1974.

VERSINO, M. **Los discursos sobre la(s) política(s) científica y tecnológica em la Argentina democrática:** o acerca del difícil arte de innovarenel "campo" de las políticas para La innovación. Campinas: DPCT – Unicamp. 2006.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, SP, vol. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/2/23/Irlan.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

CAPÍTULO 2: EDUCAÇÃO E TRABALHO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

AFONSO, A. M. M.; GONZALEZ, W. R. C. Educação Profissional e Tecnológica: análises e perspectivas da LDB/1996 à CONAE 2014. Ensaio: **avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 92, p. 719-742, set. 2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008. Altera dispositivos da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jul. 2017, Seção 1, p. 5.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 2017, Seção 1, p. 1.

CIAVATTA, M.; SILVEIRA, Z. S. da. **Celso Suckow da Fonseca**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco: Editora Massangana, 2010.

COSTA, B. C. G. Racionalidade técnica e estética na construção da notícia: Perda da Dimensão de Neutralidade. In: ZUIN, A. A. S et al (Orgs.). **Teoria crítica, formação cultural e educação:** homenagem a Bruno Pucci. Piracicaba, SP: Editora Unimep, 2018. p. 38-58.

FERRETI, C. J.; SILVA, M. R. da. Reforma do Ensino Médio no Contexto da Medida Provisória nº 746/2016: Estado, Currículo e Disputas por Hegemonia. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 385-404, jun. 2017.

FRIGOTTO, G. **Educação e a crise do capitalismo real**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. (Orgs.). **Teoria e Educação no Labirinto do Capital.** 2ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FRIGOTTO, G. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **Ensino Médio Integrado:** concepção e contradição. São Paulo: Cortez, 2005.

GOMES, L. R. Bruno Pucci. Um teórico Crítico da Educação. In: ZUIN, A. A. S et al (Orgs.). **Teoria crítica, formação cultural e educação:** homenagem a Bruno Pucci. Piracicaba, SP: Editora Unimep, 2018. p. 59-70
KUENZER, A. Z. Pedagogia da Fábrica. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA FILHO, D. L.; QUELUZ, G. L. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. **Educação & Tecnologia,** Belo Horizonte, [S.l.], v. 10, n. 1, fev. 2011.

MARTINS, F. J. **E agora?** Em defesa da Universidade Pública. São Paulo: Le Monde Diplomatique Brasil, 2019. Disponível em:<https://diplomatique.org.br/e-agora-em-defesa-da-universidade-publica/ >. Acesso em: 15 jul. 2019.

MOCHCOVITCH, L. G. **Gramsci e a escola**. São Paulo: Ática, 2004.

NOSELLA, P. **A escola de Gramsci.** São Paulo: Cortez, 2004.

PALACIOS, E. M. G. et al (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS:** Ciência, tecnologia e sociedade. Cadernos de Ibero-América, Editora OEI, 2003.

RODRIGUES, J. Celso Suckow da Fonseca e a sua "História do ensino industrial no Brasil". **Revista Brasileira de História da Educação**, Maringá, PR, v.2, n.4, 2002. p. 47-74.

RODRIGUES, J. **O Moderno Príncipe Industrial:** o Pensamento Pedagógico da Confederação Nacional da Indústria. Campinas: Autores Associados, 1998.

ROSSI, W. G. **Pedagogia do Trabalho:** raízes da educação socialista. São Paulo: Editora Moraes, 1981.

ROSSI, W. G. **Pedagogia do Trabalho:** raízes da educação socialista. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

SADER, E. (Org.). **Gramsci:** poder, política e partido. São Paulo: Expressão Popular, 2005.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETI, C. et al. (Orgs.). **Tecnologias, trabalho e educação.** Petrópolis: Vozes, 1994.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, volume 1, n. 1, 2003.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, vol. 12, n. 34, jan./ abr, 2007.

