

Raquel Folmer Corrêa

**TECNOLOGIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO:
POSSIBILIDADES E LIMITES DE TRANSFORMAÇÃO DE
SENTIDOS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Irlan von Linsingen

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Corrêa, Raquel Folmer

Tecnologias Sociais e Educação: : possibilidades e limites de transformação de sentidos / Raquel Folmer Corrêa ; orientador, Irlan von Linsingen - Florianópolis, SC, 2016.
270 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Tecnologias Sociais. 3. Educação. 4. Educação CTS. 5. Ensino médio técnico. I. von Linsingen, Irlan. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**“TECNOLOGIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO:
POSSIBILIDADES E LIMITES DE TRANSFORMAÇÃO DE
SENTIDOS”**

Tese submetida ao Colegiado do Curso
de Doutorado em Educação Científica
e Tecnológica em cumprimento parcial
para a obtenção do título de Doutor
em Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 12 de setembro de 2016

Irlan von Linsingen (Orientador - CTC/PPGECT/UFSC)

Maria Paula Meneses (Examinadora - CEN/Coimbra)

Gilson Leandro Queiroz (Examinador - UFFPR/Curitiba)

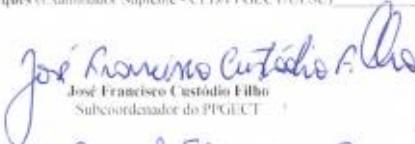
Edson Jacinski (Examinador - UFFPR/Ponta Grossa)

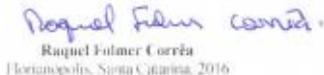
Emerson Pessoa Ferreira (Examinador - IFSC/Horizontópolis)

Patricia Montanari Giraldi (Examinadora - CED/PPGECT/UFSC)

Suzeni Cassiani (Examinadora Suplente - CED/PPGECT/UFSC)

Carlos Alberto Marques (Examinador Suplente - CED/PPGECT/UFSC)


José Francisco Custódio Filho
Subcoordenador do PPGECT


Raquel Fulmer Corrêa
Horizontópolis, Santa Catarina, 2016

|

|

Dedico esta tese a educadoras e educadores
com interesse em tecnologias sociais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus familiares, ao Franco, ao meu orientador Irlan e à Suzani, aos colegas, amigas e amigos do DiCiTE, da turma de doutorado de 2012, da UNTL em Timor-Leste, do IFRS de Caxias do Sul, aos meus alunos e alunas do IFRS e à Dona Eneida. Muito obrigada pelo apoio, carinho e companheirismo!

Esta tese contou com o auxílio financeiro da Capes.

Ser dialético significa ter o vento da história nas velas. As velas são os conceitos. Porém, não basta dispor das velas. O decisivo é a arte de posicioná-las.

Walter Benjamin (2009, p. 515)

RESUMO

Nesta tese, investigo de que maneira e em que medida o desenvolvimento de uma perspectiva crítica sobre Tecnologias Sociais (TS) pode colaborar para transformar sentidos deterministas sobre tecnologia que são debatidos entre juventudes do ensino médio técnico. As contribuições teóricas utilizadas são os estudos latino-americanos que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em perspectiva educacional e alguns de seus possíveis interlocutores. O objetivo consiste em analisar possibilidades e limites para discutir TS e transformar sentidos identificados com determinismo tecnológico em Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio (CTIEM) de modo a promover mobilização para a autoria. Os procedimentos metodológicos adotados para atingir o objetivo proposto envolvem coleta e análise de dados primários e secundários. Os dados foram coletados durante todo o ano de 2015 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) da cidade de Caxias do Sul tanto em documentos disponibilizados pela direção do IFRS quanto com intervenções junto a seus estudantes dos primeiros anos dos CTIEM. A análise dos dados envolveu a apreciação quantitativa (elaboração de gráficos, quadros e tabelas), que foi executada com o auxílio do programa *Excel* 2013 e qualitativa, que se baseou na leitura crítica, descrição e análise sócio-histórica de dados coletados. Os resultados indicam certa sensibilidade de estudantes para com a temática sociotécnica proposta na transformação de sentidos deterministas sobre tecnologia, sobretudo na disposição para a realização de projetos autorais. Além disso, os resultados apontam a necessidade de elaboração de projetos conjuntos entre estudantes, docentes de diversas disciplinas e a coletividade escolar para o desenvolvimento colaborativo de TS que integrem diferentes conhecimentos. Esta tese foi desenvolvida no grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DiCiTE) e contou com o apoio financeiro da Capes.

Palavras-chave: Tecnologias sociais. Educação. Educação CTS. Ensino médio técnico. Autoria.

ABSTRACT

In this thesis, we investigate in what way and to what extent the development of a critical perspective on Social Technologies (ST) can collaborate to transform deterministic meanings of technology that are discussed by students of the technical high school. The theoretical contributions used are Latin American studies relating Science, Technology and Society (STS) in educational perspective and some of its possible interlocutors. The main goal is to analyze the possibilities and limits to discuss ST and transform identified senses with technological determinism in Integrated Technical Courses to High School (ITCHS) to promote mobilization for authorship. The methodological procedures adopted to achieve the proposed objective involve collecting and analyzing primary and secondary data. All data were collected throughout the year 2015 at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) from the city of Caxias do Sul in both documents made available by the direction of IFRS as with interventions with their students of the first years of ITCHS. Data analysis involved the quantitative assessment (preparation of charts and tables), which was performed with the aid of Excel 2013 program and qualitative, which was based on critical reading, description and sociohistorical analysis of the data collected. The results indicate certain sensitivity to students with the socio-technical subject proposed in transforming deterministic way of technology, particularly in the arrangement for carrying out authorial projects. Moreover, the results indicate the need for development of joint projects among students, teachers of various disciplines and the school community for the collaborative development of ST integrating different knowledge. This thesis was developed in the group Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DiCiTE) and received financial support from Capes.

Key-words: Social Technologies. Education. STS education. Technical high school. Authorship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arte sobre desenvolvimento tecnológico.....	39
Figura 2 - Gradações do determinismo tecnológico.....	42
Figura 3 - Uma leitura sobre as dimensões das TS.....	144
Figura 4 - Esquema sobre características das TS.....	145
Figura 5 - Símbolos e lema da cidade.....	166
Figura 6 - Construção social das tecnologias.....	193
Figura 7 - Determinismo tecnológico 01.....	194
Figura 8 - Determinismo tecnológico 02.....	194
Figura 9 - Autoria.....	196
Figura 10 - Dados sobre homofobia.....	198
Figura 11 - O problema do transporte de cães.....	201
Figura 12 - Resíduos e áreas de lazer.....	204
Figura 13 - Planta do centro de convivência.....	205
Figura 14 - Proposta de melhorias.....	207
Figura 15 - Identidade visual do aplicativo.....	209

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégias para o ensino da Sociologia.....	92
Quadro 2 - Relações entre produção de conhecimentos e emancipação social.....	107
Quadro 3 - Caracterizações de tecnologia.....	118
Quadro 4 - Paralelo entre TC e TA.....	133
Quadro 5 - Dimensões examinadas na conceituação de TS.....	137
Quadro 6 - Diferenças entre TC e TS.....	138
Quadro 7 - Características de TS.....	138
Quadro 8 - Comparação entre TA e AST.....	140
Quadro 9 - Discussões sobre desenvolvimento tecnológico.....	143
Quadro 10 - Descrição dos tipos de TS.....	148
Quadro 11 - Origem e ano de publicações.....	152
Quadro 12 - Principais temas em TS e ano de publicação.....	153
Quadro 13 - Relação de candidatos/as por vagas.....	179

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temas de TS desenvolvidas no Brasil.....	34
Gráfico 2 - Necessidades especiais entre estudantes do IFRS.....	88
Gráfico 3 - Coletividades.....	151
Gráfico 4 - População economicamente ativa e inativa.....	167
Gráfico 5 - Escolaridade da população.....	169
Gráfico 6 - Evolução do IDHM em Caxias do Sul.....	170
Gráfico 7 - Mobilidade até o IFRS.....	172
Gráfico 8 - Concentração de estudantes por curso no ano de 2015.....	180
Gráfico 9 - Idade dos/as estudantes no ano de 2015.....	181
Gráfico 10 - Autodeclaração étnico-racial entre estudantes do IFRS...	185
Gráfico 11 - História escolar entre estudantes do IFRS.....	185

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição geral de alunos/as por curso, turno e sexo.	87
Tabela 2 - Regiões e tipos de TS.....	149
Tabela 3 - Entidades que desenvolvem TS.....	150
Tabela 4 - Religião declarada.....	166
Tabela 5 - Distribuição de alunos/as por curso, turno e sexo, que participaram da pesquisa.....	184

LISTA DE MAPAS E FOTOGRAFIAS

Mapa 1 - Cidade de Caxias do Sul – RS.....	164
Mapa 2 - Renda domiciliar média urbana.....	168
Mapa 3 - Bairro Nossa Senhora de Fátima.....	171
Fotografia 1 - Exemplo de resposta à pergunta inicial.....	190
Fotografia 2 - Cartaz elaborado pelo grupo.....	200

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABONG - Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais
AD - Análise de Discurso
AEL - Academia Estudantil de Letras
AST - Adequação Sociotécnica
AULP - Associação das Universidades de Língua Portuguesa
BB - Banco do Brasil
BICT - Bacharelados Interdisciplinares em Ciências e Tecnologia
BTS - Banco de Tecnologias Sociais
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CED - Centro de Ciências da Educação
CEFET - Centros Federais de Educação Tecnológica
C&T - Ciência e Tecnologia
CFDH - Conselho Federal de Defesa dos Direitos Humanos
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COCTS - *Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad*
CS - Ciências Sociais
CST - Construção Social da Tecnologia
CTFMIEM - Curso Técnico em Fabricação Mecânica Integrado ao Ensino Médio
CTIEM - Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio
CTPIEM - Curso Técnico em Plásticos Integrado ao Ensino Médio
CTQIEM - Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio
CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DiCiTE - Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação
DIY - *Do It Yourself*
ECT - Educação Científica e Tecnológica
ECTS - Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
FBB - Fundação Banco do Brasil
FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel

Heuser

FGV - Fundação Getúlio Vargas

GEECITE/TL - Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Tecnologia na Formação de Professores em Timor-Leste

GT's - Grupos de Trabalho

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IFFarroupilha - Instituto Federal Farroupilha

IFRS - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

IFSul - Instituto Federal Sul-riograndense

Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPF - Instituto Paulo Freire

ITCP - Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares

ITS - Instituto de Tecnologia Social

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia

MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MEC - Ministério da Educação

MI - Ministério da Integração Nacional

OCEM/Sociologia - Orientações Curriculares para o Ensino Médio-Sociologia

ONGs - Organizações Não Governamentais

ONU - Organização das Nações Unidas

OSCIPs - Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCT - Política de Ciência e Tecnologia

PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.

PLACTS - Pensamento Latino-americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade

PPCs - Projetos Pedagógicos dos Cursos

PPGECT - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

PPI - Projeto Político Institucional

PQLP - Programa de Qualificação de Docente e Ensino de Língua Portuguesa

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos

PUC/SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

REDTISA - *Red de Tecnologías para la Inclusión Social*

RS - Rio Grande do Sul
RTS - Rede de Tecnologia Social
SCOT - *Social Construction of Technology*
SECIS - Secretaria de Inclusão Social
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SL - *Software Livre*
STS - *Science and Technology Studies*
TA - Tecnologia(s) Apropriada(s)
TAR - Teoria Ator-Rede
TC - Tecnologia(s) Convencional(ais)
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TCT - Teoria Crítica da Tecnologia
TFM - Curso Técnico em Fabricação Mecânica
TIS - Tecnologias para a Inclusão Social
TP - Curso Técnico em Plásticos
TQ - Curso Técnico em Química
TS - Tecnologia(s) Social(ais)
UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UnB - Universidade de Brasília
UNEB - Universidade do Estado da Bahia
UNTL - Universidade Nacional Timor Lorosa'e
UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VOSTS - *Views On Science-Techology-Society*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	33
QUESTÕES.....	46
OBJETIVOS.....	46
TESE.....	47
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	47
RELEVÂNCIA.....	49
TÓPICOS.....	50
CAPÍTULO 1. PROCESSOS EDUCACIONAIS.....	53
1.1 SUJEITO.....	53
1.2 EDUCAÇÃO.....	55
1.2.1 Paulo Freire e autonomia.....	57
1.2.2 Theodor Adorno e emancipação social.....	61
1.2.3 Antonio Gramsci e a escola unitária.....	65
1.2.4 Karl Marx e a politécnica.....	67
1.3 ECT E EDUCAÇÃO CTS.....	72
1.3.1 Estudos em Educação CTS.....	77
1.4 JUVENTUDES.....	84
1.5 ENSINO DE SOCIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.....	89
1.6 AUTORIA.....	93
1.7 OUTRA EDUCAÇÃO POSSÍVEL?.....	102
CAPÍTULO 2. TECNOLOGIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	109
2.1 TECNOLOGIA.....	109
2.1.1 Dimensões de análise.....	109
2.1.2 Sentido geral.....	111
2.1.3 Teoria Crítica da Tecnologia.....	116
2.2 TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	127
2.2.1 Origens, contraposições e relações.....	127
2.2.2 Denominações e sentidos.....	135
2.2.3 Ponderações.....	145
2.2.4 TS: tipos, exemplos, entidades e coletividades relacionadas.....	148
2.2.5 Relações com processos educacionais.....	151
CAPÍTULO 3. ANÁLISES.....	161
3.1 CONTEXTO.....	163
3.1.1 A cidade.....	163
3.1.2 O bairro.....	171
3.1.3 Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.....	174
3.1.4 O Câmpus do IFRS em Caxias do Sul.....	177

3.2 SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA.....	183
3.2.1 Análise da questão inicial.....	186
3.2.2 Análise dos questionários.....	190
3.3 AUTORIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS.....	192
3.3.1 Campanha contra homofobia nas escolas.....	197
3.3.2 Transporte de cães em coletivos.....	200
3.3.3 Área de convivência reciclável.....	203
3.3.4 Inovações no site da escola.....	206
3.3.5 Aplicativo para estudos e lazer.....	208
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	213
REFERÊNCIAS.....	219
APÊNDICES.....	243
Apêndice A - Termo de consentimento para coleta de dados - Diretor Geral.....	243
Apêndice B - Termo de consentimento para coleta de dados - Diretor de Ensino.....	244
Apêndice C - Termo de consentimento livre e esclarecido - alunos/as (modelo).....	245
Apêndice D - Questionário.....	246
Apêndice E - Roteiro didático.....	253
Apêndice F - Texto base das aulas.....	259
ANEXOS.....	263
Anexo A - Registro das aulas sobre tecnologia no sistema de controle acadêmico do IFRS.....	263
Anexo B - Exemplo de plano de ensino dos CTIEM examinados...	264
Anexo C - Representação gráfica do perfil de formação disponível nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs).....	268

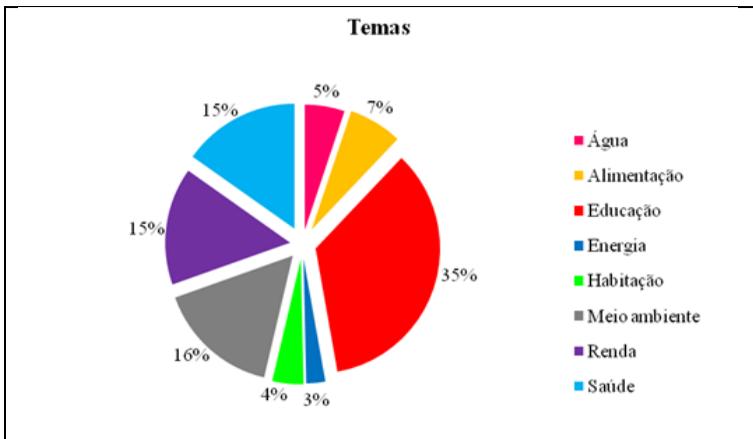
INTRODUÇÃO

O pensador da epígrafe, Walter Benjamim (1892-1940), anunciava no século passado o que muitos outros pensadores e pensadoras também reconheciam e que acredito ser ainda atual: a importância de nosso posicionamento como sujeitos históricos e em busca de autonomia e emancipação social. Essa posição pode ilustrar a intenção geral que unifica os diferentes momentos que foram necessários para a realização desta tese. Desde a pesquisa de mestrado, com novos entendimentos sobre tecnologias, passando pela percepção da importância da problematização da educação em processos de emancipação social, até uma tentativa de articulação de debates sobre educação e tecnologia.

No mestrado, ao pesquisar sobre Tecnologias Sociais (TS)¹, percebi que muitas iniciativas de desenvolvimento eram voltadas a temas educacionais. Meu levantamento de dados no Banco de Tecnologias Sociais (BTS), da Fundação Banco do Brasil (FBB), mostrou que, entre 2001 e 2008, 35% do total de TS desenvolvidas no Brasil (e cadastradas no BTS) estavam voltadas a problemas nos temas ligados à educação (CORREA, 2010, 2013b). O gráfico 1, abaixo, ilustra como as tecnologias que examinei estavam direcionadas a solucionar questões relativas a diferentes temáticas.

¹ Sendo aluna evadida da Engenharia Química, minha primeira graduação, busquei atividades de pesquisa sobre tecnologias no curso de Ciências Sociais. Ali, sob orientação da prof.^a Dra. Maíra Baumgarten, verifiquei que linhas de pesquisas que inter-relacionavam tecnologias e problemas sociais poderiam resgatar alguns de meus interesses de estudos originais.

Gráfico 1 - Temas de TS desenvolvidas no Brasil



Fonte: (CORRÊA, 2010, 2013b)

Portanto, no gráfico 1 acima é possível verificar o predomínio de tecnologias voltadas a problemas nos temas ligados à educação, como destaquei anteriormente. Foram 157 casos desse tipo, de um total de 447 tecnologias examinadas. Esse número expressivo levou-me a buscar subsídios teóricos para analisar sentidos² sobre tecnologia em processos educacionais (entendidos aqui em sentido amplo como relações entre sujeitos que envolvem ensino e aprendizagem).

Encontrei-os, de fato, no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), nas discussões propiciadas nas disciplinas e seminários do doutorado e, sobretudo, no grupo de estudos a que me filiei, o DiCiTE (Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação). Nesses ambientes, pude examinar de modo mais específico e aprofundado implicações sociais da tecnologia na educação.

Busquei identificar, dentro dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ECTS), em especial dos ECTS latino-americanos, correntes teóricas que considero as mais apropriadas ao estudo de TS na educação no Brasil. Além disso, na medida do possível, tentei relacionar autores/as que podem ser considerados como pertencentes a outras

² Sentidos são aqui entendidos como uma construção histórica, permeada por valores, criados e transformados por sujeitos em determinadas situações. O sentido permite espaços para a autoria.

correntes teóricas com meu próprio olhar (de mulher latino-americana) sobre o problema estudado.

Minha primeira intenção foi investigar a formação docente inicial em Ciências Sociais (CS) na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para examinar sentidos sobre tecnologia que por ali circulavam (eram debatidos), ou que atravessavam (sem ser necessariamente discutidos) aquele contexto. Eu havia passado por tal formação há pouco tempo e muitas questões em relação à tecnologia me deixavam inquieta naquele período. Na aproximação com as leituras propostas no âmbito da Educação Científica e Tecnológica (ECT), busquei, portanto, literaturas sobre formação docente inicial e sobre o ensino de Sociologia no Brasil de modo a articulá-las com os ECTS.

Durante essa construção do problema de pesquisa para a tese, tive a oportunidade de fazer parte do Programa Pró-Mobilidade Internacional, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) com a Associação das Universidades de Língua Portuguesa (AULP), na cooperação entre Brasil e Timor-Leste. Fiquei dois meses do ano de 2014 em Timor-Leste sob orientação do prof. Dr. Gaspar Varela e participei, sobretudo, da articulação de estudos e pesquisas com docentes e discentes da Universidade Nacional Timor Lorosa'e (UNTL).

Essa articulação foi mediada pelo Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Tecnologia na Formação de Professores em Timor-Leste (GEECITE-TL), co-coordenado por professores/as timorenses e pela prof.^a brasileira Fátima Suely Ribeiro Cunha, colega do doutorado do PPGECT, da UFSC. Além disso, acompanhei os trabalhos de colegas cooperantes em Timor-Leste no projeto Programa de Qualificação de Docente e Ensino de Língua Portuguesa (PQLP), gerido pelo Ministério da Educação (MEC) brasileiro e pela Capes e co-coordenado no Brasil pela prof.^a Dra. Patricia Montanari Giraldi, do Centro de Ciências da Educação (CED), da UFSC.

Saí do Brasil com a intenção de investigar aspectos gerais da formação docente em Timor-Leste, de modo a levantar novas questões para a minha pesquisa de tese. Com isso, participei da concepção e realização da oficina “Os alquimistas estão chegando”, como parte do projeto de pesquisa “Os alquimistas estão chegando: sentidos sobre conhecimentos na cooperação entre professores do Brasil e Timor-Leste”, desenvolvido em conjunto com a prof.^a Dra. Mariana Brasil Ramos, do CED da UFSC, e também participante do Projeto Pró-Mobilidade naquele momento.

Contudo, dos relatos de colegas com mais experiência em Timor-

Leste e de minha aproximação com o prof. Estanislau Alves Correia, docente da UNTL, verifiquei que existiam demandas para refletirmos sobre possibilidades e limites nas articulações entre a produção de conhecimentos tradicionais e a produção científica atual, sobretudo em relação à ECT. Com isso, colaborei com a organização e participei da mesa-redonda “Tecnologias Sociais e Produção de Conhecimentos”, promovida pelo GEECITE-TL na UNTL, com a comunicação “Tecnologias Sociais: elementos para debates em perspectiva educacional”.

As discussões com docentes e discentes da UNTL, que resultaram dessa mesa-redonda, levaram-me a refletir sobre as possibilidades de explorar a questão da autoria ao articular TS e educação. Nesse sentido, busquei possibilidades de relacionar uma perspectiva crítica de TS com a questão da autoria em ambientes educacionais. Pois, acredito que sujeitos que fazem parte de processos educacionais em um contexto de construção de autoria podem ter possibilidades de ler e interpretar criativa e criticamente a realidade social³ na qual estão inseridos.

A partir dessas possibilidades, os sujeitos poderiam estar mobilizados a mostrarem suas visões, sentidos e experiências acerca dos problemas sociotécnicos⁴ vivenciados. Esses últimos, aqui entendidos a partir da percepção de que a tecnologia não é o produto de uma única racionalidade técnica, mas a combinação de fatores técnicos e sociais na qual é possível tanto perceber significações sociais atribuídas a artefatos quanto considerar a importância do contexto social nas direções e influências do desenvolvimento tecnológico.

³ Uso o termo sem qualquer pretensão explicativa filosófica. Sem deixar de compreender a complexidade das discussões filosóficas e sociológicas sobre a categoria “realidade”, o que interessa aqui é destacar algo que reconhecemos ter existência independente de nós. Por realidade social podemos compreender relações estabelecidas entre sujeitos e entre sujeitos e aquilo que os rodeia.

⁴ Utilizo o termo “sociotécnico” como uma abordagem que possibilite análises integradas de fatores técnicos e sociais a fim de superar determinismos tecnológicos e sociais. As perspectivas dos sistemas tecnológicos de Hughes; dos conjuntos sociotécnicos de Pinch e Bijker; das mediações sociotécnicas da Teoria Ator-Rede (TAR) de Latour e Callon e da construção social da tecnologia e da Adequação Sociotécnica (AST) de Dagnino e Thomas no contexto latinoamericano são, certamente, influências teóricas. Contudo, não é o caso de eu estar estritamente filiada a qualquer uma dessas perspectivas. Sociotécnico aqui significa que a sociedade é tão tecnologicamente construída quanto as tecnologias são socialmente desenvolvidas.

Na volta para o Brasil, busquei aprofundar a questão da autoria e relacioná-la com a formação docente inicial em CS. Entretanto, tive dificuldades para realizar a pesquisa no campo selecionado (UFRGS). Meu contexto no momento levou-me a considerar novos sujeitos de pesquisa, de modo que os encontrei entre estudantes do ensino médio técnico. O fato de eu passar a atuar no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Câmpus Caxias do Sul, como docente temporária da disciplina de Sociologia nas turmas de Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio (CTIEM) naquele momento, com uma grande imersão no contexto escolar local, aliada às dificuldades encontradas na coleta de dados junto à UFRGS, levaram-me a reavaliar se meu referencial teórico permitiria relacionar juventudes, ensino de Sociologia no ensino médio, sentidos sobre tecnologia e TS.

Verifiquei que algumas abordagens dentro dos ECTS latino-americanos, principalmente em perspectiva educacional, poderiam contribuir para o entendimento de tais inter-relações. E, nesse espaço, percebi que eu também poderia trazer contribuições com minha pesquisa. Portanto, nesta tese, trato de dois grandes temas, educação e tecnologia, com vistas a indicar uma possibilidade de abordagem sobre TS no ensino médio.

A intenção de focar TS no ensino médio surgiu, sobretudo, da identificação já antiga de percepções restritas sobre tecnologia muito presentes no imaginário social, de modo geral, e em contextos educacionais, especificamente. Uma dessas percepções⁵ é o sentido determinista sobre tecnologia, que examino tendo em vista sua problematização a partir dos princípios sociológicos do estranhamento e da desnaturalização. Com isso, considero possibilidades de transformação desse sentido.

A ideia de determinismo tecnológico comumente aparece ao tratarmos das relações entre tecnologia e sociedade⁶. Essa percepção não é algo novo. De acordo com Chávarro (2004) e Smith e Marx (1994), na modernidade, desde o estabelecimento de um imaginário sobre o

⁵ Percepção que não é apenas minha, mas de boa parte de pesquisadores sobre ciência e tecnologia, como atesta, por exemplo, o estudo de Wyatt (2008), que é examinado adiante.

⁶ Para um levantamento bibliográfico, histórico e conceitual sobre determinismo tecnológico do ponto de vista dos ECTS latino-americanos verificar DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Unicamp, 2008.

progresso, a tecnologia apareceria como sua principal causa. De modo que teríamos herdado do Iluminismo a ideia de que a ciência seria uma força libertadora e que investir em tecnologia levaria ao maior desenvolvimento produtivo e, conseqüentemente, ao bem-estar (SMITH; MARX,1994).

No artigo “Determinismo Tecnológico na Cultura Americana” (*Technological Determinism in American Culture*) (SMITH, 1994), o autor procura mostrar como obras de arte e anúncios publicitários contribuíram para o surgimento da crença generalizada na tecnologia como a força motriz do desenvolvimento social. A figura 1 abaixo⁷, faz parte dessa análise. Nela, o autor destaca uma mulher, que representaria a deusa da liberdade (um velho símbolo republicano agora identificado com o progresso), que flutua em direção ao ocidente (civilização) e carrega consigo um livro escolar (educação) e os fios do telégrafo (tecnologia de comunicação). De acordo com Smith (1994, p.10), “a pintura transmite claramente a atitude da cultura dominante para com a natureza, os nativos americanos, e, mais geralmente, a mudança linear e melhoria através da ciência e da tecnologia”⁸.

⁷ Pintura do ano de 1872, do tipo óleo sobre tela, de John Gast, chamada *Westward-ho* ou *American Progress*.

⁸ “*The painting clearly conveys the dominant culture's attitude toward nature, Native Americans, and, more generally, linear change and improvement through science and technology*”. Tradução livre da autora.

Figura 1 - Arte sobre desenvolvimento tecnológico



Fonte: (SMITH, 1994, p. 12)

Portanto, como destaca Hugué (2003), o século XX herdou uma proposta ideológica e social que legitimava o crescimento tecnológico como sinônimo de desenvolvimento e incorporava dimensões de grandiosidade e aceleração ainda imprevistas até aquele momento (CORRÊA, 2010, 2013a). Para além dessa questão estritamente econômica, Hugué (2003), também destaca o caráter ético que estaria relacionado à ideia de determinismo. Pois, faria parte dessa ideia um efeito libertador aos chamados países do Norte⁹ (centrais, colonialistas,

⁹ Refiro-me ao Norte e Sul geográfico, metafórico e epistêmico das análises de Santos e Meneses (2010), Meneses (2014) e Santos (2007), que contestam a hegemonia dos saberes e valores ocidentais (de domínio colonialista, imperialista e capitalista) sobre as resistências do Sul e investigam possibilidades de uma ecologia dos saberes baseada em diálogos horizontais, que reconheça conhecimentos plurais (epistemologias do Sul). É importante compreendermos que, como destaca Meneses (2014) “o Sul epistêmico coincide parcialmente com o Sul geográfico. O Sul global refere-se às regiões do mundo que foram submetidas ao colonialismo europeu e que não atingiram níveis de desenvolvimento econômico semelhantes ao do Norte global (Europa e América

“desenvolvidos”) frente a sua responsabilidade moral histórica sobre os males causados aos chamados países do Sul (periferia, colonizados, “em desenvolvimento”) (HUGUET, 2003).

Podemos perceber, portanto, que o entendimento da ideia de determinismo tecnológico na contemporaneidade também pode facilitar a compreensão das formas com que países do Norte e do Sul se relacionam atualmente. Há um discurso legitimador e salvacionista daqueles sobre o Sul “miserável e atrasado” (HUGUET, 2003). E isso é importante para pensarmos o contexto educacional brasileiro, sobretudo ao discutirmos sobre emancipação social, autonomia e autoria.

Assim, tais relações entre Norte e Sul parecem-me relevantes para o exame de processos educacionais no Brasil. Contudo, é importante, além desse breve histórico sobre o determinismo tecnológico, apresentar inicialmente uma compreensão geral das definições que envolvem essa questão. O filósofo norte-americano Andrew Feenberg (1991) apresenta uma abordagem interessante ao esclarecer que através da concepção de determinismo tecnológico, tenta-se explicar fenômenos sociais e históricos de acordo com um fator principal, que no caso seria a tecnologia.

Para Feenberg (1991), determinismo tecnológico significa que existiria a possibilidade de o destino da sociedade ser, ao menos de modo parcial, dependente de um fator considerado não-social que o influenciaria sem, no entanto, sofrer uma influência recíproca. Assim, o determinismo estaria baseado na suposição de que as tecnologias têm uma lógica funcional autônoma que poderia ser explicada sem se fazer referência à sociedade. Nesse sentido, o autor trata ainda do chamado código técnico¹⁰, que significa que certos produtos possuem um *design* (projeto) que encerra em si todo o contexto de suas concepções e estão

do Norte). A sobreposição não é total porque, por um lado, no interior do Norte geográfico vastos grupos sociais estiveram e estão sujeitos à dominação capitalista e colonial, e, por outro lado, porque no interior do Sul geográfico houve sempre as ‘pequenas Europas’, pequenas elites locais que se beneficiaram da dominação capitalista e colonial e que, depois das independências, a exerceram e continuam a exercê-la, por suas próprias mãos, contra as classes e grupos sociais subordinados” (MENESES, 2014, p. 92).

¹⁰ Feenberg explica que o código técnico se refere a uma tradução entre uma demanda pública e uma especificação técnica: “Eu desenvolvi o conceito de ‘código técnico’ para falar desse processo de tradução. Ele é o modelo do conteúdo veiculado, de um lado, no discurso dos movimentos sociais e, de outro, nas especificações técnicas” (MARICONDA; MOLINA, 2009, p. 168).

ligados a determinadas estratégias. Estas, representariam interesses correspondentes a instâncias específicas do tipo de sociedade. Por exemplo, no capitalismo, as grandes corporações (FEENBERG, 2002, 2012).