TUMOLO, P. S. O trabalho na forma social do capital e o trabalho como princípio educativo: uma articulação possível? **Revista Educação e Sociedade, Campinas,** vol. 26, n. 90, jan./abr., 2005.

VEIGA, C. G. **História da Educação.** São Paulo: Ática, 2007.

CAPÍTULO 3: EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CTS E GÊNERO: ALGUMAS APROXIMAÇÕES

ANTUNES, Ricardo. **A nova morfologia do trabalho e as formas diferenciadas da reestruturação produtiva no Brasil dos anos 1990.**

Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Vol. XXVII, 2014.

BANDEIRA, L. A contribuição da crítica feminista à ciência. **Estudos Feministas,** Florianópolis,v. 16, n. 1, p. 207-228, jan. 2008. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/ref/a/LZmX67CZRJScmfcdsy4LxzJ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 11 nov. 2017.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação Tecnológica.** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2017.

BOURDIEU, P. **A reprodução:** elementos para uma teoria do sistema de ensino. Tradução Reinaldo Bairão. 3. ed. S.l.: Livraria Francisco Alves, 1992.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência.** Tradução Pedro Eloi Duarte. Lisboa: Edições 70, 2001.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de julho de 1990.

BRASIL. **Lei nº 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 20 dez. 1961.

CASAGRANDE, L. S. et. al. **Mulher e ciência**: uma relação possível? Cadernos de Gênero e Tecnologia, v. 1, n. 4, p. 31-45, 2005.

CASAGRANDE, L. S.; TORTATO, C. S. B. **Igualdade de gênero e diversidade sexual no ambiente escolar**: uma busca permanente. In: CASAGRANDE, L. S.; LUZ, N. S. da. Entrelaçando gênero e diversidade: enfoques para a educação. Curitiba: Ed. UTFPR, 2016.

DAGNINO, R. P. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **DataGramaZero**, João Pessoa, PB, v. 3, n. 6, p. A02-0, 2002.

DURKHEIM, E. **Educação e Sociologia**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1952.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder.** Tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

FREITAS, L. B. de; LUZ, N. S. da. Gênero, Ciência e Tecnologia: estado da arte a partir de periódicos de gênero. **Cad. Pagu**, Campinas, n. 49, 2017.

HARAWAY, D. **Saberes localizados:** a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. Cad. Pagu, Campinas, n. 5, p. 7-41. 1995.

HARDING, S.; PEREIRA, V. A instabilidade das categorias analíticas na teoria feminista. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, SC, v. 1, n. 1, p. 7-32, 1993.

MARCUSE, H.; Tradução Giasone Rebuá. **A ideologia da sociedade industrial.** Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

MATOS, M. Teorias de Gênero ou Teorias e Gênero? Se e como os estudos de gênero e feministas se transformaram em um campo novo para as ciências. **Revista Estudos Feministas,** v. 16, n. 12, 2008.

MORAES, M. L. Q. Usos e limites da categoria gênero. **Cad. Pagu**, Campinas, vol. 11, 1998, p. 99-105. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/8634466>. Acesso em: 3 Jan 2020.

MUZI, J. L. C.; LUZ, N. S. da. Contribuições dos Estudos CTS para a Educação Superior no Brasil: uma perspectiva de gênero. **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, Curitiba, PR, n. 21-22, ano 13, jan/fev/mar/abr/mai/jun 2011.

PALACIOS, E. M. G. et al (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS:** Ciência, tecnologia e sociedade. Cadernos de Ibero-América, Editora OEI, 2003.

RIBEIRO, D. **Nossa escola é uma calamidade**. 1984.

ROCHA, C. T. da C.; LUZ, N. S. da. Gênero, ciência e tecnologia: avanços e desafios. In: CASAGRANDE, L. S.; LUZ, N. S. da; CARVALHO, M. G. de (Orgs.). **Igualdade na diversidade: enfrentando o sexismo e a homofobia.** Curitiba: Ed. UTFPR, 2011.