De acordo com Castro (2009), tais interesses específicos também se relacionam ao consumismo tecnológico. Um projeto de um *smartphone*, por exemplo, já prevê quando ele sairá de linha e carrega consigo uma estratégia de obsolescência programada. Tal projeto incorpora uma estratégia de consumo que se baseia na novidade. Com isso, o consumidor entende que a aquisição de novos produtos tecnológicos significa um progresso e acredita que está “evoluindo” e que tem um produto melhor, de última tecnologia, mesmo que o produto antigo tivesse a mesma qualidade (CASTRO, 2009). E essa é uma constatação importante para o debate sobre determinismo tecnológico em processos educacionais que envolvem as juventudes e suas práticas de consumo, por exemplo.

Em termos de definições, Chandler (1995), destaca, assim como fez Feenberg (1991), que na perspectiva determinista o desenvolvimento tecnológico seria o principal condicionante da mudança e das estruturas sociais. Chandler (1995) aponta que na concepção determinista da tecnologia as relações entre tecnologia e sociedade podem ser consideradas segundo as categorias de autonomia, condicionamento e unidirecionalidade. A tecnologia seria desenvolvida de modo autônomo e independente, seria o grande condicionante do desenvolvimento da sociedade e a relação entre tecnologia e sociedade ocorreria de modo unidirecional, daquela agindo sobre esta.

Assim, a fonte primordial das mudanças sociais se caracterizaria pelo desenvolvimento de tecnologias. Resistências e intervenções sociais, políticas, institucionais e culturais postas aos processos de desenvolvimento de tecnologias teriam pouco ou nenhum efeito, pois as tecnologias afetariam inexoravelmente todos os âmbitos sociais (CHANDLER, 1995; WYATT, 2008).

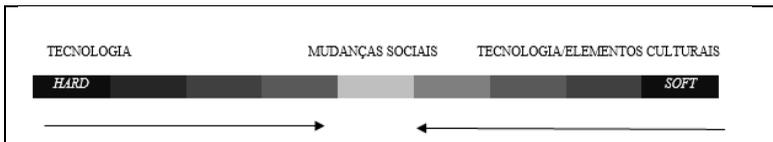
Nesse mesmo sentido, Bimber (1994), destaca que existem duas condições que devem ser preenchidas para que possamos considerar o determinismo tecnológico. A primeira delas é a de que a mudança social tenha como causa fenômenos ou leis anteriores e a segunda condição é a de que tais leis dependam de características da tecnologia, de modo que os sujeitos não exerçam ação em relação às mudanças. Ao considerar essas condições, o autor destaca três possíveis interpretações do determinismo tecnológico e quais delas poderiam satisfazer essas condições, quais sejam, a normativa, a nomológica e a de consequências

imprevistas.

Na primeira, a causa da mudança estaria nas práticas sociais e nas crenças dos sujeitos, enquanto na segunda, a sociedade se desenvolveria de maneira fixa e determinada independente da resistência dos sujeitos e a terceira apontaria a possibilidade de efeitos sociais involuntários e indeterminados. Para Bimber (1994), a segunda interpretação, nomológica, é a única que satisfaz as duas condições e, portanto, é a que infere a condição de determinismo tecnológico (CORRÊA, 2010).

Para além de possíveis caracterizações do determinismo tecnológico, é importante destacar que a ideia de determinismo pode assumir diversos significados. Smith e Marx (1994), trazem a ideia de uma imagem gradativa na qual poderíamos visualizar dois extremos opostos que representariam, cada um, um grau de determinismo. Um extremo seria chamado de *hard* (determinismo forte) e o outro, *soft* (determinismo fraco). Nessa imagem, o lado *hard* atribuiria à tecnologia o poder de promover mudanças sociais de modo inevitável e necessário, enquanto o extremo *soft* ainda consideraria aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais nessas mudanças. Tal como na figura 2 abaixo.

Figura 2 - Gradações do determinismo tecnológico



Fonte: Elaboração da autora

Portanto, para esses autores, o determinismo tecnológico pode significar tanto que a tecnologia, ou seus atributos intrínsecos, tem o poder de efetuar mudanças quanto existiria uma matriz mais diversa e complexa do ponto de vista social, econômico, político e cultural (SMITH; MARX, 1994).

Ainda em relação aos significados, Chávarro (2004), lembra que a ideia determinista sobre a tecnologia está presente tanto em discursos otimistas (tecnófilos) do progresso, como mostrado anteriormente, quanto em discursos pessimistas (tecnofóbicos) daquele. Para uma visão tecnófila, a solução dos problemas implicaria em pensá-los tecnologicamente, com um apoio irrestrito às promessas e feitos da tecnologia, muitas vezes sem grande olhar crítico sobre os seus usos (FURTADO, 2009). E esse apoio exigiria liberdade para que não

houvesse controle externo sobre o desenvolvimento da investigação tecnológica, pois assim se garantiria o bem-estar humano. Controle, aqui, significaria restrição da liberdade, que levaria ao atraso econômico e até cultural.

A visão tecnofóbica compreenderia, no entanto, essa falta de controle como o início do caminho para um desastre. O/A tecnofóbico/a criticaria e chegaria até a rejeitar o desenvolvimento tecnológico, que ele/a veria como fonte de diversos problemas sociais (FURTADO, 2009). Contudo, é importante destacar que não entendo a visão tecnofóbica como uma afiliação contemporânea ao ludismo¹¹, como poderia ser suposto.

Essa breve indicação de pontos que considero importantes no debate sobre determinismo tecnológico inclui, também, uma perspectiva que considera o porquê da forte influência dessa ideia determinista em nós. Wyatt (2008) esclarece que “inclusive nossos hábitos linguísticos persistem em nomear épocas históricas e sociedades inteiras por seus artefatos tecnológicos dominantes”¹² (WYATT, 2008, p. 168) e que isso pode ser testemunhado desde em museus até nos meios de comunicação¹³. Desse modo, assim como Wyatt (2008), questiono: por que a ideia de determinismo permanece?

Contudo, uma posição extremamente oposta, do tipo de determinismo social, que consideraria que o desenvolvimento tecnológico depende intensamente de nosso livre arbítrio para tomarmos decisões de acordo com nossas preferências valorativas, poderia estar a subestimar a força com que as tecnologias influem culturalmente. Nesses extremos de determinismos podemos não perceber que entre

¹¹ Não compreendo o movimento ludista (Europa, séc. XIX) como simplesmente a quebra de máquinas em represália a inovações tecnológicas. Assim como Hobsbawm (2000), entendo que no ludismo não havia uma hostilidade especial contra as máquinas, os trabalhadores não estavam preocupados com o progresso técnico abstratamente, mas com o desemprego e em manter um padrão de vida digno (*idem*).

¹² “*Yet the linguistic habit persists of naming whole historical epochs and societies by their dominant technological artefacts*” (WYATT, 2008, p. 168). Tradução livre da autora.

¹³ A autora cita o exemplo de uma série de cinco palestras apresentadas no ano de 2005, na rede de rádio inglesa BBC, que se chamava “*The triumph of technology*” (O triunfo da tecnologia), com uma palestra cujo nome era “*Technology will determine the future of the human race*” (A tecnologia irá determinar o futuro da raça humana) (WYATT, 2008).

tecnologias e valores ocorrem interações mútuas e complexas e não apenas uma influência com direção única (CORRÊA, 2010).

Sob as condições capitalistas atuais, por exemplo, parece difícil refutar a ideia de que a adoção de certas tecnologias exerce influência forte na sociedade. Mas, é importante considerarmos que vivemos em uma sociedade com um nível de interação com outros fatores, que não apenas tecnológicos. Portanto, parece-me difícil justificar uma insistência na tecnologia como o elemento fundamental das transformações sociais, assim como outra determinação (como a econômica, por exemplo). Fatores políticos, econômicos, religiosos, culturais, assim como a opinião pública e os processos educacionais, comumente aparecem como inter-relacionados a tecnologias (CORRÊA, 2010).

Embora não seja a referência teórica desta tese, cito aqui a perspectiva da Construção Social da Tecnologia (CST)¹⁴ que, contrária ao determinismo forte (*hard*), considera a força da dimensão sociocultural nas mudanças técnicas. Os autores Pinch e Bijker (2008), desenvolvem estudos nos quais mostram como a tecnologia é uma construção social. Um exemplo é sua investigação sobre o desenvolvimento da bicicleta, cujo desenho final dependeu das práticas de uso de seus possíveis consumidores. Nesse sentido, Bijker (2008) desenvolve o conceito de marco tecnológico, que se apoia nos significados que os sujeitos conferem a uma tecnologia e na gramática que se desenvolve ao redor desses para explicar como a sociedade interfere no desenho de uma tecnologia¹⁵ (PINCH; BIJKER, 2008).

Filiados ou não à perspectiva da CST, podemos, como faz Diéguez (2005), problematizar posicionamentos deterministas sobre tecnologia. Um passo para isso seria compreendermos que muitas inovações tecnológicas não são desenvolvidas, que muitos aspectos econômicos influenciam na adaptação de tecnologias e, finalmente, que existem tecnologias mais “elásticas”, que podem ter uma exploração mais diversificada. Algo que Wyatt (2008)¹⁶, também examina ao fazer

¹⁴ Do inglês, *Social Construction of Technology*, também conhecida como SCOT.

¹⁵ O que procura demonstrar que a mediação dos sujeitos seria central nos processos de desenvolvimento tecnológico. Os autores esclarecem que a tecnologia comportaria algo como uma “flexibilidade interpretativa”, pois ela poderia ser compreendida de diversos modos por diferentes grupos de usuários/as.

¹⁶ Destaco que Wyatt (2008), faz uma análise dos STS sofisticada, que inclui uma categorização da utilização do princípio de simetria por autores como

um levantamento de como os chamados Estudos da Ciência e Tecnologia (STS, na sigla em inglês para *Science and Technology Studies*) vêm analisando a questão pelo menos nos últimos 25 anos.

De acordo com a autora, para a maioria dos analistas dos STS o determinismo tecnológico não é um modelo adequado, mas como é uma crença comum entre os sujeitos, não é possível rejeitá-lo. Ela ainda reforça que essa crença no determinismo permanece, pois ele encerra características como simplicidade, conformidade com as experiências dos sujeitos, entendimento de que as tecnologias são coisas misteriosas de origem desconhecida, de modo que facilmente nos adaptamos a ideia, ou como a autora chama, modelo, de determinismo (WYATT, 2008).

Mesmo que se possa aceitar diferentes graus e significados sobre o determinismo, procurei demarcar características que me parecem encerrar o conteúdo central de determinismo, tal como ele é analisado em meus estudos, de modo geral, e nesta tese, especificamente. A saber, que o determinismo tecnológico pode ser examinado como uma compreensão restrita sobre as relações entre os sujeitos e as tecnologias, na qual haveria pouca oportunidade de conhecimento, participação e controle dos processos que envolvem questões relacionadas à tecnologia (elaboração, desenvolvimento, produção, divulgação, apropriação e ensino) pelos sujeitos.

Com isso, destaquei pontos que considero importantes acerca da questão do determinismo tecnológico tendo em vista debates sobre processos educacionais. Penso que compreender esses aspectos da perspectiva determinista pode ajudar no exame de sentidos sobre tecnologia que atravessam os (e circulam nos) CTIEM¹⁷. Cursos estes entendidos como uma categoria com suas contradições, seus espaços e tempos sócio-históricos específicos e nos quais as juventudes constroem, reconstróem e são atravessadas por diversos sentidos sobre suas (im)possibilidades de inserção na realidade social.

Minha intenção ao apontar problemas relacionados à ideia persistente de determinismo tecnológico na atualidade (tais como o fato de ele conter uma compreensão restrita das relações entre os sujeitos e a produção tecnológica, não considerar fatores sociais no

David Bloor, Trevor Pinch, Wiebe Bijker e Michel Callon, além de apresentar sua própria posição no debate. Essa classificação não é explorada nesta tese. Uma leitura aprofundada pode ser realizada a partir do artigo de Wyatt do ano de 2008, que utilizo aqui como referência.

¹⁷ Esclareço que minhas análises não silenciam perspectivas não-deterministas que emergem durante a realização da pesquisa.

desenvolvimento da tecnologia, nos isentar de responsabilidades sobre o que é desenvolvido e silenciar relações de dominação em âmbito geopolítico, Norte-Sul), foi reforçar as implicações que um sentido determinista da tecnologia pode ter, de modo específico, no que se refere a processos educacionais.

Busco o auxílio do pensador brasileiro Rubem Alves (1933-2014), para demonstrar a importância de abordar o determinismo tecnológico em sala de aula. Embora o autor não trate nomeadamente do determinismo tecnológico, e reflita sobre relações entre conhecimento e política no ato de pesquisa, concordo com ele em um ponto, no qual é destacado que, “não se conquistam os determinismos pela sua ignorância. É necessário contemplá-los face a face. No momento em que os reconhecemos e os chamamos pelo seu nome próprio, o caminho para a liberdade e a iniciativa está aberto” (ALVES, 1989, p. 85-86).

QUESTÕES

Com isso, penso que o problema de pesquisa foi construído de modo que seja possível compreender as duas questões fundamentais que conduzem as investigações desta tese: (i) de que maneira, e em que medida, uma perspectiva crítica sobre TS pode colaborar para transformar sentidos deterministas sobre a tecnologia nos CTIEM? E, (ii) em que sentidos a promoção de contextos educacionais voltados à construção de autoria, a partir de um posicionamento crítico sobre TS, pode mobilizar estudantes dos CTIEM para a emancipação social¹⁸ e a autonomia?

OBJETIVOS

Para buscar responder a essas duas questões, destaco que o objetivo geral da pesquisa é analisar possibilidades e limites para discutir tecnologia e TS e transformar sentidos deterministas sobre tecnologia a partir de uma perspectiva crítica sobre TS nos CTIEM. Como suporte a esse objetivo geral, apresento os quatro objetivos

¹⁸ Assim como a autonomia e a autoria, a emancipação social é uma categoria importante nesse estudo. No capítulo 1 desta tese, é apresentada a perspectiva emancipatória educacional de Adorno (1995) utilizada e possíveis diálogos com a pesquisa internacional “Reinventar a Emancipação Social: para novos manifestos”, organizada pelo sociólogo português Boaventura de Sousa Santos (SANTOS, 2009), que tem relevância no quadro da pesquisa sociológica atual, embora não trate especificamente da questão educacional, mesmo que ela seja referida.

específicos: (i) identificar sentidos sobre tecnologias que circulam entre estudantes dos CTIEM, (ii) problematizar tais sentidos de acordo com os princípios sociológicos de estranhamento e desnaturalização, (iii) examinar possibilidades de promover autoria entre estudantes a partir de um posicionamento crítico sobre TS e, (iv) verificar se, e como, promover contextos educacionais voltados à autoria pode indicar sentidos de emancipação social e autonomia entre estudantes.

TESE

Tais objetivos, assim como a pesquisa das questões propostas, são o apoio para que eu possa defender a seguinte tese: sentidos deterministas sobre tecnologia que são discutidos entre estudantes dos CTIEM podem ser transformados através de processos educacionais que contemplem o desenvolvimento de uma perspectiva crítica sobre TS. Isso ocorre na medida em que esses/as estudantes possam visualizar possibilidades de emancipação social ao constituírem-se autonomamente como autores/as capazes de compreender e modificar os contextos sociotécnicos, determinados sócio-historicamente, que os são apresentados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos¹⁹ necessários para realizar a pesquisa compreendem coleta e análise de dados primários e secundários qualitativos e quantitativos. Os instrumentos de coleta de dados primários são uma questão inicial formulada às/aos estudantes (O que é tecnologia para você?), um questionário com questões de múltipla escolha²⁰ (conforme Apêndice D) e uma tarefa final de elaboração de TS, além do meu diário de campo (memória das aulas). A coleta de dados secundários envolve pesquisa bibliográfica e documental. Faz

¹⁹ Todas as considerações que se referem aos procedimentos metodológicos são detalhadas no capítulo 3 desta tese.

²⁰ Tendo em vista a crítica feita por Thiollent (1985), ao positivismo empírico nas pesquisas sociais, considerei a utilização do questionário de modo crítico e histórico e avaliei as vantagens (i) e desvantagens (ii) de sua utilização. Tais como, (i) facilidade de aplicação e análise; praticidade e rapidez ao responder e apresentação de diversas alternativas (além da alternativa aberta) e (ii) exigência de tempo na sua preparação para garantir diversas opções de resposta, conexão com os pressupostos teóricos e possibilidade de influência no sujeito respondente. Dentro desse quadro, a considerar o espaço e o tempo da pesquisa e com o cuidado de focar as condições sócio-históricas dos sujeitos da pesquisa, essa pareceu a opção mais adequada.

parte da pesquisa, ainda, a elaboração e aplicação de um roteiro didático na temática sociotécnica (conforme Apêndice E).

Alguns dados foram coletados durante todo o ano de 2015, diretamente no IFRS, sendo que a pergunta inicial e os questionários foram aplicados no início do terceiro trimestre escolar, a partir do mês de outubro, e as apresentações de seminários com elaborações de TS aconteceram no mês de dezembro.

A pesquisa aqui proposta envolve uma discussão sobre estudantes dos CTIEM, contudo, tendo em vista a possibilidade de operacionalização da pesquisa e a coerência com o meu plano de trabalho e o planejamento de ensino no IFRS, foram selecionados estudantes apenas dos primeiros anos dos CTIEM. Com isso, o universo da pesquisa é composto por 184 alunos/as matriculados/as nos primeiros anos e que têm entre 14 e 18 anos de idade²¹. Contudo, infrequências, ausências e opção por não participar da pesquisa exigem um recorte, que finaliza com 149 estudantes, que são os sujeitos da pesquisa²².

A descrição quantitativa, elaboração de gráficos, quadros e tabelas, envolve a utilização do programa *Excel* 2013. A análise qualitativa, por sua vez, baseia-se na leitura crítica, descrição e análise sócio-histórica dos dados documentais, das respostas à pergunta inicial, dos questionários, da memória das aulas e da produção sobre TS. Na pesquisa proposta, os dados quantitativos são considerados como um suporte importante, mas, o caráter da pesquisa é qualitativo. Contudo, destaco que, assim como Triviños (1987), não há aqui uma caracterização dicotômica entre o qualitativo e o quantitativo. Do ponto de vista de uma pesquisa dialética (na qual os polos analisados são diferentes, mas se implicam mutuamente, um depende necessariamente do outro), existe uma relação necessária entre a mudança quantitativa e a mudança qualitativa.

Esse enfoque qualitativo, que corresponde a um modo de compreender e analisar a realidade, pode ser examinado dentro do que Triviños (1987), chama de “crítico-participativo com visão histórico-estrutural” (p. 117). Nesse quadro, autores como Marx, Engels, Gramsci, Adorno, Horkheimer, Marcuse e Habermas, entre outros, partem da necessidade de conhecer a realidade “para transformá-la em processos contextuais e dinâmicos complexos” (TRIVIÑOS, 1987, p.

²¹ Um perfil sociodemográficos dos/as estudantes é apresentado no capítulo 3 desta tese.

²² Destaco que, dentre esses sujeitos, selecionei cinco TS (31 alunos/as) para analisar de modo mais aprofundado, como descrevo no capítulo 3.

125). Assim, nesta tese, a intenção é realizar uma pesquisa que capte tanto a aparência quanto a essência do problema delineado (descrito). Interessam, portanto, suas origens, causas, consequências e contradições tendo em vista possibilidades de transformações da realidade.

A ideia é examinar relações entre tecnologia e educação tendo em vista a obtenção de dados que possibilitem ampliar a compreensão de qualidades constitutivas dessas relações (dos sentidos que as atravessam, que ali circulam, suas contradições) e verificar possibilidades de transformação desses sentidos dentro de processos educacionais. Em termos metodológicos, ao apropriar-me dessas relações, em primeiro lugar, ligo-as à minha concepção de mundo e, em seguida, procuro inseri-las em um quadro teórico de apoio. Portanto, ao buscar a historicidade e contradições dessas relações, penso que as escolhas metodológicas realizadas estão de acordo com o referencial teórico escolhido, que por sua vez tem coerência com minha consciência social.

RELEVÂNCIA

A relevância dessa iniciativa de pesquisa encontra-se nas possibilidades de (i) compreender (e poder transformar) sócio-historicamente sentidos restritos sobre tecnologias que circulam entre as juventudes, em específico de estudantes dos CTIEM, (ii) expandir entendimentos sobre processos educacionais voltados à mobilização para autoria, emancipação social e autonomia em um país do Sul e (iii) ampliar espaços para debater as múltiplas relações entre tecnologia e sociedade.

O entendimento crítico de tais relações é percebido aqui como um fator a ser considerado na compreensão de processos educacionais críticos e contextualizados (sensíveis às diversidades políticas, de classe, religiosas, étnico-raciais²³ e de gênero), vinculados a perspectivas de efetiva transformação social.

²³ Conforme Gomes (2012), no Brasil, militantes e intelectuais utilizam o termo “étnico-racial” para demonstrar que consideram as múltiplas dimensões que envolvem a história, as culturas e a vida de negros no país. Ao adotarem o termo “raça”, não o fazem no sentido biológico, pelo contrário, “trabalham o termo raça atribuindo-lhe um significado político construído a partir da análise do tipo de racismo que existe no contexto brasileiro e considerando as dimensões histórica e cultural que este nos remete” (GOMES, 2012, p. 47).

TÓPICOS

Operacionalizei a tese dentro do pressuposto de que não é interessante uma visão isolada das partes do estudo tendo em vista que elas estão inter-relacionadas. Desse modo, a fundamentação teórica, por exemplo, não tem um capítulo específico, pois ela vai apoiar de maneira dinâmica as ideias que surgem no desenvolvimento da pesquisa. Entretanto, para tentar desenvolver de modo objetivo os argumentos e apresentar de maneira concisa os dados desta tese, o texto está dividido em três partes, além das considerações finais.

No primeiro capítulo, discuto sobre processos educacionais. Apresento meus posicionamentos e filiações teóricas em relação à educação, ECT, Educação CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), juventudes, ensino de Sociologia no ensino médio e autoria. Além da discussão conceitual, trago aspectos históricos e bibliográficos sobre tais temas de modo que as informações desse capítulo possam encaminhar para entendimentos sobre tecnologia, tal como delineado de maneira específica no segundo capítulo.

No capítulo 2, apresento uma discussão relativa aos contextos socioculturais, políticos e educacionais nos quais os debates sobre tecnologia estão inseridos. Para isso, examino o caráter social da tecnologia a partir de diferentes autores/as, exponho minha filiação teórica e delinheiro o sentido geral sobre tecnologia que é considerado na pesquisa de tese. Após, realizo uma reflexão histórica, conceitual e documental sobre TS e apresento estudos sobre relações entre TS e processos educacionais.

Com o foco em examinar sentidos sobre tecnologia que atravessam os (e circulam nos) CTIEM, no terceiro capítulo, apresento detalhadamente os procedimentos envolvidos na coleta e análise de dados. Exponho informações relevantes para a pesquisa sobre o IFRS (história, constituição e missão, entre outros dados) e sobre aspectos sociodemográficos, qualitativos e quantitativos dos sujeitos da pesquisa. De acordo com minha opção por adotar a técnica de pesquisa de intervenção sociológica (THIOLENT, 1985), ao realizar uma análise crítica dos dados coletados, intenciono que, a partir desses dados, os sentidos sejam examinados segundo uma perspectiva teórica que permita o retorno a esses sentidos, agora contextualizadas em múltiplas relações.

Tal movimento envolve mediações em três momentos. A partir do caos concreto (no qual são captadas as qualidades gerais da realidade), passa-se por uma instância abstrata (na qual estabelecem-se as relações sócio-históricas do fenômeno, determinam-se os traços

quantitativos do exame), até chegar novamente ao concreto, agora pensado (no qual estabelecem-se os aspectos essenciais do fenômeno, seu fundamento, sua realidade e possibilidade, o que nele é singular e geral, necessário e contingente).

Conforme informo na dedicatória, esta tese foi escrita para educadoras e educadores de qualquer modalidade de ensino e de diferentes formações disciplinares que tenham interesse em TS.

CAPÍTULO 1. PROCESSOS EDUCACIONAIS

Neste primeiro capítulo, tendo em vista o que está envolvido²⁴ com a educação, desenvolvo considerações acerca de elementos que vejo como importantes na investigação de relações dessa com a tecnologia. Inicialmente, apresento meu posicionamento geral sobre o sujeito desse processo e destaco o que compreendo por educação de modo geral e segundo autores/as que podem ajudar-me a analisar, em alguma medida, o contexto²⁵ nacional atual.

Após, reflito sobre ECT e Educação CTS, tendo em vista alguns princípios do ensino de Sociologia no ensino médio (estranhamento e desnaturalização), questões de autoria e as juventudes que compõem os CTIEM (sujeitos do conhecimento). Finalizo o capítulo com uma tentativa de relacionar essas perspectivas com indagações sobre uma outra educação possível. A ideia é que esse capítulo inicial relacione autores/as e teorias em relação à autonomia, autoria e emancipação social, que possam trazer subsídios para um debate sobre tecnologia e TS em ambientes educacionais.

1.1 SUJEITO

No contexto geral das discussões de que participo na área da ECT, percebo ao menos alguns temas efetivos, que derivam de concepções sobre a natureza, as funções, aplicações e implicações sociais do conhecimento, da ciência, da tecnologia e da educação. Central em tudo isso, estão as concepções sobre o sujeito, fundamentalmente sobre o sujeito do conhecimento, que perpassam todos esses temas e implicam em diferentes posicionamentos em relação a eles²⁶.

²⁴ Considero que processos educacionais envolvem interações entre professores/as, estudantes, escola, estrutura física, materiais da escola, política educacional interna e externa, participação de pais/responsáveis, abertura à comunidade, procedimentos avaliativos e componentes curriculares.

²⁵ Nesta tese, uso o termo “contexto” em sentido geral, como inter-relação de circunstâncias (sociais, culturais, políticas, econômicas, tecnológicas, educacionais) que acompanham dadas situações. Não é minha intenção discutir o termo de acordo com teorias antropológicas ou linguísticas.

²⁶ Muitos estudos epistemológicos investigam as relações entre sujeito (S), objeto (O) e imagem (I). Algo que não será explorado de modo específico nesta tese. Tendo em vista uma leitura voltada a questões educacionais, é possível compreender ideias básicas sobre essas relações e, especificamente, sobre

Considero que essas concepções podem ser analisadas como conjuntamente interligadas, mas, de modo a respeitar suas particularidades. Como já referenciei, tratarei fundamentalmente sobre relações entre tecnologia e educação, contudo, é importante iniciar esse estudo com uma breve indicação de como compreendo o sujeito nesse processo.

Uma primeira inspiração para localizar de maneira mais específica quem é(são) meu(s) sujeito(s) foi construída a partir do acompanhamento das leituras realizadas no DiCiTE. Naquele ambiente, pesquisadores/as têm interesse por questões que relacionam educação, ECTS e linguagem. Ali, também são investigados aspectos da Análise de Discurso (AD) francesa, sobretudo do filósofo francês Michel Pêcheux (1938-1983). Nessa imersão, pude compreender que para a AD o sujeito assume determinadas posições e mantém uma relação com o mundo. De modo que a maneira como ele é visto e como se vê está vinculada a certa posição ideológica.

Sem explorar o rico referencial da AD, considero o seu sujeito, que está imerso em relações e vinculado à ideologia. Assim, nesta tese, com meu foco em estudantes dos CTIEM, meu parâmetro é o ser humano. Como afirma Severino (1994), entendo o ser humano como entidade histórica, influenciado pelas condições objetivas de sua existência ao mesmo tempo em que atua sobre elas por meio de sua *práxis*²⁷. Reconheço o sujeito tanto em sua subjetividade (como produtor e transformador de sentidos) quanto imerso nos contextos sócio-históricos vivenciados.

realismo, realismo crítico e modelo dialético, respectivamente, nas seguintes referências utilizadas na ECT: HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 2003. SCHAFF, A. **História e Verdade**. São Paulo: Martins Fontes, 1995. BECKER, F. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos**. In: SILVA, L. H., AZEVEDO, J.C. (Org.). *A paixão de aprender II*. Petrópolis: Vozes, 1995.

²⁷ Sem entrar no debate acerca da possível ambiguidade do conceito quando tratado particularmente por Marx e Engels na obra “A ideologia alemã” (MARX; ENGELS, 1982), considero a posição de Castoriadis (1986) quando esse autor afirma que a *práxis* é o fazer no qual “o outro ou os outros são visados como seres autônomos (...). Existe na *práxis* um por fazer, mas esse por fazer é específico: é precisamente o desenvolvimento da autonomia (...) (p. 94). A *práxis* é entendida aqui, portanto, de modo geral, como prática humana que tende a criar condições indispensáveis à existência da sociedade, às atividades materiais, à produção (SEVERINO, 1994).

Contudo, a ideia é a de que esse sujeito a que me refiro não apareça em minhas análises do capítulo 3 de maneira abstrata e homogênea. Busco representar a diversidade sem perder de vista a unicidade. Minha intenção é a de que as pluralidades e diferenças políticas, de classe, religiosas, étnico-raciais e de gênero possam emergir sensivelmente. Pois, concordo com Santos (2014) quando a autora afirma que a ciência tem gênero e aponta a necessidade de problematização de determinações essencialistas no que diz respeito, sobretudo a questões de gênero.

Assim, considero os/as estudantes, dentro de minhas perspectivas teóricas, como sujeitos ativos e integrados (não acomodados) na construção de conhecimentos e em busca permanente de conscientização, de consciência crítica. Essa minha percepção tem base no educador brasileiro Paulo Freire (1921-1997), que pensa em sujeitos “interferidores” (homem Sujeito), imersos em relações, que os integram aos seus contextos (FREIRE, 1983).

Ao avaliar possibilidades de transformar sentidos sobre tecnologia tendo em vista processos educacionais, penso que considerar a capacidade de integração dos sujeitos seja fundamental. “A integração resulta da capacidade de ajustar-se à realidade acrescida da de transformá-la a que se junta a de optar, cuja nota fundamental é a criticidade” (FREIRE, 1983, p. 42). Esse sujeito (com identidades política, religiosa, étnico-racial e de gênero) integrado, ativo, crítico seria capaz de alterar a realidade sócio-histórica que lhe é apresentada. Seria, portanto, um sujeito autor, que constitui uma base das relações entre educação e tecnologia que busco examinar.

1.2 EDUCAÇÃO

Não pretendo tratar educação e tecnologia como abstrações, mas como produções sócio-históricas complexas e que podem ser localizadas geográfica e temporalmente. Penso no contexto educacional brasileiro no início da segunda década do século XXI. Considero, com isso, as intencionalidades dos sujeitos do conhecimento (envolvidos em processos educacionais), a historicidade, temporalidade e contradições das teorias tecnológicas e educacionais e uma perspectiva não determinista da tecnologia²⁸ no desenvolvimento econômico e social.

²⁸ Meu posicionamento em relação à tecnologia será exposto no segundo capítulo desta tese.

Trato aqui de uma reflexão sobre a educação como área no qual o cenário sociopolítico brasileiro está expresso, com suas contradições, desigualdades, preconceitos e, também, suas virtualidades. Assim como a filósofa brasileira Marilena Chauí e o filósofo húngaro István Mészáros, compreendo a educação como atividade social, permanente e inseparável do processo de formação humana. Mészáros (2008), aponta ainda que, “sem um progressivo e consciente intercâmbio com processos de educação abrangentes como ‘a nossa própria vida’, a educação formal não pode realizar as suas muito necessárias *aspirações emancipadoras*” (p. 59, grifos do autor).

Brandão (1995), lembra-nos de que a educação existe de muitos modos, sendo que alguns desses podem ter como princípio a transformação. A educação, como algo que envolve um movimento de transformação interna de uma condição de saber a outra condição de saber, ou ainda, à compreensão do outro, de si mesmo, da realidade, do tempo presente e da cultura acumulada (CHAUÍ, 2003), de modo geral, pode ser entendida segundo uma concepção problematizadora ou dialógica (FREIRE, 1987). Isso implicaria numa atuação cidadã dos sujeitos com ela envolvidos, tendo em vista as possibilidades de transformação desses sujeitos e da sociedade.