SAFFIOTI, H. I. B. **Gênero, patriarcado, violência**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria:** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, SC, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426/28747>. Acesso em: 22 jul. 2020.

SARDENBERG, C. M. B. Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista. In: COSTA, A. A. A.; SARDENBERG, C. M. B. **Feminismo, ciência e tecnologia.** Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002.

SCHIENBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução de Raul Fiker. Bauru, SP: EDUSC, 2001.

TABAK, Fanny. **Estudos substantivos sobre mulher e ciências no Brasil.** In: COSTA, Ana Alice Alcântara; SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. **Feminismo, ciência e tecnologia**. Salvador: REDOR/NEIM-FFCH/UFBA, 2002.

VIANNA, Claudia; FINCO, Daniela. Meninas e meninos na Educação Infantil: uma questão de gênero e poder. **Cadernos Pagu**, n. 33, p. 265-283, 2009.

YANNOULAS, S. C. Feminização ou feminilização? Apontamentos em torno de uma categoria. **Temporalis**, v. 2, n. 22, p. 271-292, 2011.

CAPÍTULO 4: DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: UMA INTERLOCUÇÃO COM O CAMPO DE ESTUDOS CTS

ANTUNES, R. **Os sentidos do trabalho:** ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996, Seção 1, p. 27833.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica (CNE/CEB). **Resolução CNE/CEB nº 06 de 20 de setembro de 2012.** Define Diretrizes Curriculares para a Educação Técnica de Nível Médio.

BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art.36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 23 jul. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec). **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Documento Base.** Brasília, 2007. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

CIAVATTA, M. **A formação integrada:** a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). Ensino médio integrado: concepção e contradições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

DAGNINO, R. Para que ensinar CTS? **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 10, n. 3, set. 2014a. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/1476/399>. Acesso em: 15 set. 2020.

DAGNINO, R. **Tecnologia Social:** contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2014b.

FEENBERG, A. **Racionalização subversiva:** tecnologia, poder e democracia. Tradução de Anthony T. Gonçalves. 1991. Disponível em: <http://cibercultura.fortunecity.ws/vol4/racsub.html>. Acesso em: 15 set. 2020.

FEENBERG, A. **Tecnologia, Modernidade e Democracia.** S.l.: CreateSpaceIndependentPublishingPlatfor, 2015.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **Ensino médio integrado:** concepção e contradições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

GAMA, R. A tecnologia em questão. **Revista USP**, São Paulo, setembro, outubro, novembro, 1990. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/55859>. Acesso em: 15 set. 2020.

LINSINGEN, I. Von. **Perspectiva educacional CTS:** aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Piracicaba, SP, Ciência& Ensino, v. 1, número especial, novembro de 2007.

MARCUSE, H. A responsabilidade da ciência. **Scientlestudia**, São Paulo, v. 7, n.1. p. 159-164, 2009. Disponível em:<https://www.scielo.br/pdf/ss/v7n1/v7n1a08.pdf>. Acesso em 20 set. 2020.

PALACIOS, E. M. G. et al (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS:** Ciência, tecnologia e sociedade. Cadernos de Ibero-América, Editora OEI, 2003.

PISTRAK, M. M. **Fundamentos da Escola do Trabalho,** tradução de Daniel Aarão Reis Filho. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

RAMOS, M. **Possibilidades e desafios na organização do currículo integrado**. In: FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). Ensino médio integrado: concepção e contradições. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RAMOS, M. **Ensino médio integrado**: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. In: ARAUJO, A.; SILVA, C. (Orgs.). **Ensino médio integrado no Brasil:** fundamentos, práticas e desafios. Brasília: Ed. IFB, 2017.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Politécnico da Saúde Joaquim Venâncio, 1989.

SAVIANI, D. Sobre a natureza e especificidade da educação. **Germinal:** Marxismo e Educação em Debate, Salvador, v. 7, n. 1, p. 286-293, jan. 2015. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/13575/9519>. Acesso em: 09 out. 2020.

VARGAS, M. Técnica, tecnologia e ciência. **Revista Educação & Tecnologia**, Curitiba, PR, p. 178-183, ano 4, mai. 2003 Disponível em:< http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/article/view/1084 >. Acesso em: 03 de set. 2020.

CAPÍTULO 5: ABORDAGEM CTS POR MEIO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL EM CURSOS FEDERAIS DE ENGENHARIA MECÂNICA

AMARAL, D. e DEDINI, F. O ensino de engenharia no Brasil. In: **Anais do XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia** e 1º Simpósio Internacional de Educação em Engenharia. Salvador, BA, 2018.

ANDRADE, R. B. **A educação é o passaporte do jovem para o futuro do trabalho.** 2020. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/entrevistas/a-educacao-e-o-passaporte-do-jovem-para-o-futuro-do-trabalho/>. Acesso em: 21 out. 2020.

BAZZO, W. **A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica.** 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2011.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. & LINSINGEN, I. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia.** 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Câmara de Educação

Superior (CES). **Parecer CNE/CES 1.362/2001.** Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>. Acesso em: 28set 2020.

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. Brasília, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). **Expansão da educação superior e profissional e tecnológica.** Brasília, 2011. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/expansao/images/APRESENTACAO_EXPANSAO_EDUCACAO_SUPERIOR14.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL. **Plataforma Nilo Peçanha (PNP).** Brasília, 2018. Disponível em:<http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/>. Acesso em 09 out. 2020.

BRASIL. **Sistema de Cadastro de Instituições e de Cursos Superiores (E-MEC).** Brasília, 2019. Disponível em: <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em 09 out. 2020.

CACHAPUZ, A F. **Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós-Mudança Conceptual:** Análise de um Percurso de Pesquisa. Atas do II ENPEC, Valinhos, 1999.

FERREIRA, M. L. A.; SOUZA, C. G. & SPRITZER, I. M. P. A. A educação em engenharia e os perfis de formação CTS no Brasil. Anais: **XLI - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia.** Gramado: UFRGS, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sinopse Estatística da Educação Superior 2018**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em 04 out. 2020.

KHALIL, R. F. O Uso da Tecnologia de Simulação na Prática Docente do Ensino Superior. In: **Anais do XVI ENDIPE - Encontro Nacional de**

Didática e Práticas de Ensino, Campinas, SP, 2012.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino,** v. 1, p. 01-16, 2007.

MENESTRINA, T. C.; BAZZO, W, A. Ciência, tecnologia e sociedade e formação do engenheiro: análise da legislação vigente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2007.

MORAN, J. M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. In: **Anais do 12º Endipe – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.** Conhecimento local e conhecimento universal: Diversidade, mídias e tecnologias na educação. V. 2, Curitiba: Champagnat, 2004.

OLIVEIRA, R. R. **A utilização da modelagem computacional no processo de ensino e aprendizagem de tópicos de física através da metodologia de módulos educacionais: uma investigação no ensino médio**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Education at a Glance 2018:** OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2018-en>. Acesso em: 28 set. 2020.

PEDRO, M. V.; SAMPAIO, F. F. PCNs e Modelagem Computacional: Reflexões a partir de Relatos de Experimentos com o Software Wlink It. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola.** 2005.

PRINCE, M. J. & FELDER, R. M. **Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons, and research bases.** Journal of Engineering Education, v. 95, n. 2, p. 123-138, 2006.

PRINCE, M. J. Does active learning work? A review of the research. J**ournal of Engineering Education,** v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

UNIVERSIDADE CORNELL; INSEAD; OMPI. **Índice Global de Inovação de 2018:** Energizando o Mundo com Inovação. Ithaca, Fontainebleau e Genebra, 2018.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciencia & Ensino**, Piracicaba, SP, número especial, p. 01-16, 2007.

ZIMAN, J. The rationale of STS education is in the approach. In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform.** New York: Teachers College Press, 1994.