Tal transformação, pode ser encontrada em Mészáros (2008), quando esse declara, tal qual Freire (1987), que educar não é transferir conhecimentos (JINKINGS, 2008) e sustenta que a educação (como conscientização e testemunho de vida) deve ser permanente e contínua para poder ser assim chamada. Para ele,

Sim, “a aprendizagem é a nossa própria vida”, como Paracelso afirmou há cinco séculos, e também muitos outros que seguiram seu caminho, mas que talvez nunca tenham sequer ouvido seu nome. Mas para tornar essa verdade algo óbvio, como deveria ser, temos de reivindicar uma educação plena para toda a vida, para que seja possível colocar em perspectiva a sua parte formal, a fim de instituir, também aí, uma reforma radical. Isso não pode ser feito sem desafiar as formas atualmente dominantes de *internalização*, fortemente consolidadas a favor do capital pelo próprio sistema educacional formal (MÉSZÁROS, 2008, p. 55, grifo do autor).

Ao abordar as perspectivas de uma educação para além do capital, o autor condena propostas apenas reformistas. Para ele, deveria haver uma alteração fundamental em todo o sistema de internalização²⁹. Em termos de educação, seria necessária uma alternativa concreta e abrangente. Contudo, Mészáros (2008), compreende que, a tarefa histórica enfrentada é “incomensuravelmente maior que a negação do capitalismo. O conceito *para além do capital* é inerentemente concreto. Ele tem em vista a realização de uma ordem social metabólica que *sustente concretamente a si própria*” (p. 62, grifos do autor).

Acredito haver aqui um ponto de convergência entre Mészáros (2008) e Paulo Freire (1987), pois os dois autores fazem uma crítica à educação capitalista.

1.2.1 Paulo Freire e autonomia

Meu interesse pelo pensamento de Paulo Freire vai ao encontro de uma tendência nacional de crescimento de utilização de suas obras em pesquisas acadêmicas. Ao analisarem políticas de currículo sob um ponto de vista freireano, Saul e Silva (2012) fizeram um levantamento no banco de dados da Capes e verificaram a existência de 228 registros de teses que utilizaram o referencial freireano entre os anos 1987 e 2010. O total de registros para esse período, com dissertações, chega a 1.441 pesquisas. Portanto, mesmo que examinado de maneira pontual e dentro de um quadro teórico diverso, considero que o pensamento freireano ao qual faço referência colabora fundamentalmente com as perspectivas críticas aqui apontadas.

Ao analisar a crítica de Freire (1987) à educação capitalista (educação bancária, educação do opressor), podemos compreender (de modo simplificado) a educação bancária e examinar relações entre educador/a e educando/a. A ação do/a primeiro/a se dividiria em um momento inicial de aquisição de conhecimentos e, em seguida, ocorreria uma narração dessa primeira ação a/aos educandas/os. Essas/es, por sua vez, copiariam ou arquivariam o que ouviram. Essas ações deixam educador/a e educando/a em situações bem definidas. De modo que o/a educador/a seria um/a sábio/a detentor/a de conhecimentos e o/a educando/a seria aquele/a que não sabe (FREIRE, 1987).

²⁹ De modo abreviado, essa internalização corresponderia a que os sujeitos adotassem como suas as metas de reprodução do sistema capitalista. Algo que a educação sob o domínio do capital se proporia a fazer.

Freire (1987), explica porque não pode ser produzido conhecimento nesse processo.

Não pode haver conhecimento pois os educandos não são chamados a conhecer, mas a memorizar o conteúdo narrado pelo educador. Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é posse do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos. A prática problematizadora, pelo contrário, não distingue estes momentos no quefazer do educador-educando. Não é sujeito cognoscente em um, e sujeito *narrador* do conteúdo conhecido em outro. É sempre um sujeito cognoscente, quer quando se prepara, quer quando se encontra dialogicamente com os educandos (FREIRE, 1987, p. 69, grifo do autor).

Portanto, na lógica da educação bancária, um lado educaria e agiria (seria sujeito), enquanto o outro lado seria educado e passivo (seria objeto). Este último, seria um depósito reservado a arquivar informações com possibilidades tolhidas de desenvolver consciência crítica e libertar-se de situações de opressão. A educação bancária, como prática de dominação, condicionaria os sujeitos à adaptação à realidade social dada. Isso destituiria o homem como sujeito ativo e livre para optar.

Essa concepção bancária da educação que foi brevemente examinada é um exemplo de educação antidialógica. Acima, apontei uma perspectiva de educação problematizadora ou dialógica. A dialogicidade em Freire (2013) seria algo como uma exigência epistemológica. Pois, a construção da autonomia passaria pela conscientização³⁰, pelo esforço de conhecimento crítico dos obstáculos que impedem a transformação do mundo (FREIRE, 2011). Tal conscientização dependeria da relação consciência-mundo (o sujeito se

³⁰ Freire (1980), lembra-nos de que o homem é o único ser vivo que conseguiria tomar distância do mundo em uma visão em perspectiva para justamente conseguir uma aproximação maior e conhecê-lo. Esse movimento é uma tomada de consciência, mas para ser conscientização deve existir em uma *práxis*. Assim, a conscientização seria uma posição crítica assumida pelo sujeito.

constitui em sua subjetividade pela consciência do mundo e do outro) e implicaria transformação do mundo.

O diálogo seria o próprio movimento que constituiria a consciência (do mundo), o encontro de sujeitos para “ser mais” (FREIRE, 1987). Nessa prática dialógica o sujeito poderia construir sua autonomia. Brandão (1981), reforça que na perspectiva freireana o diálogo é fundamental, “é o sentimento do amor tornado ação” (BRANDÃO, 1981, p. 103). E nisso, o autor explicita as relações entre sujeitos, natureza e trabalho no diálogo freireano.

A relação entre sujeitos e natureza ocorreria pelo diálogo e nela o mundo seria transformado e a história aconteceria. Em outro momento do mesmo diálogo ocorreriam as relações entre os sujeitos na natureza e pelo trabalho. “O trabalho não é uma relação entre o homem e a natureza. O trabalho é uma relação entre os homens através da natureza” (BRANDÃO, 1981, p. 104). Assim como em Mészáros (2008), e como mostrarei adiante, na perspectiva de ensino politécnico, o trabalho seria algo fundamental nas relações entre os sujeitos, aí incluídos os processos educacionais, fundamentalmente.

Uma educação contra a proposta bancária seria, portando, essencialmente dialógica, problematizadora e tentaria promover a autonomia do sujeito educando. Esse, teria no/a educador/a um sujeito que faz parte de seu processo de formação. A contradição educador/a (sujeito) – educando/a (objeto) seria superada. A educação problematizadora seria, então, possível com a superação da contradição entre educador/a e educandos/as e dentro do diálogo. E isso faz sentido ao examinarmos a famosa constatação freireana de que,

Já agora ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo. Mediatizados pelos objetos cognoscíveis que, na prática “bancária”, são possuídos pelo educador que os descreve ou os deposita nos educandos (FREIRE, 1987, p. 69).

Em sua proposta dialógica, Freire (1987) ainda demonstra preocupação com um entendimento restrito sobre a educação, que a desvinculasse de sua inter-relação com os sujeitos, “em suas culturas, vivendo suas vidas” (BRANDÃO, 1995). E, desse modo, propõe um processo de ensino que possibilite a construção de condições para que os sujeitos possam ser todos “seres para si”, tendo em vista uma educação

que possibilite a construção de uma realidade social aberta à autonomia desses sujeitos.

Tal abertura à autonomia tem relação com mobilização para a curiosidade e a criticidade e contra memorizações mecânicas. Pressupõe a compreensão da mutabilidade e historicidade do conhecimento, tendo em vista a inexistência de conhecimento absoluto. Com isso, Freire (2011) destaca a importância de estarmos abertos³¹ tanto para conhecermos o que já foi produzido quanto para produzirmos novos conhecimentos. Mas essa abertura, chamada de curiosidade, não deveria ser algo ingênuo (baseada apenas na experiência) e, sim, uma curiosidade epistemológica (FREIRE, 2011), crítica.

Segundo o autor, deveria haver a superação da ingenuidade para chegar à criticidade³² através da educação para a autonomia. Pois, não haveria possibilidades para autonomia segundo visões ingênuas do mundo, sem criticidade. Nesse processo, a curiosidade se relaciona com a criatividade, sendo a primeira condição para a segunda. Essa relação integraria as condições para tanto conhecermos o que do mundo não fizemos quanto nele acrescentarmos nossa produção (FREIRE, 2011).

Para finalizar a contribuição do pensamento freireano, fundamentalmente na questão da autonomia, no que penso sobre educação no contexto nacional atual (que pode ser relacionado com TS), trago sua perspectiva acerca do ensino tecnicista. Para o autor, o ensino técnico-científico é necessário, porém não é suficiente para a construção da autonomia. Também seria necessária uma formação ética e estética. Pois, ao compreendermos que fazemos o mundo a partir de nossa liberdade, temos um compromisso ético, que se relaciona com a estética, pois temos liberdade de construir beleza e feiura. Contudo, essa formação é muitas vezes preterida em nome de treinamentos puramente técnicos e isso diminuiria o caráter formador da educação (FREIRE, 2011).

Com isso, é possível perceber que na perspectiva freireana a educação envolve um movimento dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer, entre ingenuidade e criticidade. Nesse processo, a integração (comunhão) entre educando/a e educador/a e a curiosidade seriam

³¹ Ao verificar a premissa do autor de que a educação para a autonomia só é possível nessas condições de possibilidades, posso considerar relações entre a educação para a autonomia e a autoria em processos educacionais, como destacarei adiante.

³² Voltarei a essa questão ao considerar os princípios de estranhamento e desnaturalização no ensino de Sociologia.

fundamentais. De acordo com o autor, a curiosidade é parte do ser humano e o conhecimento começa por ela e pelas perguntas (FREIRE; FAUNDEZ, 1986). Entretanto, como já mencionei, para ele é necessária a superação da curiosidade ingênua para uma curiosidade epistemológica. Algo que poderia ser realizado com reflexão crítica, que visaria a autonomia.

Em conjunto com uma educação voltada à autonomia penso em processos educacionais que possibilitem emancipação social. Podemos considerar autonomia e emancipação³³ como intimamente relacionadas. Nesse sentido, trago abaixo uma perspectiva que acredito poder fazer essa relação no que diz respeito à educação.

1.2.2 Theodor Adorno e emancipação social

O tema da emancipação social é constantemente debatido, sobretudo nas Ciências Humanas. Nessa área de conhecimento, uma definição usual pode ser encontrada em Cattani,

O conceito de emancipação social designa o processo ideológico e histórico de liberação por parte de comunidades políticas ou de grupos sociais da dependência, tutela e dominação nas esferas econômicas, sociais e culturais. Emancipar-se significa livrar-se do poder exercido por outros, conquistando, ao mesmo tempo, a plena capacidade civil e cidadã no Estado

³³ O filósofo alemão Jürgen Habermas tem uma contribuição importante nos estudos sobre a emancipação com a Teoria da Ação Comunicativa. Embora essa não seja exatamente examinada nesta tese, destaco que para Habermas (1989), a emancipação pressupõe uma ação voltada para o entendimento, o que faz com que ela seja possível quando ocorre a expansão dos processos de ação comunicativa, que se fundamentam necessariamente na capacidade da humanidade de alcançar consensos racionais através do processo de argumentação. O autor considera que a emancipação significa autonomia do sujeito e diz respeito a um tipo especial de auto-experiência, relativa à intersubjetividade, na qual os processos de auto-entendimento se entrecruzam com um ganho de autonomia (HABERMAS, 1993). Portanto, é possível compreender que, para Habermas (1989), a emancipação pressupõe uma ação voltada para o entendimento, o que faz com que ela seja possível quando ocorre a expansão dos processos de ação comunicativa, que se fundamentam necessariamente na capacidade da humanidade de alcançar consensos racionais através do processo de argumentação.

democrático de direito. Emancipar-se denota ainda aceder à maioria de consciência, entendendo-se, por isso, a capacidade de conhecer e reconhecer as normas sociais e morais independentemente de critérios externos impostos ou equivocadamente apresentados como naturais (2009, p. 175).

A partir dessa definição, considero uma perspectiva emancipatória que pressuponha o exercício crítico e reflexivo da razão³⁴, tendo em vista processos educacionais enquanto possibilidades de superação das formas de dominação vigentes. Nesse aspecto, acredito que algumas reflexões do filósofo alemão Theodor Adorno (1903-1969), podem contribuir.

Assim como Paulo Freire, Adorno, possui uma obra vasta e teoricamente densa, na qual destacam-se preocupações com a liberdade humana. Para buscarmos relações mais pontuais de seus trabalhos com a temática educacional atual é importante compreendermos ao menos dois pontos intimamente interligados. O primeiro deles diz respeito a suas críticas à indústria cultural e o segundo, ao seu contexto sociopolítico. Em relação a esse, destaco que Adorno viveu e produziu tendo a Segunda Guerra Mundial no seu horizonte³⁵. Portanto, questões sobre barbárie (do nazismo e de Estados totalitários), a personalidade autoritária, a racionalidade técnica e possibilidades de emancipação humana são relacionadas a essas suas vivências.

Juntamente com seu compatriota e colega, o filósofo Max Horkheimer (1895-1973), Adorno é considerado membro fundamental da chamada Escola de Frankfurt, cujos conjuntos de trabalhos são conhecidos como Teoria Crítica³⁶. A Escola teve seu desenvolvimento

³⁴ Não entrarei na discussão filosófica acerca dos sentidos do termo “razão”. Minha referência nesse momento é a crítica que Adorno e Horkheimer (1985) fazem à ideia de razão originária do Iluminismo, que visava à emancipação dos sujeitos e ao progresso social, mas terminou por levar a uma maior dominação desses sujeitos em virtude do desenvolvimento tecnológico e industrial. Para esses autores, o problema estava na razão controladora e instrumental, que busca sempre a dominação tanto da natureza quanto dos sujeitos.

³⁵ No ano de 1933, quando Hitler assumiu como chanceler do Terceiro Reich, o autor parte da Alemanha para a Inglaterra e posteriormente para os Estados Unidos, regressando a Frankfurt apenas em 1950 (HORKHEIMER e ADORNO, 1991).

³⁶ Voltarei a examinar a Teoria Crítica e a Teoria Crítica da Tecnologia (TCT) no próximo capítulo.

na Alemanha desde 1924, a partir da criação do Instituto para a Pesquisa Social. Mas, a ideia de uma instituição permanente sob a forma de um instituto de investigação independente surgiu após a realização da Primeira Semana de Trabalho Marxista, em 1922, que pretendia repensar o marxismo (ASSOUN, 1991).

De acordo com Wiggershaus (2002), a Escola pode ser assim chamada por apresentar os seguintes elementos: um quadro institucional, pensadores influentes, um manifesto, um novo paradigma e uma revista. Portanto, Escola de Frankfurt, Instituto para a Pesquisa Social e Teoria Crítica estão relacionados, embora não sejam uma unidade e guardem suas especificidades (WIGGERSHAUS, 2002). Isso é importante para compreendermos o pensamento de Adorno em relação à educação e emancipação, que iniciam com o exame da indústria cultural.

A indústria cultural é um tema fundamental para tratarmos da educação no autor, pois ele via aquela como a impeditiva da possibilidade humana de agir com autonomia. O termo foi utilizado pela primeira vez no ano de 1947, no livro “Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos”, escrito em coautoria com Horkheimer. Nele, os autores destacam como a consciência humana pode ser dominada pela comercialização e banalização dos bens culturais.

Sob o poder do monopólio, toda cultura de massas é idêntica, e seu esqueleto, a ossatura conceitual fabricada por aquele, começa a se delinear. Os dirigentes não estão mais sequer muito interessados em encobri-lo, seu poder se fortalece quanto mais brutalmente ele se confessa de público. O cinema e o rádio não precisam mais se apresentar como arte. A verdade de que não passam de um negócio, eles a utilizam como uma ideologia destinada a legitimar o lixo que propositalmente produzem. Eles se definem a si mesmos como indústrias, e as cifras publicadas dos rendimentos de seus diretores gerais suprimem toda dúvida quanto à necessidade social de seus produtos (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 100).

O termo indústria cultural substitui o então usual, cultura de massa, que poderia deixar margens para que se acreditasse que existiria

alguma cultura surgindo das massas naquela escala industrial que eles verificavam.

O autor esclarece que quando um bem cultural é vendido juntamente com um carro de luxo, por exemplo, esse bem perde capacidade de despertar reflexões e indagações no sujeito. O que ocorreria nessa situação seria uma distração do sujeito enquanto ele recebe uma grande quantidade de informações através dos meios de comunicação, como em uma propaganda para vender um carro luxuoso (ADORNO; HORKHEIMER, 1985). Pois, a indústria cultural enquanto meio de ideologização não vende apenas mercadorias, mas ideias e opiniões.

Nesse processo, ficaria comprometida a capacidade crítica e a autonomia dos sujeitos. A indústria cultural se utilizaria da distração para que os sujeitos venham a esquecer a opressão vivida e tenham foco em temas irrelevantes (alienação). Nesse sentido, Adorno (1995) apresenta sua crítica ao modelo de educação voltada para a adaptação e passividade das massas. Algo que Freire (1983) e Mészáros (2008), a seus tempos e em seus contextos também criticaram.

Mesmo que o autor trate da educação alemã de sua época (pessimista devido a barbárie dos campos de concentração nazistas³⁷), sua crítica é atual e pertinente a países do Sul, pois demonstra contradições que vivenciamos atualmente na educação segundo um sistema de produção capitalista. Além disso, penso em uma leitura de Adorno, tendo em vista sobretudo a indústria cultural, de modo a problematizar possibilidades de colonização das condições emancipatórias (atenção à reprodução de discursos sexistas, racistas e homofóbicos, por exemplo).

Adorno (1995) considera que a educação teria um poder de resistência. Suas críticas ao sistema educacional evidenciam a relevância que o autor dá ao tema. Ele pensa em educação como formação dinâmica integrando conhecimentos em ciências, humanidades e artes tendo em vista uma vivência democrática (ZUIN; PUCCI; RAMOS-DE-OLIVEIRA, 2008).

Nas suas palavras,

³⁷ A importância desse contexto de barbárie em Adorno (1995), é destacada em sua concepção de educação. “Ora, a concepção de educação de Adorno objetiva exatamente criticar essa sociedade que potencialmente carrega dentro de si o retorno da barbárie” (ZUIN; PUCCI; RAMOS-DE-OLIVEIRA, 2008, p. 119).

A seguir, e assumindo o risco, gostaria de apresentar minha concepção inicial de *educação*. Evidentemente não a assim chamada modelagem de pessoas, porque não temos o direito de modelar pessoas a partir de seu exterior; mas também não a mera transmissão de conhecimentos, cuja característica de coisa morta já foi mais do que destacada, mas a *produção de uma consciência verdadeira*. Isso seria inclusive da maior importância política; sua ideia, se é permitido dizer assim, é uma exigência política. Isto é: uma democracia com o dever de não apenas funcionar, mas operar conforme seu conceito, demanda pessoas emancipadas. Uma democracia efetiva só pode ser imaginada enquanto uma sociedade de quem é emancipado (ADORNO, 1995, p. 141-142, grifos do autor).

A educação, não sendo inconsciente, aparece, portanto, relacionada tanto com uma tarefa política (como nos trabalhos de Paulo Freire) quanto como experiência emancipatória. Nesse aspecto, e brevemente, destaquei pontos importantes para compreendermos possibilidades de emancipação social (possibilidade de crítica à situação de vulnerabilidade vivida) através de processos educacionais. Com pontos em comum, os dois autores que são considerados a seguir apresentam propostas efetivas de ensino segundo algumas perspectivas gerais vistas até agora.

1.2.3 Antonio Gramsci e a escola unitária

Um sentido político e emancipatório da educação também pode ser analisado, em alguns pontos específicos, nas perspectivas do filósofo italiano Antonio Gramsci (1891-1937). Mészáros (2008), destaca a posição democrática de Gramsci com seu resgate do sentido estruturante da educação e de sua relação com o trabalho. Relação que também pode ser encontrada em Adorno (1995), que assim como Gramsci destaca a possibilidade emancipatória da educação.

A autonomia e a conscientização em Freire (1980, 1983, 2011), também podem ser vistas na resistência à ideologia dominante (hegemonia) analisada por Gramsci. Portanto, guardando as especificidades de cada posição teórica específica, Gramsci pode dialogar com os autores tratados anteriormente no sentido de buscar um

rompimento com a lógica do capital. E sua atualidade e relevância no contexto educacional em um país do Sul também vai nessa direção.

É possível compreender o pensamento de Gramsci em relação à educação a partir de sua proposta de integração entre educação, trabalho e cultura. Nessa integração, um aspecto fundamental é a questão da hegemonia³⁸. Para Gramsci (1982), a educação estaria relacionada tanto com a hegemonia quanto com a contra hegemonia. A primeira teria respaldo não apenas no Estado, mas também na esfera privada, sendo que o modo segundo o qual a escola se organiza contribuiria para a consolidação da hegemonia, que seria exercida essencialmente em nível da cultura e da ideologia (GRAMSCI, 1982). Mas, nesse ambiente também seriam formados sujeitos que auxiliariam na formação de contra hegemonia.

Gramsci investiga a educação tendo o sistema de ensino italiano de sua época como parâmetro e o projeto da pedagoga russa Nadežda Krupskaja³⁹ (1869-1939), para a revisão da educação na Rússia (desde a Revolução Russa de 1917), em mente. A partir dessa análise, e em contrapartida ao dualismo (humanista x profissional) verificado na escola italiana, ele apresenta sua proposta de escola unitária. Essa, que teria caráter público, seria única de cultura geral e integrativa de capacidades manuais e intelectuais.

O advento da escola unitária significa o início de novas relações entre trabalho intelectual e trabalho industrial não apenas na escola, mas em toda a vida social. O princípio unitário, por isso, refletir-se-á em todos os organismos de cultura, transformando-os e emprestando-lhes um novo conteúdo (GRAMSCI, 1982, p. 125).

Portanto, na escola unitária poderiam se iniciar as novas relações entre trabalho intelectual e trabalho manual para além dessa e que

³⁸ De modo simplificado, podemos compreender a questão da hegemonia em Gramsci conforme explica Sassoon (1996), segundo a qual, hegemonia indica “o princípio organizador de uma sociedade na qual uma classe se impõe sobre as outras, não apenas através da força, mas também mantendo a sujeição da massa da população” (p. 350) e essa sujeição considera a influência no modo como os sujeitos pensam.

³⁹ Conforme Manacorda (2013), o documento de Krupskaja é uma indicação explícita e direta do modelo de escola unitária (escola única do trabalho) que Gramsci “tem presente de forma constante em suas reflexões” (p. 170).

seguiriam na vida social (GONZALES, 1996). Uma questão importante na integração do mundo da cultura com o mundo do trabalho é a de que os trabalhadores sejam sujeitos intelectualmente ativos, com acesso aos conhecimentos e subsídios para o desenvolvimento de atividades culturais (GONZALES, 1996).

Nessa escola unitária haveria também uma preocupação com o desenvolvimento da criatividade. Sua proposta apresentava várias fases na escola e a última delas “já deve contribuir para desenvolver o elemento de responsabilidade autônoma nos indivíduos, deve ser uma escola criadora” (GRAMSCI, 1982, p. 124). Contudo, não há aí a ideia de uma escola de “inventores e descobridores” (GRAMSCI, 1982), mas um método de investigação e de conhecimento (cujo domínio indica maturidade intelectual), que pressupõe inter-relação entre educador/a e educando/a e no qual esse/a tem papel ativo e independente.

Meu último apontamento sobre as reflexões de Gramsci em relação à educação se refere a ideia de omnilateralidade. Essa concepção, que diz respeito à emancipação dos sujeitos através do trabalho, será tratada com mais detalhes em Marx, a seguir. Contudo, destaco que Gramsci considera que a base da cultura, da educação e da escola seria a prática produtiva do trabalho industrial (MANACORDA, 2010).

Assim como o pensador alemão Karl Marx (1818-1883), Gramsci privilegia a formação do sujeito na perspectiva da omnilateralidade. Guardadas as diferenças entre a escola unitária desse com a politecnia daquele, ambos ponderavam sobre uma educação voltada à preparação dos sujeitos na sociedade socialista. Desse modo, a seguir exponho algumas considerações sobre princípios educativos em Marx que podem colaborar com as reflexões sobre a educação na atualidade.

1.2.4 Karl Marx e a politecnia

O conceito de politecnia surgiu nas obras de Marx em meados do século XIX⁴⁰. E foi tratado também por pensadores como Lênin e Gramsci (MANACORDA, 2010), além de Krupskaja, como já mencionei. Conforme Saviani (1987), no contexto em que Marx começou a refletir sobre politecnia, a escola ainda não era uma instituição democratizada, mas restrita a classes privilegiadas.

⁴⁰ Entretanto, Manacorda (2013), lembra-nos de que Krupskaja havia estudado a questão e encontrado referências à educação geral politécnica em Lavoisier, Condorcet, Rousseau, Pestalozzi e Robert Owen.

Mesmo que Marx, juntamente com seu amigo, compatriota e parceiro intelectual Friedrich Engels (1820-1895), não tivesse foco especificamente na educação escolar (a politecnia se refere à categoria trabalho, central nesses autores⁴¹), ele forneceu subsídios para a crítica da influência do capitalismo nesse âmbito de formação (crítica comum aos autores apontados acima). Como bem destaca Manacorda (2010, p. 33), “(...) a temática pedagógica é, de fato, tratada de maneira ocasional em seus aspectos específicos, mas que, acima de tudo, está colocada organicamente no contexto de uma crítica rigorosa das relações sociais”.

De modo geral, a politecnia trata de uma concepção marxista (ou marxiana⁴²) de educação segundo a qual o ser humano deve ser integralmente desenvolvido em suas potencialidades (princípio da omnilateralidade) (MANACORDA, 2010). Esse desenvolvimento ocorreria através de um processo educacional de totalidade, que proporcionaria formação científica (capacitação técnica), política e cultural geral (estética), tendo em vista a libertação do ser humano. Tal propósito educacional apresentaria as condições necessárias à formação de seres “genéricos” e “universalizados” (MARX, 1988), de modo que a razão da existência do trabalhador não poderia ser restrita às condições naturais e às possibilidades de produção material (MANACORDA, 2010; SILVA, 2008).

É importante esclarecer aqui que Marx e Engels (2004), ao integrarem educação e trabalho⁴³, consideravam, também, uma regulação do trabalho infantil (redução da jornada e proibição de

⁴¹ Conforme Saviani (2003), na politecnia não existe trabalho manual puro e nem trabalho intelectual puro, sendo que “todo trabalho humano envolve a concomitância do exercício dos membros, das mãos, e do exercício mental, intelectual. Isso está na própria origem do entendimento da realidade humana como constituída pelo trabalho” (SAVIANI, 2003, p. 138).

⁴² Para Manacorda (2010) a politecnia trata de uma concepção marxiana, pois é inerente ao pensamento de Marx.

⁴³ Mesmo que brevemente, é importante destacar as reflexões de Marx sobre a oposição entre trabalho alienado e trabalho produtivo. Gonzales (1996), esclarece que, para Marx, o trabalho não seria apenas uma categoria econômica, mas também, e fundamentalmente, antropológica. Seria no trabalho que haveria identificação entre homem e natureza. Daí que o trabalho alienado seria uma atividade que produziria algo exterior, produzindo necessidades do mercado e não do sujeito. Ali, a produção estaria direcionada para a necessidade de outros sujeitos e o seu produto não pertenceria ao trabalhador. Já o trabalho produtivo seria uma atividade pela qual o homem desenvolveria a si mesmo, seria a expressão própria do sujeito, de suas faculdades físicas e mentais.

trabalho noturno) tendo em vista a saúde física e intelectual desses. Ao fazer uma crítica ao emprego fabril de crianças e adolescentes, Marx e Engels (2004, p. 60) afirmam que “a sociedade não pode permitir que pais e patrões empreguem, no trabalho, crianças e adolescentes, a menos que se combine este trabalho produtivo com a educação”. E essa preocupação vinha da percepção de que haveria uma tendência da indústria moderna para incorporar o trabalho de crianças e jovens.

Em seguida, definem o que entendem por educação.

Por educação entendemos três coisas: Educação intelectual. Educação corporal, tal como a que se consegue com os exercícios de ginástica e militares. Educação tecnológica, que recolhe os princípios gerais e de caráter científico de todo o processo de produção e, ao mesmo tempo, inicia as crianças e os adolescentes no manejo de ferramentas elementares dos diversos ramos industriais (MARX; ENGELS, 2004, p. 60).

Nesses termos, Marx e Engels (2004), indicam a finalidade de sua proposta: “Esta combinação de trabalho produtivo pago com a educação intelectual, os exercícios corporais e a formação politécnica elevará a classe operária acima dos níveis das classes burguesa e aristocrática” (MARX; ENGELS, 2004, p. 60). Como destaca Frigotto (1999), o princípio educativo do trabalho visaria que o trabalhador tivesse condições de superar uma visão reducionista e utilitarista do trabalho dentro de um processo coletivo “organizado, de busca prática de transformação das relações sociais desumanizadoras e, portanto, deseducativas” (p. 8). E, nesse processo, o desenvolvimento de consciência crítica seria fundamental.

Na leitura que Manacorda (2010) e Silva (2008) fazem de Marx e Engels, a politécnica seria uma base formadora necessária à superação da unilateralidade em que o trabalhador estaria mantido em função da formação voltada exclusivamente para a sua capacitação produtiva. Essa unilateralização⁴⁴ se caracterizaria por uma concepção capitalista na qual os sujeitos precisariam atualizar suas habilidades técnicas e produtivas sempre que ocorressem inovações nas formas de produção,

⁴⁴ Silva (2008) destaca que a unilateralização é o oposto da onilateralização. Esta última, como a universalização, se caracteriza como o processo que proporciona a superação da alienação pela formação do sujeito onilateral através da politécnica.

mas sem alterar as relações de produção (MARX, 1988). Assim, a unilateralização seria o oposto da universalização defendida por Marx e Engels (MANACORDA, 2010).

Em relação à operacionalização da proposta de união entre educação e trabalho, Marx, ao contrário de Gramsci (1982), não detalha a implantação de sua proposta para uma escola pautada nos pressupostos socialistas. Entretanto, Rodrigues (2008), descreve que as ideias centrais de um ensino politécnico são: (i) educação pública, gratuita, obrigatória e única para todas as crianças e jovens, (ii) combinação de educação (intelectual, corporal e tecnológica) com a produção material para superar o distanciamento entre essas atividades, (iii) formação onilateral (multilateral, integral) da personalidade e, (iv) integração recíproca da escola à sociedade com o propósito de superar o estranhamento entre as práticas educativas e as demais práticas sociais.

Kuenzer (2013) destaca que a educação politécnica se refere à integração com vistas à emancipação. A ideia seria integrar trabalho, cultura e ciência; proporcionar o domínio intelectual da técnica e articular: teoria e prática, parte e totalidade, disciplinaridade e transdisciplinaridade. O ensino politécnico visaria promover, portanto, aprendizagem com significado e assegurar a participação de estudantes na sistematização dos conhecimentos (KUENZER, 2013). Princípios também encontrados nos autores⁴⁵ que foram vistos até agora.