CAPÍTULO 6: PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS E GESTÃO DO ENSINO TÉCNICO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM SOBRE O PRONATEC

ARELARO, L. R. G. Formulação e implementação das políticas públicas em educação e as parcerias público-privadas: impasse democrático ou mistificação política?**Educ. Soc**., Campinas, v. 28, n. 100, p. 899-919, Oct. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302007000300013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 28 jul. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
BRASIL. Controladoria-Geral da União (CGU). **Relatório de Auditoria Anual de Contas.** Processo 23000.004310/2014-11. Auditoria feita na Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica no programa 2031 (Pronatec Bolsa-Formação). Brasília, DF: CGU, 2014a.

BRASIL. Controladoria-Geral da União (CGU). **Relatório de avaliação da execução de programa de governo nº 79: apoio à formação**

profissional, científica e tecnológica. Brasília, DF: CGU, 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.513.** Institui o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec). Brasília: Senado Federal, 2011.

BRASIL. **Planejando a próxima década: Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2014b. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em 25 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Portaria nº 817**, de 13 de agosto de 2015. Brasília, DF, 2015.

CAMPOS, F. R. G. **Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Florianópolis: Publicações do IFSC, 2010.

DEITOS, R. A.; LARA, A. M. de B.; ZANARDINI, I. M. S. Política de educação profissional no Brasil: aspectos socioeconômicos e ideológicos para a implantação do Pronatec. **Educ. Soc**., Campinas, v. 36, n. 133, p. 985-1001, Dec. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302015000400985&lng=en&nrm=iso Acesso em 28 jul. 2019.

FERREIRA, V. V. **Fundamentos éticos da educação**. Uma análise a partir do movimento escola sem partido. Dissertação. Unisinos, 2019.

LIMA, M.; PACHECO, Z. S. T. A. As políticas públicas e o direito à educação: programa nacional de acesso ao ensino técnico e emprego versus plano nacional de educação. **Educação e Sociedade**, 2017.
LIMA FILHO, D. L.; QUELUZ, G. L. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. **Revista Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 10, n.1, p. 19-28, jan/jun 2005.

PARO. V. H. **Administração Escolar: introdução crítica.** 17ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2012.

PINTO, J. M. de R. Uma análise da destinação dos recursos públicos, direta ou indiretamente, ao setor privado de ensino no Brasil. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 37, n. 134, p. 133-152, Mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302016000100133&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 17 jul. 2019.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. 1. ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. v. 1.

SOUZA, Â. R. Explorando e construindo um conceito de gestão democrática. **Educação em Revista, Belo Horizonte**, v. 25, n. 3, p. 123-140, dez. 2009.

CAPÍTULO 7: OS ESTUDOS EM CTS E POSSIBILIDADES PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

ARANHA, M. S. F. **Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência**. Revista do Ministério Público do Trabalho, Brasília (DF), v. XI, n.21, p. 160-173, 2001. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/nn180sc>. Acesso em março2020.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 5. ed. Florianópolis, SC: Ed. da UFSC, 2017.

BICA, A. C. et al. **Formação docente: O caminho da educação inclusiva na trajetória de professoras da educação básica.** CONGREGA.

Urcamp. Educação e Desenvolvimento Regional. **Revista da Jornada da Pós-Graduação e Pesquisa** – Congrega, vol. 15, nº 15, 2018.
BRIZOLLA, F. **Políticas públicas de inclusão escolar: negociações sem fim.** 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BRIZOLLA, F. et al. Ensino-aprendizagem universal e acessível como referência à inclusão escolar. In: VIII CBEE (Congresso Brasileiro de

Educação Especial e XI Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial.), 2018, São Carlos. **Anais do 8º Congresso Brasileiro de Educação Especial.** São Carlos: UFSCAR, 2018. v. 3.

CARRARO, A. GOBBI, E. GREGUOL, M. Formação de Professores para a Educação Especial: Uma discussão sobre os modelos brasileiro e italiano. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Marília, v. 19, n. 3, p. 307-324, jul.-set., 2013.