No que diz respeito especificamente ao Brasil, essa proposta de educação já esteve na pauta de discussões pedagógicas, e fora dela, por diversas vezes⁴⁶. Em resumo, é possível destacar a iniciativa do filósofo e pedagogo brasileiro Dermeval Saviani, através de um curso de doutorado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP) nos anos 1980, que buscou desenvolver uma crítica consistente ao especialismo, ao autoritarismo e ao reprodutivismo em educação, assim como ao marxismo vulgar. Segundo Rodrigues (2008), Saviani entendia

⁴⁵ Destaco, principalmente, que essas posições vão ao encontro de Freire (1985), pois educação se refere a comunicação e dialogicidade. Algo que exige alteridade. Como não haveria transferência (de conhecimentos), a interlocução, a troca e a criação de sentidos seriam possíveis. Portanto, não haveria espaço para assistencialismo nessa relação dialógica.

⁴⁶ Em artigo publicado no ano de 2014, examinei a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio, do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (RS), mandato 2011-2014. A ideia foi compreender modos pelos quais a tecnologia era entendida na proposta (CORRÊA, 2014)

que estudar teoria da formação humana consistia em apreender concepções de homem, sociedade e educação em Marx e Gramsci.

Não há aqui a intenção de explicitar a trajetória do ensino politécnico no Brasil (ou em outros lugares). Contudo, de modo geral, e tendo em vista as diferentes perspectivas dos/as autores/as⁴⁷ envolvidos no debate pedagógico politécnico, é possível destacar que a proposta brasileira de educação politécnica pode ser caracterizada por três eixos fundamentais: dimensão infraestrutural (reapropriação do domínio do trabalho – possível desde as transformações tecnológicas), dimensão socialista (ruptura com a educação estritamente profissionalizante) e dimensão pedagógica (buscar práticas pedagógicas concretas) (RODRIGUES, 2008).

Sendo assim, assinalo que na politecnia o ser humano seria o foco central e não o mercado de trabalho. Tendo em vista que o conhecimento da realidade histórica e social em dado período partiria das considerações sobre os elementos materiais que a determinariam, no ensino politécnico haveria a busca por uma formação na qual o trabalhador pudesse atuar no cenário político e desfrutar do patrimônio cultural produzido pela humanidade (RODRIGUES, 2008)⁴⁸.

Saviani (1989; 2003) destaca que o sentido de politecnia envolvido na proposta de ensino politécnico não prevê um trabalhador polivalente, que exerce múltiplas funções, antes, se refere ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno, tendo em vista que o trabalhador possa desenvolver diversas modalidades de trabalho com a compreensão do seu caráter e da sua essência.

Esse autor lembra que, mesmo que a politecnia signifique literalmente múltiplas técnicas, esse conceito não se refere à totalidade das diferentes técnicas fragmentadas, autonomamente consideradas: “Se a politecnia fosse o conjunto da totalidade das técnicas disponíveis, haveria uma relação sempre incompleta, sempre sujeita a acréscimo” (SAVIANI, 2003, p.140). Portanto, a educação politécnica não significa

⁴⁷ É possível aprofundar a questão ao verificar autores/as como Acácia Kuenzer, Gaudêncio Frigotto, José Rodrigues e Lucília Machado, entre outros.

⁴⁸ Esses princípios também aparecem em Freire (1983), Mészáros (2008) e Adorno (1995), que criticam modelos de educação voltadas à adaptação e passividade, sem integração de conhecimentos.

absolutamente o ensino de uma multiplicidade de técnicas, embora contenha uma dimensão tecnológica central em sua perspectiva⁴⁹.

Para finalizar os apontamentos sobre a politécnica, destaco a controvérsia que existe em relação à qual seria a sua melhor denominação. As opções aqui listadas seriam (i) educação tecnológica e (ii) educação politécnica. Conforme Saviani (2003), em (i) encontramos uma apropriação pelo discurso burguês hegemônico enquanto que, em (ii), “a concepção de politécnica foi preservada na tradição socialista, sendo uma das maneiras de demarcar esta visão educativa em relação àquela correspondente à concepção dominante” (SAVIANI, 2003, p. 146).

A seguir examino alguns pontos sobre a ECT e a Educação CTS, de modo que a opção pela educação politécnica fique delineada.

1.3 ECT E EDUCAÇÃO CTS

A ECT, em sentidos gerais, se ocupa de processos educacionais (formais ou não) no que diz respeito a temas em ciência e tecnologia (ou, C&T)⁵⁰ com consideração dos contextos nos quais esses processos se estabelecem. Muitos estudos têm foco, por exemplo, (i) nas implicações sociais da ciência e da tecnologia na educação, (ii) em uma formação de professores/as que contemple a contextualização do ensino em temas científicos e tecnológicos, (iii) nas formas de socialização (divulgação) dos conhecimentos científicos e tecnológicos, (iv) nas epistemologias e histórias das Ciências Naturais e da Matemática, (v) em processos de ensino e aprendizagem em Biologia, Química, Física e Matemática, (vi) nas relações entre mídias, novas tecnologias de informação e comunicação e o ensino de ciências e de tecnologia, (vii) em política científica e tecnológica, (viii) em estudos focados na análise do funcionamento da linguagem, (ix) em relações de gênero no âmbito das ciências e da tecnologia e (x) em relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA), entre outros temas.

Conforme Grinspun (2009), a tecnologia envolve um saber que pode ser adquirido pela teoria, prática e pesquisa, daí a centralidade da educação tecnológica, “quer para preparação de todo aquele que vive em

⁴⁹ Voltarei ao tema politécnico adiante para analisar suas possibilidades e limites na investigação sobre transformação de sentidos sobre tecnologia através de uma perspectiva crítica de TS.

⁵⁰ Uma discussão sobre as nomenclaturas em relação à C&T são feitas no próximo capítulo.

sociedades em que a tecnologia estabeleceu-se quer para a formação de pessoal habilitado que a crie, desenvolva e opere” (GRINSPUN, 2009, p. 17). Mas isso não significaria uma formação técnica-profissional, antes, uma educação em sentido amplo como formação humana, tendo em vista responsabilidades frente aos aspectos tecnológicos da sociedade, como a que aqui defendo.

Em termos de educação básica⁵¹, Moll (2010), destaca as relações entre educação e tecnologia no ensino profissional e tecnológico, tendo em vista o caráter político da educação e as potencialidades para que esse modelo de ensino seja mais uma ferramenta para transformar a sociedade, superando desigualdades sociais, econômicas, culturais e políticas. Nesse mesmo aspecto, e incluindo o termo profissional à educação tecnológica, concordo com Frigotto (2010), na defesa da integração (e não apenas articulação) da formação profissional à educação básica.

O estabelecimento de um vínculo mais orgânico entre a universalização da educação básica e a formação técnico-profissional implica resgatar a educação básica (fundamental e média) na sua concepção unitária e politécnica ou tecnológica. Portanto, trata-se de uma educação não dualista, que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos e condição de cidadania e democracia efetivas (2010, p. 37).

Desse modo, articulo minha perspectiva sobre educação (politecnicidade) dentro do quadro geral da ECT (nas implicações sociais da tecnologia na educação), bem como da Educação CTS.

Lembro que essa última é uma área dentro dos ECTS⁵². Ao examiná-la é interessante destacar que, de modo geral, nos ECTS, quando buscamos estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade, consideramos que ciência e tecnologia são contextuais, pois são desenvolvidas em situações sócio-históricas específicas. Nessa direção Linsingen (2002), aponta que tais relações

⁵¹ Voltarei ao tema da educação básica e profissional no terceiro capítulo.

⁵² Para uma visão histórica e mais esquemática de classificações dentro dos chamados enfoques CTS, verificar a seguinte referência: SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011.

(...) não existe à margem do próprio contexto social em que se desenvolve, e no qual os conhecimentos e os artefatos adquirem relevância e valor. Desse modo, as imbricações entre ciência, tecnologia e sociedade apresentam uma complexidade muito maior do que as decorrentes das relações imaginadas entre campos estanques que se comunicam, mas sem interpenetração, apontando para uma análise mais cuidadosa e abrangente das reciprocidades, ao invés da simples aplicação da clássica relação linear entre elas (LINSINGEN, 2002, p.100).

A complexidade dos ECTS, como campo interdisciplinar, também pode ser verificada na variedade de perspectivas teóricas que o compõe. Neles, perpassam desde estudos construtivistas (TAR e estudos sociotécnicos, por exemplo) influenciados pelo Programa Forte na Sociologia do Conhecimento (BLOOR, 2009), até análises estruturais da TCT (FEENBERG, 1991), herdeira da Escola de Frankfurt.

Sendo que, Thomas Kuhn, Paul Feyerabend, David Bloor, Hernán Thomas, Ludwik Fleck, Rosalba Casas, Bruno Latour, Mariano Zukerfeld, Pablo Kreimer, Michel Callon, Hebe Vessuri, Karin Knorr-Cetina, Trevor Pinch, Wiebe Bijker e Andrew Feenberg são algumas das referências estrangeiras (de fora do Brasil), entre tantas outras, comuns em todo o campo teórico de análises (COLLINS, 2015; ABRAHÃO, 2015).

Em relação aos ECTS latino-americanos, Linsingen (2007), explica que suas reflexões abordam as especificidades que se referem à ciência e tecnologia na América Latina e, de modo mais abrangente, ibero-americanas. Esses estudos, que desde meados dos anos 1960⁵³ vem contribuindo de modo sistemático para a ressignificação da natureza do conhecimento científico e tecnológico e de suas implicações socioculturais e socioeconômicas, podem ser considerados como “um campo de trabalho de caráter crítico com relação à tradicional imagem

⁵³ Nesse contexto, desenvolveu-se o chamado Pensamento Latino-americano sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que tinha foco na elaboração da Política de Ciência e Tecnologia (PCT) dos países latino-americanos em contraposição aos chamados países avançados (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996).

essencialista da ciência e da tecnologia” (CASSIANI; LINSINGEN; GIRALDI, p. 61, 2011).

Linsingen (2007), destaca ainda que os ECTS latino-americanos contestam percepções sociais hegemônicas da ciência e tecnologia muito presentes em diferentes campos de conhecimento e com influência nas políticas públicas desses países. Nessas percepções, “tanto ciência quanto tecnologia e, por extensão, todas as áreas técnicas que lhes dão sustentação, deveriam estar alheias a interesses, opiniões e avaliações” (LINSINGEN, 2007, p. 03).

Em contraposição a essa percepção, os ECTS latino-americanos consideram, como já aponte, aspectos filosóficos, antropológicos, políticos e sociológicos da ciência e da tecnologia, bem como elementos educacionais com elas envolvidos. A relação desses estudos com processos educacionais considera reflexões sobre condicionamentos sociais, políticos, econômicos e ambientais nas decisões e nos processos científicos e tecnológicos, compreendidos como práticas sociais não neutras e dependentes de contextos históricos (CASSIANI; LINSINGEN, 2010).

Em termos educacionais, e nessa direção, concordo com Linsingen (2007) quando ele destaca que a Educação CTS tem preocupação com uma abordagem educacional que seja contextualizada (como ensinar o que é importante para esse sujeito nessa situação específica?), que problematize a noção de transferência de conhecimentos (como mobilizarmos para a autoria e autonomia?), que esteja em sintonia com os aspectos sociais (para quem e onde estou falando?) e comprometida em termos curriculares (o que estou/não estou ensinando e por quê?).

Dentro dessa abordagem, pesquisas (destaco aqui algumas em Educação em Ciências) buscam articulações com pressupostos da pedagogia de Paulo Freire. Os diferentes enfoques teóricos de autores/as como Delizoicov (2008), Auler (2006), Auler e Delizoicov (2001)⁵⁴,

⁵⁴ Com a intenção de contribuir para a construção de uma imagem mais realista das atividades científicas e tecnológicas, os autores mostram uma importante relação entre CTS e a superação do que eles chamam de mitos no ensino de ciências: superioridade do modelo tecnocrata, perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia e determinismo tecnológico, além da neutralidade da ciência e da tecnologia (“mito original”) grifo dos autores. Auler e Delizoicov (2001) apontam que aproximações com o referencial freireano podem contribuir para a superação desses mitos. Tendo em vista que, para Freire (1983, 1987), a educação também é entendida como uma leitura crítica do mundo, os autores destacam que “uma reinvenção da concepção freireana deve incluir uma

Nascimento e Linsingen (2006) e Cassiani, Linsingen e Lunardi (2012)⁵⁵, discutem e buscam ampliar essas articulações. Como destaca Linsingen (2007), são estimuladas possibilidades de debates que envolvem os sentidos dos ECTS em relação, sobretudo, à investigação temática freireana (temas geradores).

De maneira simplificada, aponto que a perspectiva de educação dialógico-problematizadora (FREIRE, 1983) pode ser entendida como um levantamento coletivo de temas relevantes para os sujeitos, de modo que o cotidiano poderia ser compreendido com vistas a sua transformação. Na investigação temática (FREIRE, 1987) os temas geradores estão, portanto, relacionados com a vivência dos/as educandos/as e consideram os conhecimentos historicamente produzidos.

Lembremos que Freire (1987) esclarece que o que se pretende investigar são os sujeitos que se encontram envolvidos em seus temas geradores, de modo que esses últimos nos darão um “universo mínimo temático”. Para o autor, o conceito de tema gerador não é uma arbitrariedade, “ou uma hipótese de trabalho que deva ser comprovada. Se o ‘tema gerador’ fosse uma hipótese que devesse ser comprovada, a investigação, primeiramente, não seria em torno dele, mas de sua existência ou não” (FREIRE, 1987, p. 88).

Ao se referir à metodologia de investigação dos temas geradores, Freire (1987) enfatiza que “o tema gerador não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homem-mundo (FREIRE, 1987, p. 98). Desse modo, poderia ser iniciado o desenvolvimento de uma metodologia dialética (codificação e descodificação) conscientizadora através da qual os sujeitos poderiam pensar seu mundo de modo crítico.

Delizoicov (2008) indica que, nesse sentido, uma linha de ação seria estabelecida com o intuito de apreender e trabalhar os temas geradores dialeticamente no transcorrer de todo o processo educativo. Considero que o destaque do autor para possibilidades dialéticas da investigação temática são importantes para pensarmos a complexidade dos processos educacionais em um país do Sul, tendo em vista busca por contextos de autonomia e emancipação.

compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade, dimensão fundamental para essa ‘leitura do mundo’ contemporâneo” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 09).

⁵⁵ Autores/as que vivenciam essas articulações na prática de formação de professores em Timor-Leste.

Em conjunto com a busca por um contexto possível para que os sujeitos possam tomar decisões informadas e críticas em assuntos sobre ciência e tecnologia (CASSIANI; LINSINGEN, 2010), um dos interesses dos ECTS e da Educação CTS é a investigação sobre produção de conhecimentos e TS. Portanto, quando trato da Educação CTS, ou na perspectiva educacional dos ECTS, considero, além dos conhecimentos “oficiais”, (i) os conhecimentos situados, costumeiros, ancestrais e tácitos, que emergem de modo bem marcado na configuração das TS e (ii) diálogos entre esses conhecimentos, ecologia⁵⁶ dos saberes (SANTOS; MENESES, 2010; SANTOS, 2007), como mostrarei no segundo capítulo.

Antes disso, apresento a seguir estudos latino-americanos recentes⁵⁷ que, em alguma medida, relacionam-se com a Educação CTS.

1.3.1 Estudos em Educação CTS

O primeiro estudo a que me refiro traz o estado da arte da temática em Educação CTS. Intitulado, “As abordagens teórico-metodológicas dos trabalhos apresentados no V TECSOC e no ESOCITE/4S e sua articulação com o campo da Educação CTS”

⁵⁶ Esclareço que, ao buscar entender o termo “ecologia” em Boaventura, considero dois aspectos. O primeiro deles é certo cuidado com uma possível naturalização de aspectos sócio-históricos ao utilizar termos das Ciências Biológicas nas Ciências Sociais. E o segundo deles diz respeito a minha profunda falta de *expertise* em Ciências Naturais. Nesse quadro, percebo que nas Ciências Biológicas ecologia pode ser referir a pelo menos três aspectos: relações (seres vivos e meio), interações (entre seres) e coexistência (em determinados ambientes). Conforme as análises propostas por Boaventura, Meneses (2014, p. 93) esclarece que “A ideia da ecologia denota multiplicidades e relações não destrutivas”. A autora elenca as cinco ecologias desenvolvidas por Boaventura: ecologia dos saberes (identificar outros saberes e critérios de rigor), ecologia das temporalidades (inclui várias temporalidades), ecologia dos reconhecimentos (identificar diferenças entre iguais sem desconsiderar sua legitimidade), ecologia das transescalas (desglobalizar o local e globalizar a diversidade) e ecologia das produtividades (recuperar e valorizar sistemas alternativos de produção), assim, compreendo que uma possibilidade de leitura para o termo possa considerar um sentido de conflito e tensão, no qual as contradições, lutas e resistências apareceriam e não seriam silenciadas.

⁵⁷ Os trabalhos a que faço referência foram enviados ao VI Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade (VI ESOCITE Brasil/TECSOC), realizado na cidade do Rio de Janeiro, no ano de 2015 e estão disponíveis em: <http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivosumo?MODALIDADE=6>.

(SILVEIRA; MATOS; GANHOR, 2015), o artigo traz um levantamento dos últimos encontros TECSOC e ESOCITE/4S (realizados nos anos de 2013 e 2014, respectivamente). Os autores analisaram textos dos Grupos de Trabalho (GT's) de Educação CTS e buscaram apreender a perspectiva adotada, os referenciais teóricos e as metodologias propostas. A ideia seria verificar como as visões estampadas nos artigos desses GT's operacionalizariam a formação CTS, além de seu próprio discurso ou de suas intenções.

No trabalho, “A participação pública em Ciência e Tecnologia e a Educação CTS” (“*La participación pública en Ciencia y Tecnología y la Educación CTS*”)⁵⁸, Ortega (2015), considera que a cidadania científica-tecnológica é exercida mediante mecanismos e processos de participação pública intrinsecamente relacionados com visões sobre ciência e tecnologia. A autora destaca que existem processos de participação *ex ante* na América Latina e aponta a extensão universitária e processos de desenvolvimento de TS como exemplos de coprodução de conhecimentos. A partir dessas considerações, ela busca aprofundar articulações possíveis entre a pedagogia crítica baseada no lugar e os ECTS. Tendo em vista produzir conhecimentos em Educação CTS, a autora analisa um processo de formação para participação pública na cidade de Campinas, no estado de São Paulo.

Com foco na educação tecnológica, o trabalho, “Articulações entre CTS e Paulo Freire na definição de objetos de educação tecnológica”, de Niezwida (2015), analisa o contexto da educação tecnológica (o que ensinar) na Argentina. A autora defende a educação tecnológica como um âmbito potencial de intervenção, mesmo que indireto, em questões de tecnocientíficas⁵⁹. Para isso, ela propõe que se assumam tanto pressupostos epistemológicos e pedagógicos adequados quanto uma perspectiva distinta sobre o que é ser professor/a, aluno/a e conhecimento nesse âmbito de formação.

Tendo a divulgação científica como relacionada com a Educação CTS, Socorro e Penido (2015), abordam espaços não formais de divulgação de ciência e tecnologia no trabalho, “A contribuição do Instituto Kirimurê na divulgação da ciência e da tecnologia em espaços não formais da Baía de Todos os Santos”. Ao analisarem as contribuições do Instituto, as autoras realizam um levantamento e uma análise dos métodos e abordagens das práticas de divulgação científica

⁵⁸ Artigo original em língua espanhola. Tradução livre da autora.

⁵⁹ Na página 98, em nota de rodapé, faço algumas considerações sobre o uso do termo “tecnocientífico”.

nos espaços não formais dos municípios da Baía de Todos os Santos e as contribuições na promoção da difusão do conhecimento em ciência e tecnologia nas áreas das Ciências da Natureza.

A divulgação científica também é tema do artigo de Janning (2015), “Análise dos discursos sobre ciência em um livro de divulgação científica sobre formigas: diálogos com educação CTS”. O autor analisa um livro de divulgação científica sobre a vida das formigas, pois no tema haveria potencial didático para os ensinamentos fundamental e médio. Pelo estudo de formigas seria possível desenvolver educação ambiental ao se relacionar temas como pragas agrícolas, interações ecológicas e coevolução, folclore e conhecimentos tradicionais. Para isso, o autor utiliza os referenciais teórico-metodológicos da AD de linha francesa e contribuições da perspectiva discursiva de Educação CTS. Os resultados mostraram que é possível relacionar sociedades humanas e das formigas, perceber questões sobre o papel do cientista, do método e do erro na pesquisa, assim como verificar como um discurso não científico se transforma, através de efeitos de sentidos, em discurso científico no livro analisado.

O estudo intitulado, “Educação CTS nos bacharelados interdisciplinares em ciência e tecnologia na região nordeste do Brasil”, de Lucena e Cabral (2015), traz resultados de uma pesquisa iniciada no ano de 2010 sobre a política do Governo Federal do Brasil de desenvolvimento e implantação de Bacharelados Interdisciplinares em Ciências e Tecnologia (BICT). O objetivo das autoras seria mapear a presença das disciplinas em humanidades nos cursos existentes na região Nordeste e identificar relações com abordagens CTS. Ao analisarem documentos oficiais, projetos pedagógicos e currículos, entre outros materiais, elas apontam tanto para a contribuição dos estudos CTS para a formação ética e responsável de cientistas e engenheiros quanto para a ampliação desses estudos no espaço dos BICT.

Os sentidos construídos sobre Educação CTS por docentes em um curso de Engenharia faz parte da análise realizada por Jacinski (2015). No trabalho “Educação CTS no curso de Engenharia da Computação: sentidos construídos pelos docentes”, o autor traz resultados de uma pesquisa qualitativa feita no curso de Engenharia de Computação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Nessa pesquisa, o autor articulou referenciais da Educação CTS e dos ECTS com uma perspectiva discursiva do Círculo de Bakhtin. Suas conclusões mostram dificuldades em abrir a caixa-preta da tecnologia para os/as futuros/as engenheiros/as e apontam para a permanência de uma tensão dialógica entre uma formação que problematize os aspectos sociais da tecnologia

e uma organização curricular disciplinar que reitere perspectivas deterministas e lineares da tecnologia.

O trabalho, “A inclusão do saber do catador na construção de plataforma informativo-educativa em prol da reciclagem inclusiva”, de Ventura e Andrade (2015), tem foco na gestão problemática de resíduos sólidos em áreas urbanas. Os autores analisam como a Plataforma Online Interativa Passo Certo (que, segundo eles, é uma proposta tecnológica diferenciada de aprendizagem) envolveria diretamente catadores/as latino-americanos/as em seu processo de criação e desenvolvimento. Para os autores, essa participação teria valorizado os/as catadores/as como detentores/as de saberes imprescindíveis para a gestão dos resíduos sólidos.

Reis (2015), parte do suposto de que assuntos controversos, tais como transgênicos ou células tronco, necessitariam ser debatidos em sociedade, mas essa precisaria ter conhecimentos mais profundos (além das informações veiculadas na mídia) e que não estão contemplados pelo currículo escolar. Com isso, a autora apresenta o estudo, “A Ciência vai à Sociedade: Projeto de Extensão Universitária Oficinas Filosóficas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, que objetiva levar alunos/as do ensino médio da cidade de Campos dos Goytacazes (RJ) a refletirem sobre as consequências dos avanços tecnológicos. O projeto desenvolvido na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) resultou em dados que, segundo a autora, podem levar à compreensão das concepções que os/as alunos/as possuem sobre ciência e universidade.

O trabalho de Silva (2015) e colegas, intitulado, “Discussões educacionais em CTS: relato de experiência em sala de aula na visão discente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da UTFPR”, compartilha experiências docentes sobre práticas de ensino na perspectiva das múltiplas visões disciplinares relacionadas às discussões CTS. Os autores fizeram um levantamento de dados e de documentações de suas experiências em sala de aula e consideraram a experiência discente como ponto de partida para a percepção dos dilemas disciplinares na academia e da problemática CTS na universidade. Com isso, integram tanto as formações específicas de graduação quanto as linhas e temáticas de pesquisa de cada docente e discente.

A educação ambiental com abordagem CTS é tema do estudo de Gomes (2015). No artigo, “O potencial das controvérsias sociocientíficas para a educação ambiental com abordagem CTS”, a autora reflete sobre a necessidade de apresentar e discutir os problemas ambientais no âmbito escolar (educação ambiental), de modo que

cidadãs/ãos possam ter consciência dos problemas e das formas de solucioná-los. A ideia seria resgatar aspectos da trajetória histórica da inserção e aperfeiçoamento da educação ambiental no âmbito escolar, que acabou culminando na proposição e desenvolvimento de pesquisas sobre a viabilidade e importância do uso de controvérsias sociocientíficas na educação escolar.

O artigo de Bueno (2015), intitulado, “Ciência, tecnologia e interdisciplinaridade numa perspectiva histórico-crítica: aspectos pedagógicos na formação docente”, traz um relato de experiência em um curso de Licenciatura interdisciplinar em Ciências Naturais em uma universidade pública. A autora utiliza uma abordagem pedagógica histórico-crítica para mostrar aspectos epistemológicos na formação docente e destaca a dimensão da tecnologia presente na organização do trabalho pedagógico. É enfatizada a abordagem interdisciplinar necessária à formação docente fundamentada em uma pedagogia progressista e em perspectivas críticas da ciência e da tecnologia.

Um olhar sobre museus existentes em países latino-americanos que possuam exposições destinadas à saberes e técnicas de civilizações pré-colombianas é a intenção do estudo de Gorri (2015), no artigo, “Exposições destinadas à saberes e técnicas de civilizações pré-colombianas em museus latino-americanos e o Ensino de Ciências e Tecnologias”. O trabalho objetiva investigar em quais museus de países latino-americanos encontram-se exposições destinadas a temáticas em ciência e tecnologia para compreender como elas podem contribuir para problematizações sobre a dominância e a neutralidade concedidas aos conhecimentos científicos e tecnológicos a partir da consolidação do contexto histórico da modernidade-colonialidade.

A colonialidade também é debatida no trabalho de Diniz (2015), “Diálogos e olhares sobre CTS em Timor-Leste: uma experiência no curso de Políticas Públicas da UNTL”. A autora apresenta um relato sobre experiências vivenciadas a partir da co-docência na disciplina Ciência, Tecnologia e Ciências dos Valores Humanos, ministrada para estudantes do 6º período, do curso de Políticas Públicas da Faculdade de Ciências Sociais da UNTL. Com isso, ela destaca que um dos desafios encontrados foi a dificuldade de professores/as timorenses e brasileiros/as para interpretar e compreender as ementas das disciplinas (muitas vezes traduzidas da língua indonésia). E pontua que a Educação CTS não deveria ser tratada apenas nessa disciplina, mas transversalmente nas demais disciplinas da proposta curricular do curso.

Diferentes sentidos produzidos sobre tecnologia no Norte e no Sul também são tema do estudo de Trevisan (2015). No trabalho,

“Ciência, técnica e tecnologia em dicionários de Sociologia e Ciências Sociais”, o autor considera que o dicionário é uma tecnologia que pode funcionar como instrumento pedagógico e testemunho valioso para a compreensão de diferentes interpretações. Seu estudo investigou a dicionarização dos termos ciência, técnica e tecnologia em 42 dicionários de Sociologia e Ciências Sociais publicados em doze países do Norte e em 19 dicionários de Sociologia e Ciências Sociais publicados em oito países do Sul, totalizando 61 obras publicadas entre os anos de 1905 e 2010. O objetivo seria a comparação da dicionarização ou não dos termos objetos da investigação e das definições presentes nos termos dicionarizados para identificar se haveria questões que apontem para especificidades regionais.

O trabalho “Genética, raça e políticas de ações afirmativas a partir de questões sociocientíficas” (DIAS; SERRA E SEPULVEDA; ARTEAGA, 2015), parte da verificação de que os discursos científicos e práticas das tecnociências estiveram comprometidos com processos sociais de dominação entre povos de modo a compor complexas relações de poder. Os autores consideram que conhecimentos derivados das Ciências Naturais contribuíram para criação e legitimação do conceito de raça ao longo da história, com objetivos explícitos de inferiorização, marginalização e dominação étnicas. A partir de uma estratégia pedagógica derivada da abordagem educacional CTSA, objetivam construir uma questão sociocientífica com base no debate entre grupos sociais diversos a respeito dos resultados de estudos sobre a composição étnica da população brasileira e suas implicações para as políticas de ações afirmativas. A ideia seria promover uma educação das relações étnico-raciais.

No artigo de Maurici (2015), “Há controvérsias científicas na Prova do ENEM? Contribuições dos Estudos CTS à Educação” são analisadas as questões relacionadas à disciplina de Física da prova amarela do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) do ano de 2013. O autor busca identificar a presença ou não de temas que envolvem controvérsias científicas, a natureza dessas controvérsias, que conteúdos são favorecidos e o que elas contribuem para uma educação emancipadora. Com isso, pretende evidenciar a contribuição dos estudos das controvérsias científicas no ensino de ciências de modo a ampliar a visão dos/as alunos/as sobre relações CTS.

Com essa breve apresentação de alguns estudos recentes em Educação CTS pretendo mostrar diversas aproximações com a questão. Mas, acima de tudo, busco evidenciar o quanto pode ser simplista a avaliação generalizada de “apatia” dos sujeitos envolvidos com esses

estudos, pois há um interesse na temática da Educação CTS, ainda que a interação com a PCT nacional “ande a passos lentos”. Uso aspas e posiciono-me em referência ao artigo de Dagnino, Silva e Padovanni (2011), que, há algum tempo, questionaram a lentidão da Educação CTS.

Nesse artigo, os autores examinam relações entre a Educação CTS e a PCT. Para eles, as causas da lentidão da Educação CTS podem ser analisadas desde uma perspectiva de um jogo político entre os sujeitos envolvidos. Sujeitos que são organizados de acordo com a tipologia⁶⁰ do coração vermelho *versus* coração cinza e mente vermelha *versus* mente cinza. Em resumo, os autores destacam a necessidade de engajamento dos sujeitos envolvidos com a Educação CTS (que teriam o coração vermelho em sua maioria) na problematização do conhecimento em ciência e tecnologia que é produzido (algo que quem teria a mente cinza não faria). E, assim, apontam as potencialidades da perspectiva da AST:

Segundo a concepção da adequação sociotécnica, a tecnociência existe, desde que reprojeta (ou, usando um anglicismo corrente, redesenhada), poderia servir de suporte a diferentes estilos de vida, cada um refletindo diferentes propostas a respeito do bem-viver. Isso resultaria em escolhas de projetos diferentes, dado que orientadas por outros interesses e valores (alternativos) (DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011, p. 121).

Com isso, destaco que o que os autores chamam aqui de AST é basicamente a perspectiva da TCT, que examinarei adiante. Como leitores de Feenberg, eles apontam a necessidade de criticar o determinismo tecnológico. Portanto, propõem que a AST seja adotada por uma via filosófica para “mudar o comportamento apático da comunidade da ECTS” (DAGNINO; SILVA; PADOVANNI, 2011, p. 122).

Tendo em vista a metáfora dos autores, identifico-me com a mente e o coração vermelhos, ou seja, considero a Educação CTS em suas possibilidades e limites para transformar a realidade, superando desigualdades sociais, econômicas, culturais e políticas. Contudo, não

⁶⁰ O vermelho estaria relacionado com uma perspectiva de inclusão social, justiça, equidade e sustentabilidade, enquanto o cinza se referiria à adequação ao conhecimento tecnocientífico produzido.

apoio o suposto de “apatia” dos sujeitos envolvidos com a Educação CTS. Desse modo, examino possibilidades emancipatórias (que visam a autonomia dos sujeitos e a abertura à alteridade) em processos educacionais contextualizados e mobilizados para diálogos e trocas de aprendizagens à moda da ecologia dos saberes de Santos e Meneses (2010) e Santos (2007).

A seguir, apresento quem são os sujeitos (não apáticos, não acomodados, ativos e integrados na construção de conhecimentos e na compreensão do domínio intelectual da técnica - politecnia) que considero nesta tese.

1.4 JUVENTUDES

Ao destacar minhas perspectivas sobre educação em diferentes autores/as, de modo a chegar em uma ideia sobre politecnia, desenvolvi entendimentos sobre o que penso que possa ser uma educação transformadora. Refleti, também, sobre essas possibilidades segundo a ECT e a Educação CTS. Já expus minhas concepções sobre o sujeito do conhecimento (ativo, integrado, não acomodado, não abstrato e não homogêneo), que aparecem aqui como as juventudes que compõem os CTIEM do IFRS, Câmpus Caxias do Sul. Nesse momento, portanto, reflito sobre para quem pensei essa educação de modo concreto nesta tese.

Antes de tratar de relações entre juventudes e escola, exploro brevemente alguns sentidos sobre o termo “juventudes”. Muitos/as autores/as examinam o tema e existe uma produção teórica consistente na área. No entanto, não é meu propósito recuperar todos os debates sobre juventudes, tampouco elaborar uma definição para ele. Ao compreender a complexidade do tema, busco demarcar o sentido geral que é aqui utilizado.

Diferentes áreas de produção de conhecimento procuram definir o que seria a “juventude”. Destaco três perspectivas, a saber (i) Ciências Médicas, na qual se estabelece o termo “puberdade” para nomear as transformações em uma criança que se torna adulto, (ii) Psicologia, Psicanálise e Pedagogia, nas quais o termo “adolescência” marca mudanças na personalidade, mente e comportamento do sujeito que se torna adulto e (iii) Sociologia, na qual o termo “juventude” costuma expressar o interstício entre as funções sociais da infância e as funções sociais do adulto (GROPPO, 2000).

Adoto aqui o uso que a Sociologia faz do termo, que não é restrito a determinações de faixas etárias⁶¹, considera fatores sociais, culturais e econômicos, além das posições que os sujeitos ocupam na sociedade em um momento de construção de autonomia. Utilizo o termo no plural, “juventudes”, para marcar a heterogeneidade e diversidade que acredito estar ali representada. Concordo com Souza (2003) para quem

A juventude deve ser encarada, pois, como uma categoria histórica. Isso implica não falar genericamente da juventude como se fosse um bloco homogêneo, mas sim uma categoria segmentada: estudantes e não estudantes, trabalhadores e não trabalhadores, homens e mulheres, moradores das grandes e das pequenas cidades ou ainda zona rural. A condição juvenil, portanto, não só varia de sociedade para sociedade, mas no interior de uma mesma formação social ao longo do tempo, de grupo para grupo ou de classe para classe (SOUZA, 2003, p. 45-46)

Portanto, é possível entender que ao falarmos sobre juventudes estamos a tratar tanto de um momento de transição (mas que não se reduz a uma mera passagem) quanto de um processo que sofre influência do contexto sócio-histórico no qual se desenvolve e que tem suas especificidades na constituição dos sujeitos.

Em relação à educação do público jovem, o sociólogo brasileiro Juarez Dayrell (1996), tem no contexto sócio-histórico um fator importante para relacionar juventudes e escola. Esse autor defende a escola como espaço sociocultural, inserida na cultura, onde os sujeitos teriam relevância. Para ele, é importante resgatar o papel dos sujeitos na trama social que constitui a escola enquanto instituição.

Embora eu não siga estritamente sua perspectiva sobre a escola, os relatos da pesquisa do autor com professores/as de cursos noturnos em escolas da rede pública de ensino da cidade de Belo Horizonte nos anos 1990, mostram alguns caminhos para a compreensão das juventudes.

⁶¹ Conforme a UNESCO (2004), uma definição predominantemente etária abrangia o ciclo que vai dos 15 aos 29 anos.

Dayrell (1996) aponta que as juventudes nas escolas nesse contexto precisam ser compreendidas

como sujeitos sócio-culturais. (...) implica em superar a visão homogeneizante e estereotipada da noção de aluno, dando-lhe um outro significado. Trata-se de compreendê-lo na sua diferença, enquanto indivíduo que possui uma historicidade, com visões de mundo, escalas de valores, sentimentos, emoções, desejos, projetos, com lógicas de comportamentos e hábitos que lhe são próprios (DAYRELL, 1996, p.05).

Verifiquei muitas descrições do autor no meu cotidiano no IFRS. As juventudes com as quais convivi naquele ambiente também estão presentes, em alguma medida, na descrição do autor.

É a convivência rotineira de pessoas com trajetórias, culturas, interesses diferentes, que passam a dividir um mesmo território, pelo menos por um ano. Sendo assim, formam-se subgrupos, por afinidades, interesses comuns, etc....É a formação de "panelinhas", quase sempre identificadas por algum dos estereótipos correntes: a turma da bagunça, os C.D.F., os mauricinhos. (...) Com as conversas e brincadeiras ocorrendo preferencialmente no interior de cada um deles, cada grupo tem regras e valores próprios. Ao mesmo tempo, há vários alunos "soltos", que parecem não se ligar a nenhum dos grupos, ou porque não se identificam, ou porque, de alguma forma, são excluídos (DAYRELL, p. 15, 1996).

De modo que é interessante, nesse momento, retomar alguns dados apresentados na introdução desta tese e que podem ajudar em uma visualização dos/as estudantes com os/as quais interagi na pesquisa. Trabalhei com todos/as estudantes matriculados (e com frequência) nos primeiros anos dos três CTIEM oferecidos nos turnos matutino e vespertino no Câmpus Caxias do Sul. São eles: Curso Técnico em Fabricação Mecânica Integrado ao Ensino Médio (CTFMIEM), Curso

Técnico em Plásticos Integrado ao Ensino Médio (CTPIEM) e Curso Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio (CTQIEM)⁶².

A seguir, apresento dados quantitativos que tentarão, durante o texto, trazer aspectos qualitativos para a análise.

Tabela 1 - Distribuição geral de alunos/as por curso, turno e sexo⁶³

Curso/turno	Feminino	Masculino	Total
TFM/Manhã	02	30	32
TFM/Tarde	05	23	28
TP/Manhã	19	11	30
TP/Tarde	22	08	30
TQ/Manhã	12	20	32
TQ/Tarde	20	12	32
Total	80	104	184

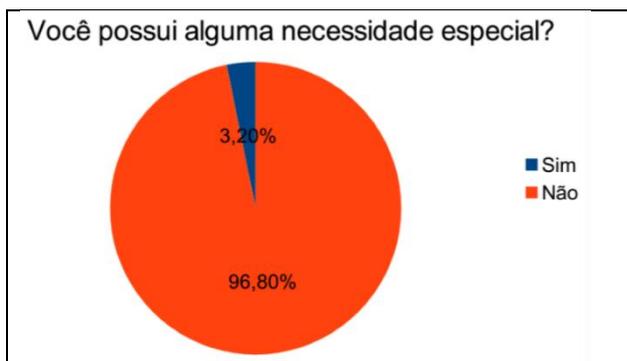
Fonte: Elaboração da autora

Por hora, a partir da tabela 1 acima, é possível verificar que a distribuição de estudantes por cursos e turnos é similar e que a quantidade de alunos (56%) é levemente maior que a de alunas (44%). No TFM, nos dois turnos, há predomínio de alunos (53), com apenas 07 alunas. Enquanto no TP, também no somatório dos dois turnos, verifico 41 alunas e 19 alunos. No contexto maior do Câmpus de Caxias do Sul, a partir de dados de 2015, verifiquei o registro de 55,3% de estudantes do sexo masculino e 44,7% do feminino.

Dentro do quadro geral de estudantes do IFRS, no que diz respeito a necessidades especiais, meus sujeitos seguem o padrão ali apresentado, conforme gráfico 2 abaixo, com menos de 5% de estudantes com alguma necessidade especial declarada (dados de 2015).

⁶² Daqui por diante, CTFMIEM = TFM, CTPIEM = TP e CTQIEM = TQ.

⁶³ Nos primeiros anos dos CTIEM não fiz uma discussão preliminar sobre sexo, identidade de gênero e orientação sexual, por isso na coleta de dados solicitei o sexo de nascimento dos/as estudantes.

Gráfico 2 - Necessidades especiais⁶⁴ entre estudantes do IFRS

Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Com esses dois destaques que faço nesse momento, mais que tentar apresentar as juventudes com as quais interagi, procuro mostrar as situações que eu encontrava em sala de aula e segundo as quais a pesquisa se desenvolveu. Ressalto que esses números não pretendem silenciar as diferenças que se apresentam em sala de aula. As discussões do terceiro capítulo (com o exame de outros dados) pretendem justamente evidenciá-las.

Concordo com Dayrell (2007), no ponto em que ele alerta para o fato de que as relações entre juventudes e escola não são lineares de causa e efeito, são mais complexas, pois fazem parte das mudanças profundas que ocorrem na sociedade. Para o autor, a socialização ocorre em múltiplos espaços e tempos, o que implica em reconhecer que a dimensão educativa não se reduz à escola e que as propostas educativas para jovens não precisam acontecer dominadas pela lógica escolar.

Desse modo, não ignoro que os sentidos sobre tecnologia que eu busco examinar circulam (são debatidos) em um espaço e entre sujeitos posicionados sócio-historicamente. Assim, passo à reflexão de como efetivamente, na prática do ensino de Sociologia no ensino médio, existiriam possibilidades de transformar sentidos sobre tecnologias entre essas juventudes. Para isso, apresento a seguir considerações sobre o ensino de Sociologia no ensino médio.

⁶⁴ Físicas e cognitivas.

1.5 ENSINO DE SOCIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Minha intenção de verificar possibilidades de transformar sentidos sobre tecnologia no ensino médio pode ser realizada segundo minha área de atuação, a Sociologia. Nas reflexões que permeiam minhas atividades docentes as seguintes questões são constantes: Por que ensinar? O que ensinar? Como ensinar? Como mobilizar para a aprendizagem? O que eu aprendi? O que eles/elas aprenderam? O que foi esquecido? Como transformar sentidos? Como avaliar essa transformação?⁶⁵

Junto a isso, mantenho certa vigilância para organizar modos significativos de propor uma transposição didática relevante, além de buscar relacionar minhas ideias com uma leitura crítica das Orientações Curriculares para o Ensino Médio-Sociologia (OCEM-Sociologia), da proposta curricular Lições do Rio Grande, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's).

Desse modo, alguns princípios fundamentais do ensino de Sociologia no ensino médio, como os princípios epistemológicos de desnaturalização e estranhamento, são agora considerados. Moraes e Guimarães (2010), fazem uma leitura das OCEM-Sociologia e destacam que o estranhamento se relaciona com questões do tipo: Por que é assim? Sempre foi assim? É assim em outros lugares? Portanto, estranhar se refere à admiração do desconhecido ou inesperado,

por achar estranho, ao perceber (alguém ou algo) diferente do que se conhece ou do que seria de se esperar que acontecesse daquela forma; por surpreender-se, assombrar-se em função do desconhecimento de algo que acontecia há muito tempo; por sentir-se incomodado ou ter sensação de incômodo diante de um fato novo ou de uma nova realidade; por não se conformar com alguma coisa ou com a situação em que se vive; não se acomodar; rejeitar (MORAES; GUIMARÃES, 2010, p. 46).

⁶⁵ Retornarei a essas questões na discussão de resultados, no capítulo 3, onde as questões acerca de “para quem” e “onde” ensinar, que já foram apresentadas no tópico sobre juventudes, retornarão.

Assim, compreendo que o estranhamento é um passo significativo na mobilização para aprender e transformar a realidade social que se apresenta. Algo que já destaquei ao tratar de Paulo Freire. Vejo o princípio da desnaturalização de modo similar.

A desnaturalização, como o nome indica, prevê que a compreensão de fenômenos sociais seja independente de explicações de origem natural. Ou seja, os fenômenos sociais têm origem sócio-histórica, que resultam de relações sociais.

Há uma tendência sempre recorrente de se explicarem as relações sociais, as instituições, os modos de vida, as ações humanas, coletivas ou individuais, a estrutura social, a organização política etc. com argumentos naturalizadores. Primeiro, perde-se de vista a historicidade desses fenômenos, isto é, que nem sempre foram assim; segundo, que certas mudanças ou continuidades históricas decorrem de decisões, e essas, de interesses, ou seja, de razões objetivas e humanas, não sendo fruto de tendências naturais (MORAES; GUIMARÃES, 2010, p. 47).

Acredito que uma concepção problematizadora e dialógica da educação está relacionada com tais princípios epistemológicos. Minha intenção com o ensino de Sociologia baseado em tais princípios é a de que através das atitudes de estranhamento e desnaturalização (o que chamo de perspectiva crítica na qual possamos compreender que aquilo que resulta da obra humana pode ser visto como produto da ação de sujeitos históricos e não como determinação natural ou iluminação divina) os/as estudantes possam:

- (i) transformar sentidos problemáticos sobre tecnologia;
- (ii) considerar suas possibilidades de, para além de participar de debates tecnológicos e científicos, promover novas questões sobre esses assuntos e
- (iii) visualizarem possibilidades de emancipação social nesse processo de autoria.

De modo que se perguntem o que ciência e tecnologia têm a ver com o seu cotidiano, como e por que dar importância e significado a esses temas, entre outras tantas reflexões possíveis. Acredito que essa intenção está de acordo (sem desconsiderar críticas) com os documentos oficiais supracitados, que preveem a organização dos componentes curriculares da educação básica no Brasil.

É importante destacar que atividades com questões científicas e tecnológicas em sala de aula não são exatamente novidade e tornaram-se mais frequentes nas últimas décadas, impulsionadas pelos ECTS. A partir da década de 1970, esses estudos se consolidaram como campos de reflexão sobre condicionamentos sociais, políticos, econômicos e ambientais nas decisões e nos processos científicos e tecnológicos (CORRÊA; GEREMIAS, 2015).

Alguns debates atuais no campo dos ECTS propõem tratar as relações entre ciência, tecnologia e os sujeitos de modo abrangente e com foco didático nos estudos de caso, por exemplo. Os sociólogos britânicos Harry Collins e Trevor Pinch (2010a, 2010b), que já mencionei, trazem contribuições em relação à abertura de oportunidades a diferentes sujeitos para se pensar sobre ciências e tecnologias.

Segundo esses autores, o objetivo de suas análises não é oferecer políticas ou dizer aos leitores como devem se posicionar: contra ou a favor de tal tecnologia, mas criar um espaço para pensar essas questões. Seus estudos remetem a episódios de questões controversas em ciência e tecnologia marcantes do passado e do presente (CORRÊA; GEREMIAS, 2015). De acordo com esses autores, “reflexos autoritários acompanham a tendência a enxergar a ciência e a tecnologia como misteriosas – segredos de uma casta privilegiada, como sacerdotes com acesso especial a um conhecimento bem além do raciocínio comum” (COLLINS; PINCH, 2010b, p.08).

Embora não sejam meu referencial teórico, penso que os episódios relatados por Collins e Pinch (2010a, 2010b) podem ser usados nas salas de aula para mobilizar estudantes a questionar a relevância da ciência e da tecnologia na sua vida, entre muitas outras apropriações possíveis de ocorrer. Para isso, seria interessante, além do resgate histórico sobre o desenvolvimento de artefatos, propor problematizações sobre as implicações sociais de sua produção e adoção.

Para finalizar⁶⁶ meus apontamentos sobre o ensino de Sociologia no ensino médio, destaco os debates acerca de estratégias de ensino. Um modelo usual é apresentado no quadro 1, abaixo.

⁶⁶ Não tratarei do histórico da recente obrigatoriedade do ensino de Sociologia, juntamente com Filosofia, no ensino médio brasileiro. Leituras aprofundadas a esse respeito podem ser encontradas em: MEIRELLES, M. *et al.* (Orgs.) **Ensino de Sociologia**. Trabalho, Ciência e Cultura. Porto Alegre: Evangraf/LAVIECS, 2013a. MEIRELLES, M. *et al.* (Orgs.) **O ensino de Sociologia no RS**. Repensando o lugar da Sociologia. Porto Alegre: Evangraf/LAVIECS, 2013b.

Quadro 1 - Estratégias para o ensino da Sociologia

Estratégias para o ensino da Sociologia		
Estratégias	Desvantagens	Vantagens
ESTRATÉGIA CENTRADA EM TEMAS - seleção e estudo de temas/problemas sociais relevantes.	- pode-se reduzir a mera narração de informações ou experiências pessoais ou a mera coleta de informações em jornais, revistas e internet. - requer que o professor tenha uma formação sólida, uma capacidade analítica muito grande e um amplo conhecimento da realidade social.	- permite evitar que os alunos sintam a disciplina como algo estranho. - permite, quando analisadas à luz de critérios teórico-conceituais, desenvolver uma abordagem sociológica mais sólida de questões significativas.
ESTRATÉGIA CENTRADA EM CONCEITOS - seleção, apresentação e análise de conceitos, que se constituem em elementos básicos do discurso científico, sintetizando as ações e processos sociais e permitindo sua explicação como uma totalidade.	- admite vários sentidos para um conceito, conforme o autor, a corrente teórica ou a época. - oportuniza o risco de apresentação formal, escolástica, de "quase-verbetes" dos conceitos.	- permite o desenvolvimento da capacidade de abstração necessária para a análise da sociedade. - permite elevar o conhecimento a um patamar além do senso comum e das aparências.
ESTRATÉGIA CENTRADA EM TEORIAS - seleção, apresentação e análise de teorias sociológicas, enquanto reconstruções da realidade social e "modelos explicativos" da mesma.	- oportuniza o risco de mera apresentação formalista, escolástica, dogmática de teorias, tendendo à doutrinação.	- permite ao aluno conhecer a história das diversas teorias da Sociologia. - permite ao aluno verificar as diferentes possibilidades teóricas de compreender e explicar os fenômenos sociais oferecidos pelas distintas teorias.

Fonte: (ABREU, 2009)

Contudo, para além dessas divisões estanques, penso que o contexto da sala de aula, dos/as estudantes (sua situação sócio-histórica e suas histórias de vida), dos CTIEM em questão e da temática a ser discutida, deva ser considerada para uma opção estratégica efetiva. Em geral, compreendo que o ensino de Sociologia pode ser, inicialmente, desenvolvido numa articulação entre as perspectivas de Carvalho (2004), (origens, pensadores e atualidade) e de Tomazi (2010), (teorias, conceitos e temas).

Desse modo, acredito que minha proposta de problematizar questões sobre tecnologia considera o/a estudante na construção de seus próprios conhecimentos (autonomia). Isso fica presente no objetivo de mobilizá-los para, além de propor a crítica, buscar modos de transformar visões que distanciam compreensões sobre tecnologia do seu cotidiano (emancipação). A seguir, destaco aspectos importantes nessa construção tendo em vista a mobilização para a autoria.

1.6 AUTORIA

Outro ponto importante nesta tese é apresentar alguns elementos para debater a questão da autoria. Conforme Hollanda (2010), uma ideia de autoria tal qual a utilizada geralmente na atualidade tem origem aproximadamente após a Revolução Francesa (1789-1799), com a ascensão do individualismo e da economia de mercado. Naquele contexto, as primeiras leis reguladoras da propriedade intelectual (*copyright*-inglesa e *droit d'auteur*-francesa) foram elaboradas de modo a considerar o debate acerca das disputas entre o direito dos sujeitos e o interesse público (HOLLANDA, 2010).

Em termos de produção teórica, Hollanda (2010) destaca que o filósofo francês Michel Foucault (1926-1984) é fundamental no debate sobre autoria, sobretudo por seu texto do ano de 1969 “O que é um autor?” (*Qu'est un auteur?*). Para a autora, nessa obra, “Foucault desloca a ideia essencialista da existência real de uma autoria para a noção de função do autor. Ou seja, a autoria é uma noção construída historicamente e existe apenas em sua funcionalidade cultural e comercial” (HOLLANDA, 2010, s/p).

No que diz respeito à educação, Júnior (2013) trata de autoria na produção de textos acadêmicos a partir da noção de moldura, já utilizada por estudiosos de Artes Plásticas. Ele entende a autoria como um complexo de componentes moldurais “demarcadores de sentido entre o que está ‘dito’ pela obra e pode ser lido desde ‘dentro’ da moldura, e aquilo que está dito pela obra fora da moldura” (JÚNIOR, p. 233)⁶⁷. Além disso, Júnior (2013) não compreende a autoria como um atributo individual, mas como um componente social fundamental nos processos de produção de conhecimentos.

Sem ignorar a gênese e a densidade teórica do tema da autoria em diversas áreas de conhecimento, o foco de minhas reflexões, nesse momento, é investigar de que maneira e em que medida é possível promover a autoria segundo uma visão crítica de TS em ambientes educacionais. Como eu relatei na introdução, essa questão tomou contornos mais definidos a partir de minhas interações com docentes e discentes da UNTL, em Timor Leste. Contudo, antes disso, o tema da

⁶⁷ Assim, a autoria seria algo como um demarcador simbólico de espaços de circulação de sentidos nas quais a dialética entre as propriedades “intramoldurais” e os componentes “extra-moldurais” se expressariam (JÚNIOR, 2013, p. 239).

autoria tornou-se objeto de minhas reflexões devido a aproximações que tive com as leituras no grupo DiCiTE.

Em pesquisas realizadas por integrantes do grupo existem discussões voltadas à perspectiva discursiva de Educação CTS (CASSIANI; LINSINGEN, 2010), que buscam contribuições da AD francesa e de abordagens de educação crítica, como as de Paulo Freire, por exemplo. Um dos elementos presentes nos estudos do grupo diz respeito a construir processos formativos que considerem a questão da autoria e possibilitem “maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participarem dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia” (LINSINGEN, 2007, p. 13).

Uma ideia geral que perpassa tais pesquisas é a de que através do conceito de autoria seria possível relacionar posições dos sujeitos nos processos de ensino-aprendizagem com os sentidos produzidos a partir dessas posições (GIRALDI, 2010; CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2012). “Ao assumir a posição de autor o sujeito situa-se em uma determinada posição social, filiando-se a uma rede de sentidos. Assim, para a assunção da autoria é preciso que os processos de ensino/aprendizagem escolar permitam a abertura de um espaço de dizer” (GIRALDI, 2010, p. 136). Nesses espaços citados pela autora, penso nas possibilidades de desenvolvimento de autonomia.

Compreendo que há uma questão de autonomia dos sujeitos envolvida nos processos formativos participativos e conscientes citados logo acima por Linsingen (2007). A autonomia também faz parte das reflexões de Giraldi (2010), que ao debater profundamente a questão da autoria no ensino de ciências, destaca a necessidade dos/as estudantes colocarem-se como sujeitos de sua aprendizagem. A autora aproxima-se de Freire (1987), e de sua crítica à educação bancária, de modo que vê na assunção da autoria possibilidades de autonomia.

Portanto, meu interesse pelo tema da autoria e minha intenção de examinar relações entre esta e a autonomia e a emancipação social na educação têm origem no DiCiTE. A partir de então, busquei construir sentidos sobre autoria em relação a TS. Para isso, além de minha experiência em Timor-Leste, outra circunstância que foi influente diz respeito a uma situação pessoal na qual eu fui comparada à Aracne por defender um trabalho autoral.

O mito de Aracne tem muitas versões⁶⁸, mas trata, basicamente, de uma disputa entre Aracne (uma mortal habilidosa nas artes de tecer e bordar) e a deusa romana protetora dos artesãos, Minerva⁶⁹. Nos relatos, Minerva não aprecia o fato da mortal não lhe dar créditos por suas habilidades, como pode ser observado no trecho de diálogo descrito abaixo:

“(…) - Más convém agradecer sempre à Minerva este dom recebido.

- Ora, e que méritos eu teria se devo exclusivamente a ela meu talento? – disse Aracne. - Ela que cuide de seus bordados que eu cuido dos meus.” (FRANCHINI; SEGANFREDO, 2012, p. 219).

Com isso, a deusa Minerva haveria proposto uma disputa com a mortal Aracne na qual cada uma delas deveria produzir um bordado que seria julgado pelas ninfas (divindades mortais que auxiliavam os/as deuses/as). A deusa, então, desenhou uma cena na qual mostrava o descontentamento dos/as deuses/as “com mortais presunçosos que se atreviam a concorrer com eles” (BULFINCH, 2006, p. 115), enquanto Aracne escolheu “assuntos destinados a provar os enganos e erros dos deuses” (BULFINCH, 2006, p. 115). No final da disputa, o descontentamento da deusa com a beleza do trabalho da mortal resultou em um castigo, com a transformação dessa em uma aranha. Contudo, Aracne, mesmo metamorfoseada, passou a produzir trabalhos ainda mais belos.

A crítica que recebi levou-me a refletir sobre como buscar possibilidades de relacionar uma perspectiva crítica de TS com a questão da autoria em ambientes educacionais de modo que estudantes, tendo em vista o mito de Aracne, possam (i) desenvolver (mais) atitudes críticas (estranhamento e desnaturalização) em relação a conhecimentos previamente construídos, (ii) pensar (mais) criticamente sobre a importância de seu posicionamento como produtores (autores) de conhecimentos (elaborar problemas e soluções sociotécnicas) e (iii) compreender que a tecnologia é produção humana (feita por sujeitos em condições sócio-históricas determinadas) e não algo “mágico” e fora de suas possibilidades de entendimento.

⁶⁸ No entanto, em todas as versões da história que examinei, Aracne sempre é transformada em aranha pela deusa Minerva no final do relato e permanece a ideia de que Aracne defendia seu trabalho como autoral, a despeito de ter sido ou não discípula da deusa.

⁶⁹ Na mitologia grega Minerva é chamada de Atena.

Essa reflexão sobre o mito de Aracne poderia ajudar a desmistificar as ideias de genialidade e exterioridade muitas vezes envolvidas na produção de tecnologias. Além disso, destaco que não é o caso aqui de propor autoria como sinônimo de individualidade, privatização, centralização ou mesmo de propriedade. Penso que a relação com a defesa que Aracne faz da sua arte possa se referir ao pensamento crítico e a autonomia sem prescindir de concepções sobre trabalhos em formatos colaborativos, de trocas produtivas e de criação compartilhada.

Acredito que, desse modo, a ideia de autoria também pode estar relacionada, em alguma medida, com outro movimento que me inspira⁷⁰ em relação à temática autoral, qual seja, o debate envolvido nos princípios básicos do *Software Livre* (SL)⁷¹. Para compreendermos o básico desse debate é importante lembrarmos algumas ideias gerais sobre computação, como as que apresento modestamente a seguir.

Os computadores (incluídos aqui, *notebooks*, *tablets* e etc.) precisam de programas para seu funcionamento, sendo que o chamado sistema operacional é o programa responsável pelo funcionamento do computador, que faz a comunicação entre *hardware* (mouse, teclado, etc.) e *software* (aplicativos). Existem programas que possuem o código-fonte (conjunto de comandos em alguma das linguagens de programação existentes) aberto, desenvolvido por programadores/as voluntários/as espalhados/as na internet e distribuído sob Licença Pública Geral, LPG (conhecida em inglês como *copyleft*, em contraposição ao *copyright*). O *Linux* é um exemplo de núcleo de um sistema operacional desse tipo e faz parte dos chamados SL (SILVEIRA, 2009).

Já o *Windows*, da empresa *Microsoft*, é um exemplo de *software* proprietário, que não possui código-fonte disponível e vende uma licença para que o/a usuário/a possa utilizá-lo. Conforme Silveira (2004), o *software* proprietário está orientado ao benefício de fabricantes (geralmente médias ou grandes empresas) e o SL se orienta principalmente para o benefício de seus/suas usuários/as. Sendo que a grande consequência sociocultural e econômica do SL seria sua aposta no compartilhamento de informações e conhecimentos.

⁷⁰ Verifico que tal inspiração também aparece em estudos como o de Silveira (2009), que reflete sobre tecnologia e processos de emancipação, inclusive com base nas perspectivas teóricas de Boaventura de Sousa Santos no que diz respeito à globalização contra hegemônica.

⁷¹ Nesta tese, não exploro o histórico, os pressupostos políticos e a ética do SL. Para maiores informações verificar a referência feita a Silveira (2004).

Silveira (2004) destaca que a movimentação em torno do desenvolvimento de SL começou nos anos 1980 e ganhou força através da internet. O autor classifica “defensores e opositores” do SL. Os/as primeiros/as seriam, além de interessados/as em programação e sistemas computacionais, “os acadêmicos, os cientistas, os mais diferentes combatentes pela causa da liberdade e, mais recentemente, as forças político-culturais que apoiam a distribuição mais equitativa dos benefícios da era da informação” (SILVEIRA, 2004, s/p). Para o autor, os/as opositores/as seriam grandes empresas capitalistas usuárias de um modelo econômico baseado na exploração de licenças de uso de *software* e do controle monopolístico de códigos essenciais dos programas de computadores.⁷²

Richard Stallman, presidente da Fundação do *Software* Livre (*Free Software Foundation*), esclarece que, em contraposição ao *software* proprietário (defendido pelos/as opositores/as do SL), o SL diz respeito à liberdade dos/as usuários/as para (i) executar, (ii) copiar, (iii) distribuir e (iv) estudar e melhorar o *software* (modificação) (STALLMAN, 2008).⁷³ Essas quatro liberdades citadas se relacionam com os princípios do SL para ser socialmente justo, economicamente viável e tecnologicamente sustentável (SILVEIRA, 2004). Além disso, Silveira (2004) esclarece que os projetos de SL envolvem tanto a colaboração entre sujeitos interessados quanto a descentralização do poder de modo a preservar as quatro liberdades envolvidas com SL.

Em sentido similar, Raymond (1998) faz uma comparação entre dois modos diferentes de organizar o desenvolvimento de *software*, quais sejam, *cathedral* (catedral) e *Bazaar* (bazar). O primeiro deles, identificado com o *software* proprietário, corresponderia a maior parte do mundo comercial e funcionaria de modo hierarquizado e conservador. Já o modelo bazar, baseado no mundo do *Linux* e identificado com o SL, não possuiria uma organização formal e apresentaria tendências voluntárias. Por estar em constante aprimoramento dos/as usuários/as, a capacidade de inovação desse último seria mais alta que a do modelo catedral do *software* proprietário (RAYMOND, 1998).

⁷² Contudo, essa afirmação não está fora de controvérsias em torno do fato de que atualmente grandes empresas capitalistas façam uso de SL.

⁷³ *Free software is a matter of the users' freedom to run, copy, distribute, study, change and improve the software* (STALLMAN, 2008). Tradução livre da autora.

Tendo em vista um sentido dinâmico de criação e cooperação social, penso nas possibilidades de relacionar essas características do SL com uma perspectiva crítica de TS, tal como examinarei no capítulo 2 (a partir da página 115). Portanto, a partir de minha inserção no DiCiTE e primeira aproximação com o tema da autoria, procurei relacionar essa temática com uma leitura sobre o mito de Aracne e com princípios que entendo que sejam compartilhados com desenvolvedores/as de SL.

Contudo, minhas vivências em Timor-Leste levaram-me a refletir sobre outros aspectos que poderiam ajudar a compor uma ideia de autoria voltada a TS tendo em vista as perspectivas de criação colaborativa que apresentei na minha leitura sobre o mito de Aracne e no desenvolvimento de SL. Essas reflexões tomaram forma na oportunidade que tive de participar de uma mesa-redonda sobre TS e produção de conhecimentos na UNTL, na qual debatemos sobre perspectivas educacionais em TS, como referi na introdução desta tese.

Com alguma familiaridade com debates promovidos na área das Ciências Sociais sobre “o que é ser brasileiro/a”, minha preparação para a mesa-redonda envolveu alguns questionamentos acerca da construção de identidades dos/das timorenses. Minha preocupação era compreender para (com) quem eualaria e como o tema sobre TS poderia ter relevância naquele contexto.