CORREIA, G. B. Educação Especial e Currículo: Das adaptações curriculares à acessibilidade curricular. In: **XI Reunião da ANPED Sul**, 2016, Curitiba. Educação, Movimentos Sociais e Políticas Governamentais. Curitiba: UFPR, 2016. Disponível em: <http://www.anpedsul2016.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2015/11/eixo22_GILVANE-BELEM-CORREIA.pdf>. Acesso em fevereiro/2020.

FACION, J. R. **Transtornos do desenvolvimento e do comportamento**. 3 ed. rev. atual. Curitiba: Ibpex, 2007.

MAIOR, I. M. M. L. Movimento político das pessoas com deficiência: reflexões sobre a conquista de direitos. **Inc. Soc**., Brasília, DF, v.10 n.2, p.28-36, jan./jun. 2017.

MAIOR, I. M. M. L. A política de inclusão da pessoa com deficiência como questão de direitos humanos. **Revista Científica de Direitos Humanos**, v. 1, n. 1, p. 105 a 131, 23 nov. 2018.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. – Campinas, SP: Papirus, 2013.

PACHECO, J. Berços da desigualdade. In: GOMES, M. (Org.). **Construindo as trilhas para a inclusão**. 2. ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

PALACIOS, E. M. G. et al (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS:** Ciência, tecnologia e sociedade. Cadernos de Ibero-América, Editora OEI, 2003. Disponível em:<https://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>. Acesso em: 05 jul. 2018.

PIOVESAN, F. **Direitos humanos e o direito constitucional internacional**. – 14. ed., rev. e atual. – São Paulo: Saraiva, 2013.

POZO, J. I. CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, A. C. **Curso de Direitos Humanos**. – 5. ed. – São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino CTS.** Alexandria, v. 1, p. 109-131, mar. 2008.

SANTOS, W. L. P. AULER, D. **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UnB, 2011.

SILVA, P. B. C. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na América Latina nas Décadas de 60 e 70: análises de obras de período.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

STRIEDER, R. B. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdades de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2012.

TELLES, C. M. A. ROMÃO, L. M. S. GASPAR, N. R. **Enigmas e desafios: o discurso das ciências do autismo.** IN: HOFFMANN, W. A. M. (Org.). Ciência, Tecnologia e Sociedade: desafios da construção do conhecimento. 1 ed. São Carlos. Edufscar, 2011, v. 1, p. 285-300.

VIER, R. F. S. SILVEIRA, R. M. C. F. **O ensino de ciência nas salas de recursos multifuncionais: Contribuições do enfoque CTS para a**

prática pedagógica inclusiva. Universidade tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, No. 7, 2017.

VIER, R. F. S. **Práticas pedagógicas inclusivas com enfoque CTS para alunos público-alvo da educação especial.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016, 153 f.

A presente coletânea é destinada a todos/as os/as envolvidos/as com a Educação Profissional e Tecnológica (EPT): docentes, servidores técnico-administrativos, estudantes e comunidades escolares em geral. Compartilhando conhecimentos produzidos no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) do Instituto Federal do Paraná (IFPR) Campus Paranaguá, os capítulos apresentam uma possível visão sobre a EPT brasileira a partir da perspectiva interdisciplinar CTS.

Trata-se de um conjunto de sete artigos que reforça o caráter público e democrático da pesquisa desenvolvida na pós-graduação do IFPR. A socialização desses novos conhecimentos é fundamental para ampliar a discussão sobre a EPT brasileira, sua história, princípios e desafios, apresentando como chave analítica as relações dinâmicas entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. As temáticas abordadas são diversas: relações contemporâneas entre trabalho e educação, o leito teórico latino-americano em CTS, políticas públicas de EPT, além da análise de casos específicos e de dimensões fundamentais para se pensar a educação profissional hoje, como, por exemplo, gênero e educação inclusiva. Boa leitura!

EDITORA
IFPR