De minhas observações e discussões com docentes e discentes da UNTL, compreendi que o fato de o país haver passado por um processo de colonização por parte de Portugal, que se seguiu a uma ocupação violenta por parte da Indonésia⁷⁴, estava relacionado à adoção do lema oficial “paz e desenvolvimento” e à vontade manifesta de reconstrução do país. Não uma reconstrução imposta de fora, mas um processo do povo timorense, com o povo timorense e para o povo timorense.

Ao perceber essa demanda, expressa sobretudo pelas juventudes timorenses (estudantes da UNTL), busquei articular TS e educação com a questão da autoria dentro daquilo que é conhecido como a ética do movimento DIY (sigla em inglês para *Do It Yourself*, em português, “faça você mesmo”). Conforme Carvalho (2015), o movimento DIY faz crítica ao consumismo e busca a promoção de uma postura política

⁷⁴ Para uma inserção maior na compreensão da história timorense e sua relação com produção de conhecimentos verificar a tese de doutorado da seguinte referência: PEREIRA, P. B. (2014). **O Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP): Um olhar para o Ensino de Ciências Naturais.** Tese de Doutorado, Educação Científica e Tecnológica. UFSC, Florianópolis, 2014.

associada à produção própria de bens de consumo de modo caseiro e com baixo impacto ambiental negativo.

O movimento teve força em sua difusão juntamente com a cultura da música *punk*⁷⁵, nos anos 1970, com quem compartilhava a negação do consumismo e a iniciativa de criação própria. O DIY incentiva a produção local (costura, artesanato, alimentos orgânicos de agricultura familiar ou caseira), o consumo consciente (identificar origem e custo ambiental), as produções artísticas colaborativas (produção e distribuição de música, literatura e vídeo em rede) e a autossuficiência e independência dos sujeitos (CARVALHO, 2015).

Em relação à autoria, minha contextualização do DIY para debates sobre desenvolvimento de TS com as juventudes timorenses envolveu problematizar as possibilidades de articulação entre os conhecimentos locais e a produção científica atual via TS, mas, além disso, destacar o potencial criativo existente em cada um de nós. A intenção foi estabelecer um debate sobre as possibilidades que temos para desenvolver projetos de um novo jeito, do nosso jeito, voltados ao nosso contexto nas condições sócio-históricas atuais.

A ideia ali foi mostrar que as TS também poderiam ser vistas dessa maneira, como o jeito próprio de cada sujeito, em seu coletivo, pensar em seus problemas, ou antes, fazer a crítica de sua condição, desnaturalizá-la e problematizá-la [com o cuidado de não compreender TS segundo perspectivas problemáticas envolvidas com as Tecnologias Apropriadas (TA)]. De modo a resgatar seus conhecimentos e

⁷⁵ Resumidamente, *punk* é um estilo musical originário dos anos 1970, derivado do *rock*, tanto da Inglaterra quanto dos Estados Unidos. É um tipo de música caracterizada por ter poucos acordes, ser simples e rápida. Na origem, tinha letras que expressavam a realidade de jovens pobres, desempregados e sem futuro. Criticavam o governo, a educação, os políticos, a monarquia, os impostos, a pobreza, o desemprego e a falta de perspectiva (SHAND; KEMPIM, 2002; BIVAR, 1983). Um dos principais diferenciais do *punk* em relação ao *rock* progressivo que dominava a época era que o fã conseguia tocar como o seu ídolo porque o som era fácil de ser executado (BIVAR, 1983). De certa maneira, o distanciamento entre fã e ídolo ou entre ouvinte e banda diminuía. Desse modo, o *punk* estava envolvido com a ideia de que “se você não gosta do que existe, faça você mesmo” (SAVAGE, 2005, s/p). Nesse espírito do DIY os *punks* começaram a criar suas próprias artes plásticas, roupas, álbuns e publicações editoriais (SAVAGE, 2005). Sendo que a socialização independente dessas produções é algo fundamental para as bandas *punk*. Exemplos de bandas/artistas *punk* da primeira geração: *Sex Pistols*, *Ramones*, *The Clash*, *Television* e Patti Smith (artista solo).

potencialidades como sujeitos que possam ter acesso, conhecimento e possibilidade de escolha crítica em questões relacionadas ao desenvolvimento, produção, divulgação, educação e apropriação de tecnologias.

Portanto, a partir de minha inserção no DiCíTE, com o conhecimento do tema sobre autoria, passei a buscar relações entre essa temática e TS. Algo que me levou a uma leitura sobre o mito de Aracne, uma reflexão sobre processos colaborativos envolvidos com o desenvolvimento de SL e chegou até o movimento DIY e suas possibilidades criativas e autossuficientes. Desse modo, penso em autoria, ou produção autoral de TS, tendo em vista tanto a apropriação (sujeitos envolvidos em seus problemas sociotécnicos) quanto a criação (sujeitos (re)constróem sentidos sobre seus sentimentos) para uma mobilização reflexiva e crítica para a ação e a transformação. Destaco que não é o caso de pensar na autoria como um estágio final a ser alcançado, como o resultado de um conjunto de ações. Antes, interessam todos os processos de produção de novos sentidos. Processos que não são individuais porque se relacionam com o interdiscurso⁷⁶.

A partir dessas influências, nesta tese, busco relacionar a construção de autoria com possibilidades de desenvolvimento de autonomia em contextos educacionais na medida em que sujeitos na posição de autores/as não são apenas usuários/as. Um/a usuário/a de TS, por exemplo, comumente estaria inserido/a em uma política pública para resolução de problemas sociotécnicos que foi pensada de modo vertical (desde o Estado até o sujeito), que reproduziria soluções utilizadas em diferentes contextos e não participaria, necessariamente, de alguma etapa dos processos de identificação e resolução dos seus problemas.

Já o sujeito que faz parte de processos educacionais em um contexto de construção de autoria, sujeito autor, tornaria público que seus problemas sociotécnicos são importantes e que é relevante a busca coletiva de soluções. Ou seja, produzir e reconhecer sentidos de modo contextualizado estaria relacionado ao desenvolvimento de TS, sobretudo na questão da autonomia e da relação problema/não problema e solução (THOMAS, 2009), na medida em que os sujeitos poderiam tanto considerar e apresentar publicamente seus problemas sociotécnicos

⁷⁶ Na AD, o interdiscurso (o já-dito) pode ser entendido como formulações feitas e já esquecidas que se relacionam com os dizeres dos sujeitos. Assim, podemos compreender sentidos e formulações do que já foi dito de modo contextualizado sócio-historicamente.

como relevantes como teriam possibilidades de tornarem-se autores/as na resolução destes.

Em minhas reflexões sobre perspectivas educacionais em TS considero que autoria e autonomia são noções que podem ser examinadas de modo profícuo quando em relação, como já destaquei, sobretudo segundo a proposta educacional freireana articulada aos ECTS, algo também analisado em autores/as como Nascimento e Linsingen (2006).

Freire (2011, 1987) defende processos educacionais relacionados com a vivência dos sujeitos e que consideram os conhecimentos historicamente produzidos. Nascimento e Linsingen (2006) partiram de tais pressupostos e os relacionaram à Educação CTS ao analisarem o ensino de ciências. Acredito que uma construção similar em relação a TS também possa ser realizada.

Para isso, é possível partir da interpretação crítica que Freire (1992) apresenta sobre a tecnologia, qual seja, “nunca, talvez, a frase quase feita – exercer o controle sobre a tecnologia e pô-la a serviço dos seres humanos – teve tanta urgência de virar fato quanto hoje, em defesa da liberdade mesma, sem a qual o sonho da democracia se esvai” (FREIRE, 1992, p.133). Contudo, vejo as potencialidades relacionadas a TS com cautela para não as pensar de modo determinista, como comumente se faz com as TA e as Tecnologias Convencionais (TC)⁷⁷.

Acreditar que, por si só, as TS teriam uma natureza emancipatória, que linearmente colaborariam nos processos de autonomia dos sujeitos, pode caracterizar o mesmo problema do determinismo tecnológico que critico (CORRÊA, 2010). Sem ignorar os desafios inerentes a qualquer processo educativo, aposto no potencial pedagógico emancipatório das TS e considero que um passo inicial nesse processo seja a crítica à noção estrita de usuário/a. A partir dessa crítica, buscamos modificar uma possível posição reativa (usuário/a) em ações de caráter ativo, colaborativo e criativo (buscar soluções para dificuldades e carências sociotécnicas de suas coletividades) através de ações de efeito transformador.

Contudo, não é o caso de considerar aqui que os sujeitos não tenham disposição para enfrentar seus problemas sociotécnicos ou de propor a mobilização para autoria como um processo de “autoajuda”, que desconsideraria estruturas opressivas que conferem uma situação de vulnerabilidade aos sujeitos. A intenção é buscar interação com as juventudes através de processos educacionais que destaquem tais

⁷⁷ As TA e TC serão examinadas no segundo capítulo desta tese.

situações opressoras e mobilizem para reflexões sobre possibilidades emancipatórias criativas e colaborativas. Algo que já referi ao tratar do pensamento freireano em relação à superação de visões ingênuas para se chegar na criticidade através da educação para a autonomia.

Para finalizar este primeiro capítulo, apresento no próximo tópico algumas questões sobre as possibilidades de uma educação voltada para a autoria, uma outra educação possível. Portanto, retomo a temática da emancipação social, que foi vista em Adorno (1995), considero posicionamentos de autores/as com interesse em temas sobre gênero, raça/etnia, religião e classe social e busco diálogos possíveis com a proposta de Santos (2009) para reinventar a emancipação social.

1.7 OUTRA EDUCAÇÃO POSSÍVEL?

Neste capítulo inicial, esbocei o pensamento de autores/as e orientações teóricas que têm relação com o que penso sobre educação na perspectiva que delinee até agora (politecnia). Qual seja, dialógica, transformadora, crítica, com formação integral (atenda às dimensões do desenvolvimento humano), com consciência política e contextualizada. Minha intenção não foi examinar todos os autores/as que tratam de relações entre educação e tecnologia. Assim como no tempo e espaço desta tese não seria possível aprofundar a riqueza teórica de cada autor/a.

Fiz escolhas e aproximações que acredito mostrarem aspectos importantes, mesmo que pontuais, dessas relações tendo em vista o contexto de minha análise. Mais que isso, os/as autores/as que escolhi discutir aqui fazem parte das minhas histórias de leitura na vida acadêmica e acredito que, em alguma medida, têm contribuições ao problema de pesquisa que apresentei.

Portanto, minha referência a Freire, Adorno, Gramsci e Marx diz respeito a minhas histórias de leituras mais antigas. A escolha desse referencial não significa a reprodução ingênua de algo como uma epistemologia masculina (SANTOS, 2014). Autoras/es que tratam de questões relativas ao feminino e ao feminismo também fazem parte de minhas leituras mais recentes e certamente influenciam meu olhar sobre as relações que busco investigar entre educação e tecnologias no Brasil atual. Entre essas autoras, cito Heleieth Saffioti, Moema Viezzer, María Luisa Femenías, Donna Haraway e Sandra Harding. Embora essas autoras possam adotar diferentes perspectivas, têm uma mirada sobre gênero, raça/etnia, religião, classe social e tecnologia, que interessam em minhas análises.

Uma das pioneiras no Brasil em analisar questões sobre a situação da mulher na sociedade capitalista foi Heleieth Saffioti. A autora busca interpretar e superar problemas da posição feminina no modo de produção capitalista e examina a condição da mulher na perspectiva socialista (SAFFIOTI, 2011). Ainda no Brasil, Moema Viezzer é escritora e socióloga dedicada à educação popular de mulheres através da Rede Mulher de Educação, que fundou nos anos 1980. Seus estudos relacionam gênero e meio ambiente. É uma das organizadoras do II Plano Nacional de Políticas para as Mulheres (VIEZZER; MOREIRA; GRONDIN, 2009).

María Luisa Femenías é uma filósofa argentina cujos trabalhos dialogam com diferentes campos disciplinares na tentativa de evidenciar os modos pelos quais mulheres e o que ela chama de “subalternos latino-americanos em geral” são caracterizados nos discursos centrais (FEMENÍAS, 2007), que eu aqui chamo de Norte. Como bem destaca Santos (2014), a autora procura mostrar como cultura, classe social, raça/etnia e religião estão entrecruzados e relacionados com questões de gênero na Ibero-América.

Uma pesquisadora reconhecida segundo a perspectiva crítica feminista da ciência e tecnologia é Donna Haraway. Com a ideia de ciborgue, criatura de um mundo pós-gênero, ela trata de hibridação, de quimeras, de binômios modernos do tipo animal e máquina, natural e fabricado, branco e negro, macho e fêmea, entre outros exemplos (HARAWAY, 2013). Além disso, também interessam os posicionamentos da autora em relação ao pensamento de fronteira e seu poder para a emancipação e a resistência (HARAWAY, 1991).

A filósofa norte-americana Sandra Harding complementa estudos sobre gênero com a identificação de três tipos de investigação feminista. A autora destaca o empirismo feminista, as teorias pós-modernas e as teorias perspectivistas ou do ponto de vista (*Standpoint Epistemologies*). Filiada a essa última, Harding (1992, 2004) considera que as experiências são localizadas e, portanto, o conhecimento científico deve partir de localizações sociais objetivas. A teoria do ponto de vista considera tanto que os objetos devam ser compreendidos política e criticamente a partir do ponto de vista em que foram produzidos quanto deva haver uma ampliação de análises para permitir a presença de outros sujeitos tradicionalmente excluídos.

Para além dessas referências (tanto explicitadas na abordagem teórica quanto as que acompanham “silenciosamente” as análises), procuro estabelecer um diálogo com algumas perspectivas de Boaventura de Sousa Santos, pois seus estudos têm (i) relevância no

quadro sociológico atual, (ii) o Brasil (e o Sul) como campo de pesquisas, (iii) preocupação com a questão da emancipação social, (iv) consideração com a educação⁷⁸ e (v) posicionamento crítico à globalização do capital (ponto que o aproxima do referencial que utilizo). Portanto, vejo que o exame, mesmo que breve, de seus posicionamentos em relação a Epistemologias do Sul (SANTOS; MENESES, 2010) e Sociologia das Ausências e das Emergências (SANTOS, 2002, 2007), pode colaborar de modo profícuo com as minhas questões de investigação⁷⁹.

Meneses (2014) esclarece que os processos que conferem inteligibilidade e intencionalidade às experiências sociais são múltiplos e variados, sendo que todas essas experiências sociais produzem e reproduzem conhecimento. Tais ações pressupõem a presença de várias epistemologias. Portanto, o termo “epistemologias do Sul” considera uma pluralidade epistemológica, um “reconhecimento de conhecimentos plurais em presença” (p. 92). Em Epistemologias do Sul (SANTOS; MENESES, 2010) os autores buscam possibilidades de descentralizar a produção de conhecimento científico do Norte para o Sul.

⁷⁸ O que fica evidente em sua fala sobre “A relação entre universidade e educação popular: atual momento histórico”, como convidado do Fórum Social Temático, que marcou os 15 anos dos Fóruns Sociais Mundiais, em janeiro do ano de 2016, em Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.forumeducacaopopular.org/>>.

⁷⁹ Sinto-me à vontade para estabelecer esse diálogo, pois como explica Triviños (1987), “estamos conscientes que o investigador pode usar em seus trabalhos conceitos que tenham as suas raízes em ideologias diferentes, inclusive, opostas. (...) As aquisições do ser humano pertencem à humanidade. O homem pode recorrer a elas não importando seu lugar no cosmos ” (p. 13). Portanto, para além de pensar sobre ecologia dos saberes na educação básica via TS, posso realizar uma investigação na qual use tais princípios na prática. Ou seja, busco, dentro de uma visão crítica (e sensível a questões de gênero, classe, religião e raça/etnia), possíveis pontos de conexão entre o Pensamento Pedagógico Socialista, o Pensamento Pedagógico Brasileiro Progressista, a Teoria Crítica (da Tecnologia) e as Epistemologias do Sul, pois eles têm em comum a busca por transformação social e não apenas uma reforma. Não ignoro diferenças epistemológicas importantes que possam haver entre essas perspectivas. Contudo, entendo que a realidade social é complexa o suficiente (e que os problemas nas áreas educacionais são dilemáticos) para que eu verifique que a observação a partir de um único ângulo pode silenciar ou invisibilizar possíveis soluções. Não é o caso, como já destaquei, de resumir inadvertidamente a complexidade dos autores/as que trago aqui, mas mostrar a educadoras e educadores leitoras/es desta tese alguns caminhos possíveis.

Já no início do texto, Meneses (SANTOS; MENESES, 2010), ao citar Santos, esclarece os três posicionamentos fundamentais para compreendermos as ideias dos autores, ou seja, o Sul existe, podemos ir até lá e podemos aprender desde lá e com os de lá. Para isso, seria necessário problematizarmos a influência monopolizadora do pensamento europeu tendo em vista as relações entre dominação colonial, dominação científica e possibilidades de resistências. A ideia central é a de que a democratização das sociedades passa necessariamente pela democratização do conhecimento.

A Sociologia das Ausências e das Emergências (SANTOS, 2002, 2007), se relaciona com a pesquisa realizada pelo autor, e que citei anteriormente, “Reinventar a Emancipação Social: Para Novos Manifestos”, que investigou possibilidades de uma globalização alternativa à neoliberal e ao capitalismo global em diferentes países (África do Sul, Brasil, Colômbia, Índia, Moçambique e Portugal). Nesse intento, tiveram voz movimentos sociais e Organizações Não Governamentais (ONGs).

Em termos teóricos, o autor explica que,

enquanto a sociologia das ausências amplia o campo das experiências sociais já disponíveis, a sociologia das emergências expande o campo de experiências sociais possíveis. As duas sociologias estão estreitamente associadas, visto que quanto mais experiências estiverem disponíveis hoje no mundo mais experiências serão possíveis no futuro. Quanto mais ampla for a realidade crível, mais vasto será o campo de sinais ou pistas em que acreditar e de futuros possíveis e concretos. Quanto maior for a multiplicidade e a diversidade das experiências disponíveis e possíveis (conhecimentos e agentes), maior será a expansão do presente e a contração do futuro (SANTOS, 2006, p. 88)⁸⁰.

⁸⁰ *Mientras que la sociología de las ausencias expande el campo de las experiencias sociales ya disponibles, la sociología de las emergencias expande el campo de las experiencias sociales posibles. Las dos sociologías están estrechamente asociadas, visto que cuanto más experiencias estuvieren hoy disponibles en el mundo más experiencias serían posibles en el futuro. Cuanto más amplia fuera la realidad creíble, más vasto sería el campo de las señales o pistas creíbles y de los futuros posibles y concretos. Cuanto mayor fuese la multiplicidad y la diversidad de las experiencias disponibles y posibles*

E em relação à produção de conhecimentos, é possível perceber que interessam diálogos desde a biotecnologia, passando pela justiça, a agricultura e a produção científica e tecnológica. Nesses termos, em discurso atual⁸¹, o autor trata do eminente diálogo (interconhecimentos) com a educação. Essa, vista como negligenciada nos últimos anos, de modo que tanto juventudes como futuro ficaram comprometidos.

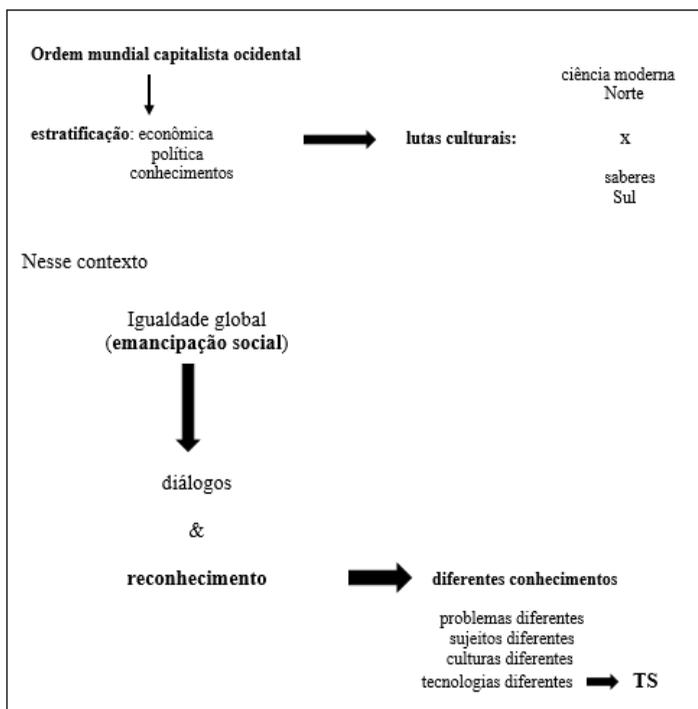
Portanto, seria necessário superar a dualidade entre educação popular (emancipadora das mentes e das práticas) e educação formal (reguladora das mentes e das práticas), pois a educação formal está diversificada e democratizada, constituindo um campo de luta importante. Para o autor, precisamos aprofundar os diálogos e as inter-relações necessárias para que toda a educação seja popular e emancipadora. Algo que acredito poder ser desenvolvido em um ensino politécnico atento ao contexto educacional brasileiro atual. E que corresponde ao que considero como uma posição crítica sobre TS em processos educacionais. Esse posicionamento se refere tanto a minhas experiências nos CTIEM do IFRS Câmpus Caxias do Sul quanto a minha consciência social.

No quadro 2 logo abaixo, apresento um esquema das relações que Santos e Meneses (2010) estabelecem entre produção de conhecimentos, dominação e possibilidades de emancipação social. Desse modo, penso a educação em um momento de transição no qual as possibilidades para diálogos emancipatórios estão em pauta e quando indagações sobre relações (produções e apropriações) entre diferentes conhecimentos são pertinentes.

(conocimientos y agentes), mayor sería la expansión del presente y la contracción del futuro. (SANTOS, 2006, p. 88). Tradução livre da autora.

⁸¹ Fórum Social de Educação Popular (2016). Verificar em: <http://www.forumeducaopopular.org/>

Quadro 2 - Relações entre produção de conhecimentos e emancipação social



Fonte: Elaboração da autora a partir de texto de Santos e Meneses (2010)

Nesse quadro 2 acima, localizo, portanto, o desenvolvimento de TS como um momento de possibilidades de diálogos horizontais entre conhecimentos, com inter-relação entre teorias, crítica a dogmatismos e sensível a diferentes experiências, interpretações e valores dos sujeitos envolvidos. Algo que também procuro relacionar com Freire (2011, 1987), que considera os conhecimentos historicamente produzidos e faz uma defesa de processos educacionais contextualizados e atentos às vivências dos sujeitos. Assim como com a perspectiva defendida por Feenberg, de abertura de assuntos técnicos à esfera pública, como verificamos na seguinte fala. “O aumento da esfera pública incluindo a tecnologia marca uma mudança radical do consenso anterior que assegurava que os assuntos técnicos deveriam ser decididos por especialistas técnicos, sem interferência leiga” (FEENBERG, 2004, p.16).

Com o foco de atenção em processos educacionais no Brasil, tento refletir sobre novas (e antigas) questões educacionais apresentadas pelas mudanças sócio-históricas contemporâneas em relação a tecnologias. Assim, a seguir, busco aprofundar as discussões sobre tecnologia e TS tendo em vista suas possibilidades e limites educacionais em contextos regionais latino-americanos.

CAPÍTULO 2. TECNOLOGIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS

Na primeira parte desta tese, meu foco foi em processos educacionais. Abordei a ECT, de modo geral, e a Educação CTS como uma especificidade em relação àquela, que, como um ramo dos ECTS, concentra-se em inter-relações entre perspectivas CTS e processos educacionais. Além disso, destaquei influências de diferentes autores/as e correntes teóricas em tais inter-relações e busquei caracterizar como considero o sujeito nas análises propostas.

Nesta segunda parte, ao delinear o sentido geral sobre tecnologia que é aqui considerado, examino pesquisas sobre o caráter social da tecnologia e posicionamentos de diferentes autores/as em relação à tecnologia. Nesse processo, dialogo com algumas perspectivas teóricas (TCT, por exemplo) e exponho a minha filiação. Para finalizar, realizo uma reflexão sobre TS que inclui a sua história, conceitos, pesquisas e suas relações com processos educacionais.

2.1 TECNOLOGIA

Consideremos, mesmo que inicialmente, que a tecnologia possa ser algo como uma resposta a necessidades sociais. Resposta essa, que é produzida em determinada sociedade e sob certas condições. A partir disso, podemos compreender que diferentes modos de analisar essa sociedade podem levar a múltiplos pontos de vista no exame sobre a tecnologia e podem produzir conhecimentos sobre esse tema com certas particularidades. Nesta tese, destaco contribuições da Filosofia, da Educação e das Ciências Sociais, mas é possível considerar a tecnologia sob diversos olhares.

2.1.1 Dimensões de análise

A tecnologia possui, portanto, múltiplas dimensões⁸² que, mesmo que interligadas, podem ser examinadas em separado. Tais como a econômica, a política, a científica e a ideológica (FIGUEIREDO, 1989). Essa última faz referência ao entendimento da tecnologia como algo neutro, que independe de interesses. Figueiredo (1989), esclarece que “a dimensão ideológica da tecnologia refere-se ao fato de a tecnologia se

⁸² Outras dimensões também podem ser destacadas. Cupani (2011), por exemplo, apresenta dimensões da tecnologia segundo o ponto de vista do filósofo norte-americano Carl Mitcham.

apresentar como um processo neutro, de domínio e controle da natureza em benefício de todos” (p.18)⁸³.

Na dimensão econômica, as relações entre incremento tecnológico, inovação e processo de industrialização são abordadas sob diferentes teorias de desenvolvimento. A análise com foco na política faz referência à esfera de manifestação de interesses sob determinadas condições, tendo em vista contextos institucionais de disputa por poder. Em relação à ciência, Figueiredo (1989), esclarece que a tecnologia tem uma história própria, relacionada com a ciência. Contudo, ciência e tecnologia, apesar de muitas vezes se complementarem, não são substituíveis entre si⁸⁴.

Essas constatações não significam a suposição de uma ciência neutra contraposta a uma tecnologia comprometida com interesses. Ambas as atividades são expressão cognitiva - teórico/prática - de interesses sociais e de possibilidades por eles criadas. O importante a destacar é que os conhecimentos científicos, produzidos até um determinado momento, são componente fundamental do campo de possibilidades de avanços tecnológicos. Do mesmo modo, e em sentido inverso, o desenvolvimento tecnológico pressiona na direção

⁸³ A problematização desse entendimento, que apresenta como neutro o que é ideológico, é importante em processos educacionais que examinam a ideia de determinismo tecnológico. A seguir, na apresentação da TCT de Feenberg (2002, 2003, 2012), essa questão será explorada com mais profundidade.

⁸⁴ A abordagem de Figueiredo (1989), permite o exame da tecnologia sem prescindir de sua relação com a ciência, mas de modo a considerar aquela como objeto específico, com suas dimensões próprias para análise. Como referi, a autora esclarece que ciência e tecnologia têm histórias próprias que se cruzam, porém sem se dissolverem uma na outra. Isso permite que questões importantes relativas a elas sejam examinadas conjuntamente ou em separado, de acordo com a análise pretendida. Portanto, mesmo com meu foco na tecnologia, faço referência aos termos "ciência" e "tecnologia" em separado, conjuntamente (C&T - "ciência e tecnologia"), utilizo o termo "sociotécnico" para fazer referência à tecnologia, dentro de minha perspectiva, como produção social. E, em alguns momentos, abordo o termo "tecnocientífico" (utilizado aqui como um recurso de linguagem para significar relações entre ciência e tecnologia. Não é o caso de eu fazer referência a esse termo como necessariamente relacionado à "tecnociência", essa é examinada adiante).

da ampliação das fronteiras do conhecimento existente (FIGUEIREDO, 1989, p. 17).

De modo similar, Baumgarten (2002, 2006b) enfatiza que nem toda técnica deriva da ciência, sendo que as técnicas podem fornecer à ciência novos objetos de pesquisa, assim como expandir os caminhos para a própria investigação.

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

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

Portanto, a tecnologia pode ser examinada em diferentes contextos (sociocultural, econômico, político e educacional, por exemplo) e por sujeitos com propósitos distintos. O que corrobora sua importância na constituição das sociedades contemporâneas e seu debate em processos educacionais. E é justamente essa dimensão educacional que é explorada nesta tese, através de uma perspectiva crítica de TS.

2.1.2 Sentido geral

Destaco a perspectiva do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto (1909-1987) que, assim como os estudos em Educação CTS latino-americanos e Feenberg (2002, 2003, 2012), considera o caráter ideológico da tecnologia. Embora sua abordagem seja filosófica, o autor contribui para um olhar sociológico sobre a tecnologia pois sua análise tem uma mirada sobre a produção humana como produção de relações sociais, construção de formas de convivência (FREITAS, 2005, 2006).

De acordo com Kleba (2008), Álvaro Vieira Pinto faz parte de um grupo de teóricos que procuraram explicar o "atraso" (grifo do autor)

econômico e político brasileiro através de diferentes olhares, “sejam cultural-raciais como em Oliveira Viana, cultural-políticas como em Raymundo Faoro ou na figura do Jeca-Tatu de Monteiro Lobato, e econômicas como em Celso Furtado e Caio Prado Júnior, entre tantos outros” (KLEBA, 2008, p.9). Nesse contexto, Pinto (2005) procura demonstrar a função ideológica da tecnologia em relação ao chamado subdesenvolvimento⁸⁵.

Ao declarar que “todo objeto incorpora em si uma ideia, originada no pensamento de alguém, pertencente a uma sociedade determinada, na qual tem interesses” (PINTO, 2005, p. 323), a preocupação do autor é com o papel ideológico da tecnologia no Brasil. Um dos debates que o autor propõe é justamente a problematização da tecnologia em relação ao subdesenvolvimento, principalmente em sua funcionalidade para manter relações de dominação do centro sobre a periferia (FREITAS, 2005), ou, na terminologia que uso nesta tese, do Norte sobre o Sul.

Dentro desse propósito, Pinto (2005), analisou o conceito de tecnologia sob algumas perspectivas, dentre as quais aponto quatro definições. No primeiro significado destacado pelo autor, “a ‘tecnologia’ tem de ser a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nessa última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (PINTO, 2005, p. 219).

Assim, o autor considera seu sentido genérico, porém essencial, visto como uma teoria ou uma ciência. No segundo significado apresentado por Pinto (2005), a tecnologia equivale pura e simplesmente à técnica. “Indiscutivelmente constitui este o sentido mais frequente e popular da palavra, o usado na linguagem corrente, quando não se exige precisão maior” (p.219). Para o autor, as duas palavras mostram-se, assim, “intercambiáveis no discurso habitual, coloquial e sem rigor” (PINTO, 2005, p. 219).

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

(...) encontramos o conceito de ‘tecnologia’ entendido como o conjunto de todas as técnicas de

⁸⁵ O conceito da amaterialidade é central no pensamento do autor. Com ele, os efeitos da passagem do subdesenvolvimento ao desenvolvimento, através do trabalho, são explicados. O que significaria a possibilidade de manusear a realidade com recursos cada vez mais elaborados (FREITAS, 2006).

que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica de seu desenvolvimento. Em tal caso, aplica-se tanto às civilizações do passado quanto as condições vigentes modernamente em qualquer grupo social (PINTO, 2005, p. 219).

De acordo com o autor, o terceiro significado assume importância por ser a ele “que se costuma fazer menção quando se procura referir ou medir o grau de avanço do processo das forças produtivas de uma sociedade” (PINTO, 2005, p.220).

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

Toda tecnologia, contendo necessariamente o sentido, já indicado, de logos da técnica, transporta inevitavelmente um conteúdo ideológico. Consiste numa determinada acepção do significado e do valor das ações humanas, do modo social de realizarem-se, das relações do trabalhador com o produto ou o ato acabado, e sobretudo envolve a ligação entre o técnico, em seu papel de fabricante de um bem ou autor de um empreendimento, e o destino dado àquilo que cria. A técnica representa o aspecto qualitativo de um ato humano necessariamente inserido no contexto social que a solicita, a possibilita e lhe dá aplicação (PINTO, 2005, p. 320-321).

Tal definição, que destaca a autoria de sujeito(s) e apresenta a tecnologia em relação ao local e às condições em que ela é produzida, pode levar à compreensão do caráter social que a tecnologia pode assumir enquanto realização humana. Esse caráter, segundo Feenberg, "não reside na lógica do funcionamento interno da tecnologia, mas na relação dessa lógica com um contexto social"⁸⁶ (2002, p. 79). É possível compreender, portanto, que a tecnologia tem caráter histórico e coletivo, de modo a incluir interesses políticos e econômicos, bem como valores sociais e morais (ARAÚJO, 1998; BAUMGARTEN, 2008b).

⁸⁶ *The social character of technology lies not in the logic of its inner workings, but in the relation of that logic to a social context* (FEENBERG, 2002, p. 79). Tradução livre da autora.

Esse entendimento é importante para analisarmos sentidos sobre tecnologia em processos educacionais que envolvem autoria. Nesse aspecto, a quarta definição de Pinto (2005) pode ser relacionada com uma educação problematizadora, dialógica e politécnica, que possibilite processos de emancipação social.

As relações de influência mútua entre Pinto e Freire não são novidade. Sendo que o fato de Freire (1983), o chamar de mestre ao desenvolver as ideias de consciência crítica e consciência ingênua, não é surpresa. De acordo com Faveri (2014), tais categorias já estão presentes na obra de Pinto, que é citado por Freire (1983):

A consciência crítica “é a representação das coisas e dos fatos como se dão na existência empírica. Nas suas correlações causais e circunstanciais”. “A consciência ingênua (pelo contrário) se crê superior aos fatos, dominando-os de fora e, por isso, se julga livre para entendê-los conforme melhor lhe agrada” (FREIRE, 1983, p. 105).

Para além dessas categorias, Faveri (2014), esclarece que tanto Pinto quanto Freire pensam a educação como ato político. Para os dois autores, na educação é importante definir claramente que sujeito se quer formar e para viver em qual contexto sócio-econômico-cultural se pretende formá-lo (FAVERI, 2014).

A partir do conhecimento de que Pinto (2005) é leitor de Marx, considero a seguinte passagem como relacionada com uma perspectiva politécnica.

Deste modo, a técnica aparentemente mais grosseira ou confinante conduz, pela apreensão do seu significado teórico ou epistemológico, à aquisição do universal, representado pelo igual valor existencial do trabalho de cada homem. Será então o momento em que o técnico não se identificará mais com a técnica particular de sua profissão, até agora causa de limitação existencial, mas terá negado a identificação restritiva para alcançar a identificação universal com a técnica, ou seja, com a totalidade da capacidade de atuação primária livre. Galgando a compreensão unitária da técnica, na plena universalidade, em função de novas condições sociais em que exercer, passará a dominar a que executa e todas as demais, sabendo

o que significa, quanto vale e quais as finalidades dela, em vez de ser, como agora, dominado por ela, a ponto de receber do trabalho particular, profissional, sua qualificação social enquanto ser humano (PINTO, 2005, p. 223).

Desse modo, considero que o autor também percebe, assim como Marx, o domínio intelectual da técnica como princípio de libertação do trabalhador, de emancipação do sujeito⁸⁷. E essa última não está descolada dos processos de dominação do Norte sobre o Sul.

De acordo com Freitas (2005), a quarta definição sobre a técnica, que destaca sua ideologia, mostra que Pinto (2005) via os processos de dominação como a disseminação, a partir do centro (Norte), de um dos significados da técnica como universal “reservando ao mundo da periferia a condição de ‘paciente receptor’ das inovações técnicas quando, na verdade, já se pronunciava uma ‘fase histórica’ na qual era possível atuar como ‘agente propulsor’ do próprio desenvolvimento” (FREITAS, 2005, p. 4).

No esquema que apresentei no quadro 2, faço uma leitura de Santos e Meneses (2010) justamente nesse sentido. Qual seja, que processos de dominação não ocorrem apenas por via econômica, mas também através de formas de conhecimentos (epistemologias). Assim, nesses processos de dominação, os conhecimentos hegemônicos do Norte seriam hierarquicamente superiores aos conhecimentos do Sul, que como “paciente receptor”, não poderia divergir da ordem dominante a custo de ser considerado como irracional.

Freitas (2005, 2006), mostra que Pinto (2005) também vai contra tal propósito ao rejeitar que as técnicas mais elaboradas fossem disseminadas a partir da generosidade de seus usuários. “A tecnologia já pertence aos estratos mais simples da sociedade. Esses estratos não podem ganhar, na condição de dádiva, aquilo que já é constitutivo do seu próprio ser social” (PINTO, 2005, p. 20-21). O que retoma sua preocupação com a emancipação dos sujeitos e a relação dessa com o domínio dos fundamentos da tecnologia. E que permite identificar uma

⁸⁷ Freitas (2006) destaca que, das histórias de leitura de Pinto em relação a Marx, surgem relações entre educação, emancipação e tecnologia. Pois, segundo o autor, Pinto via que as juventudes, por sua importância, deveriam ter condições de operar tecnologias cada vez mais elaboradas. Sendo que quanto mais elaboradas elas fossem mais seriam disseminadas e menos estariam vinculadas a mecanismos de acumulação de riqueza individual.

relação com a busca por reconhecimento e diálogos entre diferentes conhecimentos como constitutiva de tal emancipação.

Nesse aspecto, como bem destaca Figueiredo (1989), “a tecnologia circunscreve-se, assim, ao âmbito do fazer humano, no campo da ação social. Um campo de saberes em disputa, de exercícios de poder e de lutas por hegemonia” (p.01). Portanto, a partir do entendimento do caráter ideológico da tecnologia, destaco a TCT. Entendo que essa auxilia na compreensão da natureza dos interesses envolvidos na temática e pode colaborar, através de suas categorizações, com a análise dos sentidos sobre tecnologias que circulam nos CTIEM.

2.1.3 Teoria Crítica da Tecnologia

A TCT de Feenberg, recebe a influência, entre outros elementos⁸⁸, da Teoria Crítica frankfurtiana. Como destaquei no capítulo anterior, a Teoria Crítica se refere ao conjunto de trabalhos (heterogêneos) de pensadores com interesses diversos, como os já mencionados Horkheimer e Adorno, além de Herbert Marcuse (1898-1979), Walter Benjamin (1892-1940), Erich Fromm (1900-1980) e Jürgen Habermas (1929).

Sem desconsiderar a densidade dos trabalhos produzidos naquele contexto, destaco abaixo um excerto do texto “Filosofia e Teoria Crítica”. Nele, Horkheimer (1980), comenta seu ensaio intitulado “Teoria Tradicional e Teoria Crítica”, escrito na década de 1930 e que é considerado como sendo a “substância teórica” de uma tentativa original de unir teoria (pensamento filosófico) e prática (tensões do presente) (ASSOUN, 1991).

Horkheimer (1980) busca esclarecer que:

Em meu ensaio “Teoria Tradicional e Teoria Crítica” aponte a diferença entre dois métodos gnosiológicos. Um foi fundamentado no *Discours de la Méthode*, cujo jubileu de publicação se

⁸⁸ Outras influências de Feenberg (1996a) para examinar a tecnologia podem ser vistas em seus debates com Marcuse (de quem foi aluno) e Habermas (CORREA, 2010). Esses não são explorados nesta tese, mas podem ser encontrados em seu artigo do ano de 1996 “Marcuse ou Habermas: duas críticas da tecnologia”, no qual o autor critica o pessimismo do primeiro em relação à ordem política e, também, o posicionamento do segundo em relação à exterioridade da ciência e da tecnologia do mundo da vida.

comemorou neste ano, e o outro, na crítica da economia política. A teoria em sentido tradicional, cartesiano, como a que se encontra em vigor em todas as ciências especializadas, organiza a experiência à base da formulação de questões que surgem em conexão com a reprodução da vida dentro da sociedade atual. Os sistemas das disciplinas contêm os conhecimentos de tal forma que, sob circunstâncias dadas, são aplicáveis ao maior número possível de ocasiões. A gênese social dos problemas, as situações reais, nas quais a ciência é empregada e os fins perseguidos em sua aplicação, são por ela mesma consideradas exteriores. – A teoria crítica da sociedade, ao contrário, tem como objeto os homens como produtores de todas as suas formas históricas de vida. As situações efetivas, nas quais a ciência se baseia, não é para ela uma coisa dada, cujo único problema estaria na mera constatação e previsão segundo as leis da probabilidade. O que é dado não depende apenas da natureza, mas também do poder do homem sobre ele. Os objetos e a espécie de percepção, a formulação de questões e o sentido da resposta dão provas da atividade humana e do grau de seu poder (HORKHEIMER, 1980, p. 155).

No texto, Horkheimer (1980) adota uma postura crítica ao positivismo e considera que, (...) "a teoria tradicional não se ocupa da gênese social dos problemas, das situações reais nas quais a ciência é usada e dos escopos para os quais é usada" (p. 20). Em contraposição, o autor defende que uma teoria crítica seja autocrítica e esclarecida, que visualize as ações de dominação social, haja vista o impedimento da reprodução constante dessas mesmas.

Com isso, o autor critica o caráter cientificista e reducionistas das Ciências Sociais, que se ocupariam primordialmente em coletar e classificar dados, de modo a ignorar intervenções que constantemente ocorreriam no contexto social. Esse posicionamento crítico, segundo Assoun (1991), se refere a sua proposta de reorganização da sociedade de modo a superar a razão instrumental. Pois, essa visaria à dominação da natureza para fins lucrativos, colocaria ciência e tecnologia a serviço do capital e agiria em função de interesses de classes e não de interesses da sociedade como um todo.

A partir disso, e sem desconsiderar outras influências⁸⁹, Feenberg apresenta sua análise acerca da tecnologia, a TCT, dentro de um prolongamento crítico na Escola de Frankfurt. O quadro 3 abaixo, resume uma conferência “O que é Filosofia da Tecnologia?” (*What is Philosophy of Technology?*), pronunciada no Japão e ilustra sua teoria de modo didático e sintético⁹⁰.

Quadro 3 - Caracterizações de tecnologia

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

Fonte: Feenberg (2003, p. 06)

O próprio autor explica como o quadro 3 pode ser interpretado:

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

⁸⁹ Em sua página na internet, Feenberg (1996b) resume suas influências e sua abordagem para o estudo filosófico da tecnologia. Algo que traduzo livremente como construtivismo hermenêutico, historicismo, democracia técnica e meta-teoria da tecnologia. Verificar detalhes em <http://www.sfu.ca/~andrewf/Method1.htm>.

⁹⁰ Essas questões já vinham sendo desenvolvidas nas obras *Questioning technology*, do ano de 2001 e *Transforming technology: a Critical Theory revisited*, do ano de 2002 (Também utilizo aqui uma tradução da Universidade Nacional de Quilmes, Argentina, do ano de 2012) e esclarecem a linha de argumentação fundamentada por Feenberg (2003) no que se refere a temas centrais para as relações entre tecnologia e sociedade.

propósito. Mas, para outros pontos de vista, isso não chega ao ponto essencial. As tecnologias no eixo horizontal estão consideradas como autônomas ou humanamente controláveis. Dizer que a tecnologia é autônoma não quer dizer que ela se faz a si mesma. Os seres humanos ainda estão envolvidos, mas a questão é: eles têm, de fato, a liberdade para decidir como a tecnologia será desenvolvida? O próximo passo depende da evolução do sistema técnico até nós? Se a resposta é "não", então se pode dizer justificadamente que a tecnologia é autônoma no sentido de que a invenção e o desenvolvimento têm suas próprias leis imanescentes, as quais os seres humanos simplesmente seguem ao interagirem nesse domínio técnico. Por outro lado, a tecnologia pode ser humanamente controlável enquanto se pode determinar o próximo passo de evolução conforme nossas intenções (FEENBERG, 2003, p. 06).

Nesse quadro, é possível verificar (i) se a tecnologia seria neutra ou carregada de valores e (ii) se a tecnologia poderia ter seus efeitos controlados pelos sujeitos ou atuaria de modo autônomo. A partir das combinações de (i) e (ii), é possível estabelecer quatro visões segundo as quais se podem examinar as relações entre tecnologia e sociedade: determinismo, instrumentalismo, substantivismo e teoria crítica.

A perspectiva do determinismo, que já foi aqui examinada e é um sentido central para a pesquisa desta tese, aceita a neutralidade e a combina com a percepção de autonomia. Desde esse ponto de vista, a tecnologia seria valorativamente neutra e não seria controlada pelo homem, sendo ela que moldaria a sociedade.

Os deterministas acreditam que a tecnologia não é controlada humanamente, mas que, pelo contrário, controla os humanos, isto é, molda a sociedade às exigências de eficiência e progresso. Os deterministas tecnológicos usualmente argumentam que a tecnologia emprega o avanço do conhecimento do mundo natural para servir às características universais de natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas. (...) As tecnologias como o automóvel estendem nossos pés enquanto os computadores estendem

nossa inteligência. A tecnologia enraíza-se por um lado no conhecimento da natureza e por outro nas características genéricas da espécie humana. Não depende de nós adaptarmos a tecnologia a nossos caprichos senão pelo contrário, nós devemos nos adaptar à tecnologia como expressão mais significativa de nossa humanidade (FEENBERG, 2003, p. 07).

Feenberg (1991), desenvolve duas teses-base sobre o determinismo: (i) a tese do progresso linear, na qual o progresso técnico parece seguir um curso linear e fixo de fases menos avançadas para as mais avançadas, necessariamente e, (ii) a tese da determinação pela base, segundo a qual são as instituições que precisam se adaptar aos imperativos da base tecnológica. Nas palavras do autor, “o determinismo é somente uma estória feita para mostrar porque as coisas têm que ser como são. Na realidade, há sempre escolhas e alternativas” (MARICONDA; MOLINA, 2009, p. 168).

A teoria instrumentalista combina as percepções de neutralidade e de controle humano da tecnologia. "Esta é a visão-padrão moderna segundo a qual a tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento da espécie humana com os quais nós satisfazemos nossas necessidades" (FEENBERG, 2003, p. 06). O instrumentalismo oferece a visão mais popular de tecnologia, muitas vezes relacionada com perspectivas tecnófilas.

Para o autor, o instrumentalismo é " baseado na ideia do senso comum de que as tecnologias são 'ferramentas' prontas para servir os propósitos de seus usuários. A tecnologia é considerada 'neutra', sem conteúdo valorativo próprio"⁹¹ (FEENBERG, 2002, p. 05). Contudo, para Feenberg (2003), a tecnologia não é um instrumento neutro e os meios e os fins estão conectados. O autor destaca que, se é possível algum tipo de controle humano da tecnologia, esse não será um controle instrumental.

O substantivismo combina as percepções de autonomia e da tecnologia condicionada por valores. Segundo Feenberg (2003), esse termo foi adotado “para descrever uma posição que atribui valores substantivos à tecnologia em contraste com as visões como a do

⁹¹ *It is based on the commonsense idea that technologies are "tools" standing ready to serve the purposes of their users. Technology is deemed "neutral," without valuative content of its own* (FEENBERG, 2002, p. 05). Tradução livre da autora.

instrumentalismo e a do determinismo nos quais a tecnologia é vista como neutra em si mesma" (p. 07).

O autor explica que por "valores substantivos" entende

um compromisso com uma concepção específica de uma vida boa. Se a tecnologia incorpora um valor substantivo, não é meramente instrumental e não pode ser usado a diferentes propósitos de indivíduos ou sociedades com idéias diferentes do bem. O uso da tecnologia para esse ou aquele propósito seria uma escolha de valor específica em si mesma, e não só uma forma mais eficiente de compreender um valor pré-existente de algum tipo (FEENBERG, 2003, p. 07).

Porém, a autonomia preservada pelo substantivismo caracterizaria uma tecnologia ameaçadora e malévola. "A tecnologia uma vez libertada fica cada vez mais imperialista, tomando domínios sucessivos da vida social" (FEENBERG, 2003, p. 08). Nessa perspectiva, identifiquei uma visão tecnofóbica, como já referi anteriormente e destaco a posição do pensador francês Jacques Ellul (1912-1994), para quem o sistema tecnológico promoveria uma instrumentalização total dos sujeitos e se apresentaria como um destino do qual não haveria maneira de escapar (ELLUL, 1964; CORRÊA, 2010).

Feenberg (2002) explica que existiria espaço para as decisões dos sujeitos, mas o determinismo e o substantivismo não o considerariam. E "fazem parecer que a tecnologia tem sua própria lógica de desenvolvimento, mas nós descobrimos que podemos agir e mudar a tecnologia, portanto essas teorias não podem ser verdadeiras" (MARICONDA; MOLINA, 2009, p. 168). O substantivismo apresenta em suas concepções poucas, ou nenhuma, possibilidades de controle e de transformação de uma estrutura de dominação autônoma da tecnologia, posição da qual Feenberg (2002, 2003, 2004, 2012) se distancia ao caracterizar a TCT.

Na TCT, os valores incorporados à tecnologia são socialmente específicos, não sendo representados adequadamente por abstrações como a eficiência ou o controle. Conforme Feenberg (2003), a tecnologia não moldaria (no sentido em que as molduras são limites e contêm o que está por dentro, mas não determinam os valores percebidos dentro delas) apenas um modo de vida. Sendo que considera a possibilidade de diferentes estilos de vida distintos da mediação

tecnológica. Algo similar ao que Dagnino, Silva e Padovanni (2011) defendem com sua abordagem sobre AST, como apontei na p 71.

A TCT, assim como o instrumentalismo, considera a possibilidade de controle humano da tecnologia. No entanto, ao contrário desse, aquela percebe a tecnologia como carregada de valores e não como neutra. "Em teoria crítica a tecnologia não é vista como ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida. As escolhas estão abertas para nós e situadas num nível mais alto do que o instrumental" (FEENBERG, 2003, p.11).

A tecnologia carregaria, portanto, os valores resultantes de sua vinculação com o contexto capitalista não sendo um mero instrumento neutro. Os valores e interesses dos sujeitos, no caso as classes dominantes, influenciariam no desenho, nas decisões e nos procedimentos. Desse modo, a tecnologia não constituiria uma entidade autônoma, "ela não é um destino, mas sim um cenário de luta"⁹² (FEENBERG, 2002, p. 15).

Com isso, Feenberg (2002, 2012) defende uma posição não determinista, cujas teses básicas seriam que (i) o desenvolvimento tecnológico está sobre determinado, tanto por critérios técnicos quanto sociais de progresso e podem, por conseguinte, bifurcar-se em diversas direções, conforme a hegemonia que prevalecer e que, (ii) enquanto as instituições sociais se adaptam ao desenvolvimento tecnológico, o processo de adaptação é recíproco - a tecnologia muda em resposta às condições em que se encontra tanto quanto ela as influencia.

Essa posição demonstra o caráter ambivalente⁹³ da tecnologia presente na possibilidade de a tecnologia ser instrumentalizada para diferentes sistemas (CUPANI, 2011).

A teoria da instrumentalização defende que a tecnologia deve ser analisada em dois níveis, o nível de nossa relação funcional original com a realidade e o nível de propósito e implementação. No primeiro nível, procuramos achar recursos que podem ser mobilizados em dispositivos e sistemas para descontextualizar os objetos da experiência e

⁹² "On this view, technology is not a destiny but a scene of struggle" (FEENBERG, 2002, p. 15). Tradução livre da autora.

⁹³ Essa ambivalência da tecnologia significa que não haveria uma única relação entre avanço tecnológico e distribuição social de poder, pois a tecnologia estaria disponível a desenvolvimentos alternativos.

reduzi-los a suas propriedades normais. Isso envolve um processo (...) em que os objetos são retirados de seus contextos originais e postos à análise e manipulação enquanto os sujeitos se colocam para controle à distância. (...). No segundo nível, introduzimos propósitos que podem ser integrados a outros dispositivos e sistemas já existentes, tais como princípios éticos e estéticos. O nível primário simplifica objetos para incorporação a um dispositivo enquanto o segundo nível integra os objetos simplificados a um ambiente natural e social (FEENBERG, 2004, p. 6-7).

Como argumenta Feenberg (2002, 2004, 2005), além de um produto cultural, é possível perceber na tecnologia uma dupla instrumentalização que sugere a possibilidade de que ela venha a ter rumos diferentes. A tecnologia constitui basicamente uma atitude ou orientação em relação à realidade (instrumentalização primária). No entanto, ela é também um modo de ação ou realização no mundo social. A essência da tecnologia reside na união (dialética) entre ambos os níveis de instrumentalização.

É importante destacar que Feenberg (1999) vê a tecnologia como um poder que atingiria diferentes domínios nas sociedades modernas. Para ele, os/as especialistas em sistemas técnicos teriam um grande controle sobre o desenvolvimento urbano, logístico, habitacional e em escolhas de inovações. Desse modo, a tecnologia ampliaria seu poder sobre o cotidiano dos sujeitos ao mesmo tempo em que a democracia política perderia poder para aqueles/as especialistas, sendo que esses/as últimos/as teriam mais poder sobre decisões essenciais para a vida cotidiana do que as instituições políticas. Tal situação levaria à chamada tecnocracia. Situação na qual os debates públicos são substituídos por decisões de especialistas técnicos. Daí a necessidade de discutir possibilidades de se democratizar a própria tecnologia (FEENBERG, 1999).

Algo também presente em Thomas (2009) quando o autor afirma que seria “ingênuo pensar que semelhante nível de decisões possa ficar exclusivamente em mão de ‘peritos’, assim como conceber que a participação não informada pode melhorar as decisões” (p. 76). Esse autor, assim como Feenberg (1999), procura demonstrar as fragilidades de posicionamentos que não consideram o desenvolvimento tecnológico como um tema central para debates sobre democracia.

Minha opção teórica pela TCT de Feenberg, ao contrário de correntes teóricas bastante populares nos ECTS, como o construtivismo e a TAR, por exemplo, vai ao encontro do que o autor esclarece em termos da análise da questão do determinismo tecnológico.

A sociologia da tecnologia sofria uma revolução de si mesma nos anos 80 com a emergência das polêmicas entre a escola do construtivismo social e a teoria de redes dos atores tanto na Inglaterra como na França. Tinha conhecimento desses debates e com eles muito aprendi, mas estava insatisfeito com a recusa das duas escolas de pensamento engajarem-se com os temas mais amplos da modernidade levantados pela Escola de Frankfurt. No entanto, a nova sociologia da tecnologia não oferecia uma metodologia frutífera e argumentos fortes contra o determinismo tecnológico que poderiam ser empregados para apoiar a ideia de mudança democrática na esfera técnica. Minha abordagem é informada pelos estudos tecnológicos contemporâneos e, desse modo, alcança um nível de concreticidade (...) (FEENBERG, 2004, p. 03).

Além dessa posição assumida em relação a questões importantes dos ECTS, o pensamento de Feenberg também interessa pelo fato de que o autor tem uma preocupação em articular sua TCT com a questão educacional⁹⁴. Conforme destaca Silva (2005), Feenberg se auto intitula como um dos fundadores da educação *online*. Para Feenberg (2001), as teorias instrumentais e substantivistas podem ser verificadas nos processos educacionais. No instrumentalismo (otimista) se buscam possibilidades de reduzir custos com processos de formação humana tendo em vista esforços para incrementar a produção e aumentar os lucros enquanto no substantivismo (pessimista) as possibilidades de articulação entre tecnologia e educação não seriam visualizadas, pois a tecnologia eliminaria elementos pedagógicos fundamentais, como, por exemplo, o diálogo.

⁹⁴ Silva (2005) enfatiza que Feenberg desenvolve projetos de pesquisa em que articula sua TCT com a educação. De modo que o próprio Feenberg já haveria feito referência à captação de US\$632.000 que conseguiu para o desenvolvimento de um novo *software* para fóruns de discussão *online*.

Nesse quadro dualista, o autor esclarece que a TCT poderia contribuir para uma terceira perspectiva de relações entre tecnologia e educação na medida em que a TCT apresenta a tecnologia não como um destino, mas como possibilidades para os sujeitos. Com isso, seria necessário romper com o determinismo tecnológico e visualizar as inovações tecnológicas não como um destino, mas como oportunidades para aperfeiçoar os processos educacionais (FEENBERG, 2001).

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

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

Na TCT examinam-se exemplos⁹⁵ nos quais há uma tendência de maior participação dos sujeitos envolvidos com os processos de mudança tecnológica nas decisões sobre o desenho e o desenvolvimento da tecnologia. "A esfera pública parece estar se abrindo lentamente para abranger os assuntos técnicos que eram vistos antigamente como esfera exclusiva dos peritos" (FEENBERG, 2003 p. 11). Compreendo que o autor busca, entre outros aspectos, refletir sobre possibilidades de democratizar usos de tecnologias na sociedade.

Esses posicionamentos de Feenberg sobre a tecnologia interessam-me especialmente para buscar compreensões acerca de sentidos sobre tecnologia que atravessam os (e circulam nos) CTIEM. Entendo que o desenvolvimento de tecnologia, assim como os contextos

⁹⁵ Cupani (2011) e Silva (2005), apresentam os exemplos da área de telecomunicação e da medicina explorados por Feenberg para mostrar como os sujeitos afetam o desenvolvimento tecnológico.

educacionais⁹⁶, ocorre historicamente e encontra-se sujeito, em alguma medida, a transformações que partem do âmbito da ação humana. Por isso a importância do foco nas possibilidades de intervenção social (transformação de sentidos) a partir da ação dos sujeitos (educação emancipadora).

Penso que esse posicionamento pode ser relacionado com Freire (1987), Mészáros (2008) e Adorno (1995), pois, para eles, a tecnologia seria uma expressão do processo de engajamento dos sujeitos no mundo e estaria relacionada com a transformação. Percebo que tanto para Freire (1987) quanto para Feenberg (2003), Mészáros (2008) e Adorno (1995), a tecnologia teria uma dimensão política, pois como prática humana, não seria neutra e acompanharia a visão de mundo da sociedade na qual seria produzida e utilizada.

Portanto, Feenberg (2003, 2004), destaca a importância de os sujeitos compreenderem que a mediação do processo político, que atua em interesses próprios da sociedade, como tal, pode englobar também as questões tecnológicas. Para o autor, portanto, a esperança⁹⁷ nas potencialidades democráticas da tecnologia e na abertura da esfera pública aos assuntos técnicos precisa ser mantida. Vejo que essa abertura tem um caminho em processos educacionais que mobilizem para autoria tendo em vista uma perspectiva crítica de TS. Tema que apresento a seguir.

⁹⁶ Como já referi, o tema da educação já foi explorado em alguma medida por Feenberg. Conforme Mariconda e Molina (2009) e Silva (2005), o autor, já nos anos 1980, nos Estados Unidos, participou do projeto do primeiro programa de educação *online*. Fato que o ajudou a definir limites e possibilidades desse formato educacional como espaço para interação pedagógica por meio da escrita.

⁹⁷ Essa esperança do autor se relaciona ao fato de que a hegemonia do chamado código técnico do capitalismo não pode impedir que haja iniciativas contrárias. Conforme já destaquei na introdução desta tese, Feenberg (2002) afirma que a sociedade pode ser comparada a um jogo e, que desde esse ponto de vista, as estratégias de domínio que preservam a autonomia operacional são contestadas por táticas dos dominados que aproveitam suas margens de manobra. Assim como a autonomia operacional serve como a base estrutural da dominação, um diferente tipo de autonomia é conquistado pelos dominados, uma autonomia que opera com o jogo no sistema para redefinir e modificar suas formas e propósitos.

2.2 TECNOLOGIAS SOCIAIS

Esta parte da tese traz alguns elementos que discuti na pesquisa para o mestrado, ocasião na qual fiz um levantamento sobre TS desenvolvidas no Brasil na atualidade, conforme informei na introdução. Esses dados encaminham uma discussão teórica e um levantamento bibliográfico que podem auxiliar na investigação de possibilidades e limites de transformação de sentidos deterministas sobre tecnologia em ambientes educacionais tendo em vista uma perspectiva crítica sobre TS. Para isso, introduzo a temática das TS pela origem do debate.

2.2.1 Origens, contraposições e relações

Origens

O termo “Tecnologia Social” foi desenvolvido no Brasil no início dos anos 2000. Nesse contexto, o desenvolvimento de TS têm suas origens nos chamados novos movimentos sociais, no movimento dos ECTS, nas metodologias de pesquisa participativas, na crise da visão tradicional das políticas de ciência e tecnologia, nos métodos de trabalho e abordagem sociotécnica, nas chamadas TA e nos princípios freireanos da educação popular, entre outros (ITS, 2009; SANTOS, 2008).

Em relação a essa última, a única origem que exploro aqui, destaco que os princípios de educação popular freireanos são constituintes importantes da origem do desenvolvimento de TS no Brasil. Lembremos, de modo breve e simplificado, que já nos anos 1960, no interior do estado do Rio Grande do Norte (no município de Angicos), Paulo Freire promoveu a alfabetização de sujeitos a partir da discussão de questões diárias baseadas nas experiências de vida dessas pessoas. Ao partir da prática de que faria sentido um/a agricultor/a aprender as palavras terra e colheita, por exemplo, foram alfabetizados 300 sujeitos no que ficou conhecido como 40 horas de Angicos.

Ao verificar que os/as trabalhadores/as rurais estavam sem alfabetização ou acesso à escola, ele utilizava as chamadas palavras geradoras que emergiam da realidade dos sujeitos, de modo que o/a educando/a passasse a construir novas palavras. Como já destaquei, a ideia dos temas geradores envolve uma construção coletiva e com a participação do/a educando/a e do/a educador/a como sujeitos do processo de aprendizagem. Por isso a influência nas TS, na qual os sujeitos deveriam participar da construção e resolução de seus problemas sociotécnicos. A perspectiva freireana é dinâmica, contínua e

crítica e, assim como as TS, prevê o resgate da cultura e da cidadania de sujeitos em situação de vulnerabilidade⁹⁸.

Contraposições

Inicialmente, as TS foram pensadas como uma contraposição à chamada Tecnologia Convencional (TC). De acordo com Dagnino (2004), a TC se configuraria como a tecnologia predominante na atualidade. Seria caracterizada por ser utilizada por empresas privadas, por poupar mão-de-obra e usar intensivamente insumos sintéticos, além de ser ambientalmente insustentável. Conforme Baumgarten (2006c) e Rutkowski (2005), a TC teria seu cerne em demandas empresariais e das camadas ricas ou influentes da população. A TC atuaria na manutenção e promoção dos interesses das classes dominantes, além de disseminar e sustentar a ideologia dessas classes na sociedade.

Os processos envolvidos no desenvolvimento de TC carregam intrinsecamente a ideia de determinismo tecnológico, já examinada. E essa, por sua vez, encontra-se muitas vezes relacionadas a uma perspectiva denominada de tecnociência⁹⁹. Premebida (2008), esclarece que o termo pode ser entendido como a fusão de ciência, sistemas tecnológicos e organização da indústria com o capital financeiro. "O termo é tido como cunhado pelo filósofo belga Gilbert Hottois no final da década de 1970 e muito difundido, nos últimos anos, pelos trabalhos de Bruno Latour sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico" (PREMEBIDA, 2008, p. 37).

Para Echeverría (2003), "a tecnociência é um instrumento de domínio e transformação não só da natureza, mas também das sociedades, revelando-se muito útil para determinados grupos sociais

⁹⁸ Em meus estudos, utilizo o termo "vulnerabilidade social", pois o compreendo como expressão da maior ou menor possibilidade dos sujeitos controlarem as forças que afetam seu bem-estar. Nos debates acerca do uso de termos como "inclusão social" e "exclusão social" considera-se que eles seriam termos eurocêntricos que não teriam sentido em sociedades que nunca conheceram a plena integração social (MTE, 2007). Para além do debate acerca da inadequação do uso dessas expressões para o estudo da realidade de países do Sul, utilizo o termo "vulnerabilidade social" de modo a buscar apreender o dinamismo dos processos de desigualdade de maneira mais ampla. Para captar esse dinamismo, considero zonas de vulnerabilidade com tendência à precarização e estruturas de oportunidades existentes no Brasil na atualidade.

⁹⁹ Segundo Albagli (1999), a tecnociência conseguiu ultrapassar os limites da produção material e passou a exercer influência nas esferas culturais e simbólicas da sociedade.

transnacionais, em princípio não-estatais, que obtêm através dela grandes ganhos” (p. 310). A tecnociência seria um sistema de ações eficientes baseadas em conhecimentos técnicos e científicos que visaria transformar o mundo (para além de explicá-lo) e implicaria não só uma profissionalização, mas uma empresarialização da atividade científica e, sendo um fator relevante de inovação e desenvolvimento econômico, passaria a ser, também, um poder dominante na sociedade, tendendo, sua prática, ao segredo e à privatização¹⁰⁰ (ECHEVERRÍA, 2003; BAUMGARTEN, 2006a).

Relações

É, portanto, em contraposição a essas perspectivas de TC e da tecnociência que as TS são pensadas. Mas, as ideias que compõem as TS não surgem espontaneamente. Conforme Dagnino (2014) “(...) remonta ao início dos anos sessenta do século passado, quando surgiu a ideia de Tecnologia Intermediária (que originou o movimento da Tecnologia Apropriada e veio a desembocar no atual da TS)” (p. 155). As TS têm, portanto, relação com as TA, também propostas como alternativas às TC (DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2004).

Nesse sentido, Brandão (2001), esclarece que as TA são reconhecidas como iniciativas provenientes de movimentos ocorridos na Índia durante o final do século XIX. Contexto no qual pensadores como Mahatma Gandhi (1869-1948) tiveram sua atenção voltada para processos de reabilitação e desenvolvimento de tecnologias tradicionais praticadas nas aldeias como estratégia de luta e resistência contra o domínio britânico (produção artesanal de tecidos, por exemplo)¹⁰¹.

¹⁰⁰ Destaco que pensadores/as de diversas áreas têm refletido sobre a possibilidade de se alterar o quadro que envolve a questão tecnocientífica atual. Hobsbawm (2005), alerta para o fato de que “as forças geradas pela economia tecnocientífica são agora suficientemente grandes para destruir o meio ambiente, ou seja, as fundações materiais da vida humana. (...) Nosso mundo corre o risco de explosão e implosão. Tem de mudar” (p. 562). Penso que uma proposta de mudança para esse cenário passa pela própria reflexão sobre a tecnociência, que pode ser feita a partir das TS.

¹⁰¹ Essa produção teve como símbolo uma espécie de roda de fiar chamada de *Charkha*. No projeto de Gandhi havia uma preocupação com a transformação da sociedade hindu através de um crescimento endógeno, sem imposições externas. Essa perspectiva implicava num crescimento que previa melhorar as técnicas locais de uso corrente e adaptar a tecnologia moderna ao contexto social e econômico da Índia (CORRÊA, 2010).

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

Conforme Brandão,

A percepção de que a transferência *indiscriminada* de tecnologia a partir dos países industrializados não era uma solução adequada para os países em desenvolvimento já estava, de fato, presente no *Sarovaya*, no ano de 1909. Esta concepção estava baseada no desenvolvimento das aldeias com os meios de produção para satisfazer as necessidades básicas em poder das famílias ou cooperativas de famílias. A educação – baseada no trabalho manual e na identificação e solução dos problemas de importância imediata – era o instrumento para desenvolver a inteligência criativa. Em resumo, autodeterminação a nível de aldeia, concentração nos problemas importantes imediatos, antes que em planos de longo prazo, busca de inteligência criativa através do desenvolvimento total do indivíduo, e mudanças sociais obtidas através da desobediência civil não-violenta e a não cooperação, eram os elementos centrais do seu enfoque para o desenvolvimento. O conceito de desenvolvimento de Gandhi incluía uma política científica e tecnológica explícita, que era essencial para sua implementação. A insistência de Gandhi na proteção dos artesanatos das aldeias não significava uma conservação estática das tecnologias tradicionais. Ao contrário, implicava o melhoramento das técnicas locais, a adaptação da tecnologia moderna ao meio ambiente e às condições da Índia, e o fomento da pesquisa científica e tecnológica, para identificar e resolver os problemas importantes imediatos. Seu objetivo final era a transformação da sociedade Hindu, através de um processo de crescimento orgânico, feito a partir de dentro, e não através de uma imposição externa (2001, p. 31).

Essas ideias influenciaram o economista alemão Ernst Friedrich Schumacher (1911-1977), que criou a expressão "tecnologia intermédia" depois de visitar a Índia no ano de 1963. Brandão (2001), afirma que Schumacher foi o responsável por introduzir e popularizar a TA no mundo ocidental com a criação do Grupo de Desenvolvimento da TA, em 1966.

As idéias de Schumacher a respeito da tecnologia intermediária, influenciadas por Gandhi, a quem ele considerava o maior economista do século 20, foram mais bem difundidas e causaram grande impacto a partir de 1973, com a publicação do seu famoso livro *Small is beautiful: economics as if people mattered*, traduzido para mais de quinze idiomas e que, talvez, tenha sido a obra que mais conseguiu popularizar a Tecnologia Apropriada (TA) no mundo, introduzindo-a no mundo acadêmico e nos estudos governamentais de vários países. Neste livro, que reúne alguns dos seus ensaios, entre eles *Economia em um País budista*, *Economia não-violenta* e *Níveis de tecnologia*, escritos entre 1955 e 1963, ao explicar que as tecnologias desenvolvidas nos países desenvolvidos não se adequam aos países em desenvolvimento, pois sua tecnologia moderna, por ser demasiadamente grande, à medida que cresce, requer mais insumos para a sua manutenção, Schumacher propõe uma pesquisa visando à geração de TAs para as zonas rurais (BRANDÃO, 2001, p. 33).

No Brasil, o livro de Schumacher é intitulado “O negócio é ser pequeno”. Nele, o autor avalia a necessidade de um enfoque regional de desenvolvimento conjugado ao uso de uma TA aos países pobres. Nas palavras do autor:

O desenvolvimento econômico em áreas de pobreza só pode ser fecundo quando baseado no que designei por 'tecnologia intermédia'. Em última análise, a tecnologia intermédia será de uso intensivo de mão-de-obra e prestar-se-á a ser utilizada em estabelecimentos fabris de 'escala pequena'. Mas tanto a 'intensidade de mão-de-obra' como a 'escala pequena' não implicam uma

'tecnologia intermédia'. (...) Uma tal tecnologia intermédia seria imensamente mais produtiva do que a tecnologia própria (que amiúde se acha em decomposição), mas também seria imensamente mais barata do que a tecnologia requintada, de uso altamente intensivo de capital, da indústria moderna. (...) A tecnologia intermédia também se enquadraria de um modo muito mais natural no ambiente relativamente rudimentar em que vai ser utilizada. O equipamento seria razoavelmente simples e, portanto, compreensível, adequado à manutenção e reparos no local. O equipamento simples é normalmente menos dependente de matérias-primas de grande pureza ou especificações exatas e muito mais adaptável a flutuações do mercado do que o equipamento altamente sofisticado. Os homens são mais facilmente treinados; a supervisão, o controle e a organização são mais simples; e há muito menor vulnerabilidade a dificuldades imprevistas (SCHUMACHER, 1977, p. 159 - 161).

Verifico que essa proposta pretendia uma tecnologia que se caracterizasse pelo baixo custo de capital, pequena escala e simplicidade, abarcando, também, uma dimensão ambiental, que, por tudo isso, foi entendida como mais adequada aos países pobres.

Neder (2008), esclarece que o movimento iniciado por Schumacher mobilizou praticantes e teóricos de diversas localidades que defendiam e buscavam viabilidade de tecnologias que fossem apropriadas às culturas locais e às realidades regionais em escalas dominadas pelos sujeitos. Técnicos e militantes na Europa, Ásia e América Latina nos anos 1960 e 1970, propuseram a luta pela perspectiva de uma TA em pé de igualdade com a cultura tecnocientífica hegemônica (NEDER, 2008).

No quadro 4, abaixo, Brandão (2001), traça um paralelo entre uma sociedade baseada em TC (*Hard Technology*-tecnologia forte/dura) e uma sociedade com base no que ele chama de Tecnologia Alternativa (*Soft Technology*-tecnologia suave/macia), aqui usada como sinônimo de TA. Nele é possível perceber que o autor considera que uma sociedade baseada em TA se aproximaria da visão que melhor se encaixa em uma noção sustentável de desenvolvimento. Mas, revela a complexidade envolvida nessa questão e afirma defender uma TA para o desenvolvimento sustentável, "mas não como uma panaceia, que

solucione todos os problemas advindos da incapacidade dos modelos econômicos, por décadas dominantes, em resolver os problemas mais básicos da população do mundo" (BRANDÃO, 2001, p.42).

Quadro 4 - Paralelo entre TC e TA

Sociedade Baseada em Tecnologia Convencional <i>(Hard Technology)</i>	Sociedade Baseada em Tecnologia Alternativa <i>(Soft Technology)</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ecologicamente doente. 2. Grande consumo de energia. 3. Alto índice de poluição. 4. Uso irreversível de materiais e energia. 5. Funcional somente por tempo limitado. 6. Produção em massa. 7. Especialização em alto nível. 8. Núcleo familiar. 9. Importância às cidades. 10. Política de consenso. 11. Fronteiras estabelecidas pela riqueza. 12. Alienação da natureza. 13. Comércio internacional. 14. Destruidora da cultura local. 15. Tecnologia passível de ser mal-usada. 16. Altamente destruidora de outras espécies. 17. Inovação regida por lucros e perdas. 18. Economia orientada para o crescimento. 19. Capital intensivo. 20. Centralista. 21. Aliena jovens e velhos. 22. A eficiência geral aumenta com grandeza. 23. Métodos operacionais muito complicados para compreensão geral. 24. Acidentes tecnológicos frequentes e graves. 25. Soluções únicas para problemas 	<p>Ecologicamente sadia.</p> <p>Pequeno consumo de energia.</p> <p>Baixo índice de poluição.</p> <p>Uso reversível de materiais e energia.</p> <p>Funcional por tempo ilimitado.</p> <p>Indústria artesanal.</p> <p>Pouca especialização.</p> <p>Unidades comunais.</p> <p>Importância às vilas.</p> <p>Política democrática.</p> <p>Fronteiras estabelecidas pela natureza.</p> <p>Integrada à natureza.</p> <p>Intercâmbio local.</p> <p>Compatível com a cultura local.</p> <p>Medidas de segurança contra mau uso.</p> <p>Dependente do bem-estar de outras espécies.</p> <p>Inovação regida pela necessidade.</p> <p>Economia estabilizada.</p> <p>Trabalho intensivo.</p> <p>Não-centralista.</p> <p>Integra jovens e velhos.</p> <p>A eficiência geral aumenta com a pequenez.</p> <p>Métodos operacionais compreensíveis para todos.</p> <p>Acidentes tecnológicos raros e sem gravidade.</p> <p>Soluções diversas para problemas</p>

<p>técnicos e sociais.</p> <p>26. Na agricultura, importância da monocultura.</p> <p>27. Critérios de quantidade altamente valorizados.</p> <p>28. Trabalho empreendido principalmente por dinheiro.</p> <p>29. Produção alimentar feita por indústrias especializadas.</p> <p>30. Ciência e tecnologia alienadas da cultura.</p> <p>31. Pequenas unidades totalmente dependentes de outras.</p> <p>32. Ciência e tecnologia exercida por elites especializadas.</p> <p>33. Ciência e tecnologia separadas das outras formas de conhecimento.</p> <p>34. Distinção acentuada entre labor/lazer.</p> <p>35. Desemprego em grande escala.</p> <p>36. Metas técnicas válidas somente para uma pequena porção do globo, por tempo limitado.</p>	<p>técnicos e sociais.</p> <p>Na agricultura, importância à diversificação.</p> <p>Critérios de qualidade altamente valorizados.</p> <p>Trabalho empreendido principalmente por satisfação.</p> <p>Produção alimentar feita por todos.</p> <p>Ciência e tecnologia integradas à cultura.</p> <p>Pequenas unidades auto-suficientes.</p> <p>Ciência e tecnologia exercida por todos.</p> <p>Ciência e tecnologia integradas com outras formas de conhecimento.</p> <p>Distinção leve ou não existente entre labor/lazer. (conceito não válido).</p> <p>Metas técnicas válidas "para todos os homens, em todos os tempos".</p>
---	--

Fonte: (BRANDÃO, 2001, p.41)

As ideias de Gandhi e Schumacher, presentes na perspectiva de TA, foram acolhidas inclusive pelo Norte. Contudo, Dagnino, Brandão e Novaes (2004), apontam que a partir de meados dos anos 1980, as iniciativas de desenvolvimento de TA perdem força devido ao contexto geopolítico neoliberal que se agravou. Além disso, Dias e Novaes (2009), mostram que as TA tinham uma debilidade importante. Essa, consistia em pressupor que o simples alargamento do leque de alternativas tecnológicas à disposição do Sul poderia alterar a natureza do processo que presidiria a adoção de tecnologia.

Thomas e Fressoli (2009), vão além e consideram que as TA apresentaram uma série de restrições, pois foram

desenhadas para situações de pobreza extrema de núcleos familiares ou pequenas comunidades, geralmente aplicam conhecimentos tecnológicos simples e tecnologias antigas, deixando de lado novos conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis. Concebidas como meros bens de uso,

normalmente perdem de vista que, ao mesmo tempo, geram bens de troca e dinâmicas de mercado. De fato, normalmente ignoram os sistemas de acumulação e os mercados de bens e serviços em que estão inseridas e resultam economicamente insustentáveis (p. 114).¹⁰²

Contudo, o desenvolvimento de TS busca evitar os equívocos detectados nas TA. De acordo com Fonseca e Serafim (2009), a proposta das TS pretende superar a visão do movimento pela TA com a realização da crítica à neutralidade e ao determinismo. E foi esse cuidado que ressaltarei ao apontar possibilidades e limites de mobilização (criativa, colaborativa e autossuficiente) para a autoria em ambientes educacionais via TS. Além disso, Dagnino, Brandão e Novaes (2004) consideram que o movimento da TA apontou elementos para o processo de elaboração do marco analítico-conceitual hoje disponível para a formulação de um conceito de TS adequado à realidade brasileira, como mostrarei adiante.

2.2.2 Denominações e sentidos

Atualmente, o termo “Tecnologia Social” é muito conhecido seja por quem estuda tecnologia seja por quem desenvolve ações em perspectiva de inovação e inclusão sociotécnica. Contudo, na literatura disponível, as TS são muitas vezes relacionadas às TA e várias denominações aparecem para fazer referência a iniciativas que se contrapõem à TC e à tecnociência. São elas: tecnologia alternativa, tecnologia utópica, tecnologia intermediária, tecnologia adequada, tecnologia socialmente apropriada, tecnologia ambientalmente apropriada, tecnologia adaptada ao meio ambiente, tecnologia correta, tecnologia ecológica, tecnologia limpa, tecnologia não-violenta, tecnologia não-agressiva ou suave, tecnologia branda, tecnologia doce, tecnologia racional, tecnologia humana, tecnologia de auto-ajuda,

¹⁰² *Diseñadas para situaciones de extrema pobreza de núcleos familiares o pequeñas comunidades, normalmente aplican conocimientos tecnológicos simples y tecnologías maduras, dejando de lado el nuevo conocimiento científico y tecnológico disponible. Concebidas como simples bienes de uso, normalmente pierden de vista que, al mismo tiempo, generan bienes de cambio y dinámicas de mercado. De hecho, normalmente ignoran los sistemas de acumulación y los mercados de bienes y servicios en los que se insertan, y resultan económicamente insustentables (p. 114).* Tradução livre da autora.

tecnologia progressiva, tecnologia popular, tecnologia do povo, tecnologia orientada para o povo, tecnologia orientada para a sociedade, tecnologia democrática, tecnologia comunitária, tecnologia de vila, tecnologia radical, tecnologia emancipadora, tecnologia libertária, tecnologia liberatória, tecnologia de baixo custo, tecnologia da escassez, tecnologia adaptativa, tecnologia de sobrevivência e tecnologia poupadora de capital (BRANDÃO, 2001).

Para além de todas essas denominações, apresento alguns sentidos sobre TS que aparecem nos discursos sobre o tema. Como já mencionei, desde o início dos anos 2000, existem tentativas de formulação de um conceito de TS, ou de unificação de ideias recorrentes acerca do tema, por entidades e pesquisadores/as que tratam dessa questão. Aponto aqui algumas dessas iniciativas.

A seguinte definição para TS, "produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que represente efetivas soluções de transformação social" (MCT, 2010; RTS, 2004) é utilizada por:

- Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (MCT): através da Secretaria de Inclusão Social (SECIS), busca promover inclusão social por meio de ações que melhorem a qualidade de vida e estimulem a geração de ocupação e renda (MCT, 2010);

- Fundação Getúlio Vargas (FGV): através da Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP) desenvolve TS que visam à construção de políticas públicas para o desenvolvimento local sustentável, baseadas em princípios da socioeconomia solidária (MATSUMOTO, 2008, s/p);

- Rede de Tecnologia Social (RTS): tem entre seus nós o MCT, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério da Integração Nacional (MI), a Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), o Instituto Paulo Freire (IPF), a FBB, o Instituto de Tecnologia Social (ITS), a Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais (ABONG) e o Conselho Federal de Defesa dos Direitos Humanos (CFDH), entre outras instituições (RTS, 2010).

O ITS, define TS de modo similar ao MCT, FGV e RTS: TS é “um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida” (ITS, 2004, p. 130). Além disso, o ITS (2009) indica no quadro 5

abaixo as dimensões que serão analisadas para considerar se uma iniciativa se constitui como TS ou não.

Quadro 5 - Dimensões examinadas na conceituação de TS

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

Fonte: (ITS, 2009, s/p)

Já a FBB, que mantém um banco de dados sobre TS, o BTS, já referido na introdução desta tese, caracteriza TS como “todo processo, método ou instrumento capaz de solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil reaplicabilidade e impacto social comprovado” (PENA; MELLO, 2004, p. 84). No site da FBB, disponível em <www.tecnologiassoc.org.br>, as TS são definidas, similarmente, como "produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social" (BTS, 2008; FBB, 2008, s/p).

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

Pelo exame dessas conceituações, percebo que as TS se propõem, de modo geral, a atender questões relativas à melhoria de condições de

vida e à diminuição de desigualdades sociais via desenvolvimento local sustentável.

Já para Tait, Fonseca e Dagnino, (2007), o conceito de TS deveria ser empregado para se referir a produtos e metodologias que fossem claramente identificados com a órbita da produção, primordialmente nos ambientes de cooperativas, tendo em vista que essas entidades seriam teoricamente fundamentais no processo de promoção de sustentabilidade social, via ambiente de produção. A partir desse entendimento, é interessante examinar as contraposições apresentadas por Dagnino (2004), em relação aos sentidos sobre TS em relação à TC.

Quadro 6 - Diferenças entre TC e TS

O que faz a TC ser diferente da TS?	
<ul style="list-style-type: none"> * A TC é funcional para a empresa privada que, no capitalismo, é a responsável por "transformar" conhecimento em bens e serviços; * Os governos dos países centrais apóiam seu desenvolvimento; 	<ul style="list-style-type: none"> * As organizações e os profissionais que a concebem estão imersos no ambiente social e político que a legitima e demanda; * Porque trazem consigo seus valores e, por isso, a reproduzem.

Fonte: (DAGNINO, 2004, p. 195)

Quadro 7 - Características de TS

Como é (ou deveria ser) a TS?	
<ul style="list-style-type: none"> * Adaptada a pequeno tamanho físico e financeiro; * Não-discriminatória (patrão x empregado); * Orientada para o mercado interno de massa; 	<ul style="list-style-type: none"> * Liberadora do potencial e da criatividade do produtor direto; * Capaz de viabilizar economicamente os empreendimentos autogestionários e as pequenas empresas.

Fonte: (DAGNINO, 2004, p. 193)

Verifico que Dagnino (2004), concebe TS fortemente contrapostas à TC e ao contexto capitalista de produção. O autor apresenta um conjunto de princípios normativos envolvidos com TS, pelos quais essas deveriam ser: adaptadas a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; não promovedoras do controle, segmentação, hierarquização e dominação nas relações entre padrões e empregados; orientadas para o mercado interno de massa; incentivadoras do potencial e da criatividade de produtores diretos e dos usuários; e capazes de viabilizar economicamente empreendimentos como, cooperativas populares, incubadoras e pequenas empresas (DAGNINO, 2004).

Esse autor tem conceituado TS como

o resultado da ação de um coletivo de produtores sobre um processo de trabalho que, em função de um contexto socioeconômico (que engendra a propriedade coletiva dos meios de produção) e de um acordo social (que legitima o associativismo), os quais ensejam, no ambiente produtivo, um controle (autogestionário) e uma cooperação (de tipo voluntário e participativo), permite (a ação referida) uma modificação no produto gerado passível de ser economicamente apropriada segundo a decisão do coletivo (DAGNINO, 2014, p. 204).

Para desenvolver a TS, Dagnino (2014) aponta a necessidade de um processo de AST, como já apontei anteriormente, com as seguintes modalidades: (i) alteração na distribuição da receita gerada, (ii) apropriação, (iii) repotenciamento, (iv) ajuste no processo de trabalho, (v) alternativas tecnológicas, (vi) incorporação de conhecimento tecnocientífico existente e (vii) busca de conhecimento tecnocientífico novo¹⁰³.

Uma adequação social e técnica para TS, como a exposta acima, é ampliada na proposta de inspiração construtivista de Thomas e Fressoli (2009) e Thomas e Buch (2008). Para esses autores, a AST pode ser compreendida como um processo que busca promover adequação de conhecimentos científicos tanto aos requisitos de caráter técnico e econômico, como, fundamentalmente, ao conjunto de aspectos de

¹⁰³ Um detalhamento de cada uma das sete modalidades não é explorado aqui. Para mais informações ver a referência Dagnino (2014).

natureza socioeconômica e ambiental. Equipamentos, insumos e formas de organização da produção, em forma tangível ou tácita, se vinculam a processos de participação democrática no processo de trabalho, na atenção ao ambiente e à saúde de trabalhadores e consumidores, bem como à capacitação autogestionária (THOMAS; BUCH, 2008).

A AST é compreendida, portanto, como um processo e não como um resultado a ser buscado (como o que ocorre com as TA). Ela substituiria a idealização típica do laboratório pela prática concreta dos movimentos sociais (THOMAS; BUCH, 2008). Assim, os autores destacam a importância da participação de coletividades, em especial de movimentos sociais e, ao contrário de Dagnino (2004), não partem da comparação com a TC, mas da comparação com a TA. No quadro 8, a seguir, Thomas (2008), relaciona TA e a perspectiva de AST em termos sociocognitivos¹⁰⁴.

Quadro 8 - Comparação entre TA e AST

	Tecnologias Apropriadas	Adequação Sociotécnica
Concepção básica	Estoque de tecnologias, Tecnologias singulares	Produções <i>ad hoc</i> , Montagem sociotécnica
Construção do problema social	Processo exógeno, Conhecimento de especialistas	Processo endógeno, Múltiplos saberes
Relação problema – solução	Unívoca, Linear, Singular, Monovariável	Flexibilidade interpretativa, Não linear, Plural, Sistêmica
Desenho da tecnologia	Exógeno, Técnico, Centrado no artefato	Endógeno, Sociotécnico, Centrado na dinâmica sociotécnica
Equipe de desenho	Grupo de especialistas, Divisão social do trabalho	Coletivo de produtores e usuários de tecnologias, Divisão técnica do trabalho
Processo de concepção e	Transferência e difusão, Adaptação a	Co-construção

¹⁰⁴ Não exploro aqui cada componente da AST apresentado no quadro 8.

construção	condições locais	
Conhecimentos implicados	Homogêneos, Expertise Predomínio de conhecimentos de engenharia	Heterogêneos, Conhecimentos codificados e tácitos, Transdisciplinar
Intensidade dos conhecimentos	Baixa, Tecnologias antigas	Alta, Tecnologias intensivas em Conhecimentos
Presença de conhecimento tácito	Efeitos não desejados	Integrado ao processo de desenho
Papel do usuário	Receptor passivo, Ao final da linha	Participante ativo, Ao início do processo
Capacitação dos usuários	<i>Ex post</i> , Usuário passivo	<i>Ex ante</i> , Usuário ativo

Fonte: (THOMAS, 2008, s/p)¹⁰⁵

Penso que o importante nesse momento é compreender que a intenção dos autores é a de que não se repitam nas TS os erros cometidos pelas iniciativas baseadas nas TA. Nesses termos, a AST para TS poderia ser entendida como um procedimento no qual uma tecnologia sofreria um processo de adequação aos interesses políticos de grupos sociais relevantes diferentes daqueles que lhes deram origem (THOMAS; FRESSOLI, 2009; THOMAS; BUCH, 2008).

Destaco, também, que Thomas (2012) apresenta uma compreensão das TS como Tecnologias para a Inclusão Social (TIS). Nas palavras do autor,

As Tecnologias para a Inclusão Social são uma maneira de desenhar, desenvolver, implementar e gerenciar tecnologias orientadas a resolver problemas sociais e ambientais, gerando dinâmicas sociais e econômicas de inclusão social e de desenvolvimento sustentável (...) e alcançam uma ampla gama de produções de tecnologias de produtos, processos e organização (THOMAS, 2012, p. 27)¹⁰⁶.

¹⁰⁵ Original em língua espanhola. Tradução livre da autora.

¹⁰⁶ *Las Tecnologías para la Inclusión Social son una forma de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnologías orientadas a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y de desarrollo sustentable* [...] y *“alcanzan un amplio*

Um sentido sobre TS que dialoga com a AST das TIS e compreende a questão da inovação social é encontrado em Baumgarten (2008a; 2008b). A autora reflete acerca da temática de inovação social, contextualizada com uma visão geral sobre as atuais formas de produzir ciência e tecnologia, que considere o papel de redes de produção de conhecimentos para sustentabilidade social. Para ela, esse debate se refere tanto à vinculação entre produção de ciência, tecnologia e inovação relacionada a necessidades e possibilidades sociais quanto à importância crescente de apropriação, por parte de diferentes sujeitos, de conhecimentos que possam ser incorporados a TS. Essas entendidas como:

As tecnologias sociais teriam, pois, a potencialidade para expressar instâncias físicas e virtuais de trocas, reintegração de saberes, contrabandos inter campos e disciplinas que se fazem por sendas através das quais constroem conhecimentos que dão conta da complexidade do mundo real e de nossas capacidades para construí-lo e reconstruí-lo de acordo com nossas necessidades e potencialidades (BAUMGARTEN, 2010, s/p).

Nesse sentido, as TS poderiam se articular como um nó no qual seria possível conectar uma ampla rede de sujeitos (BAUMGARTEN, 2010). Nessa perspectiva de TS, a técnica seria entendida como um meio de emancipação social e não como instrumento de dominação, forma de controle ou causa de desigualdade social (CORRÊA, 2010).

Thomas (2009) também apresenta um apanhado de diferentes posicionamentos teóricos desenvolvidos sobre TS a partir da década dos anos 1960. O quadro 9, abaixo, traz uma síntese dessas contribuições.

Quadro 9 - Discussões sobre desenvolvimento tecnológico

Conceitos	Fase Principal	Alguns autores	Conteúdo abordado
Tecnologias democráticas	Década de 1960	L. Mumford	Denuncia os riscos políticos de produção em escala. Propõe o desenvolvimento de tecnologias democráticas caracterizadas pela produção em pequena escala, com base na habilidade humana, na energia animal ou pequenas máquinas sob direção comunitária.
Tecnologias apropriadas (fase I)	Década de 1960	N. Jecquier	Os primeiros enfoques teóricos sobre tecnologias apropriadas enfatizavam a necessidade de produzir tecnologias em pequenas escalas, uso de tecnologias maduras, baixa complexidade, baixo custo, escasso consumo energético e mão-de-obra intensiva. Na prática, muitas implementações resultaram em experiências 'paternalistas', orientadas para resolução de problemas pontuais.
Tecnologias intermediárias	Década de 1960	H. Pack, K. Riskin	Tecnologias orientadas para resolução de problemas locais, sem requerimentos técnicos, cognitivos ou econômicos intensivos, que utilizam matéria-prima e recursos humanos disponíveis. Baseiam-se em tecnologias maduras e trata-se de tecnologias de mão-de-obra intensiva.
Tecnologias apropriadas (fase II)	Década de 1970	P. Bourrieres, K. Reedy, A. Robinson	A complexidade conceitual de tecnologia apropriada eficiente tentou determinar tecnologia apropriada tanto para países desenvolvidos quanto para países em desenvolvimento, assim como para pequenas comunidades e empresas. São incorporados ferramentas de análise e critérios de planificação, projetos, implementação e avaliação.
Críticas às tecnologias apropriadas	Década de 1980	W. Ryczynski, A. Ahmad	Entende que a implementação de tecnologias intermediárias e apropriadas, sem prévio questionamento da racionalidade tecnológica ocidental dominante, acarreta uma concepção neutra e, portanto, determinista, da tecnologia como meio de mudança social.
Tecnologias alternativas	Década de 1990	R. Dickson	Objetiva sair do problema conceitual das tecnologias apropriadas e instrumentalizar 'tecnologias alternativas': máquinas, técnicas, instrumentos necessários para refletir e manter as formas de produção social não opressoras e não manipuladoras; e uma relação não exploratória com o meio ambiente natural.
Grassroot innovation	Década de 2000	A. Gupta, R. Sinha, R. Koradia, R. Patel	Já conhecida na Índia há mais de 20 anos, foi concebido como um projeto orientado a pesquisa para resgatar os conhecimentos tecnológicos dos setores vulneráveis da sociedade. Premissa de recuperar a capacidade de inovação dos setores marginalizados da sociedade.
Social innovation	Década de 2000	L. Martins, S. Osberg	Fundamentalmente orientada ao desenvolvimento e à difusão de tecnologias organizacionais, destinadas a favorecer a mudança social, mediante a satisfação de grupos sociais desfavorecidos. Diferente da inovação convencional, que se concentra em objetivos econômicos e orientados ao aumento do lucro, a inovação social preocupa-se em alcançar metas sociais, culturais e políticas.
Base da pirâmide	Década de 2000	C. K. Prahalad	Orientada ao desenvolvimento de inovações destinadas ao mercado de população pobre, que respondam a suas 'verdadeiras' necessidades. Tal proposta crítica os enfoques tradicionais assistencialistas e propõe o setor privado como motor do alívio da pobreza.
Tecnologia social	Década de 2000	R. Dagnino, F. Brandão, H. Novaes	A tecnologia social compreende produtos, técnicas e/ou metodologias replicáveis desenvolvidas em interação com a comunidade e que representam efetivas soluções de transformação social. Apesar do conceito reaplicação constituir uma contribuição significativa, a conceitualização de tecnologia social adotada supõe amplas margens de ambiguidade.

Fonte: (VALADÃO, ANDRADE, NETO, 2014, p. 56)

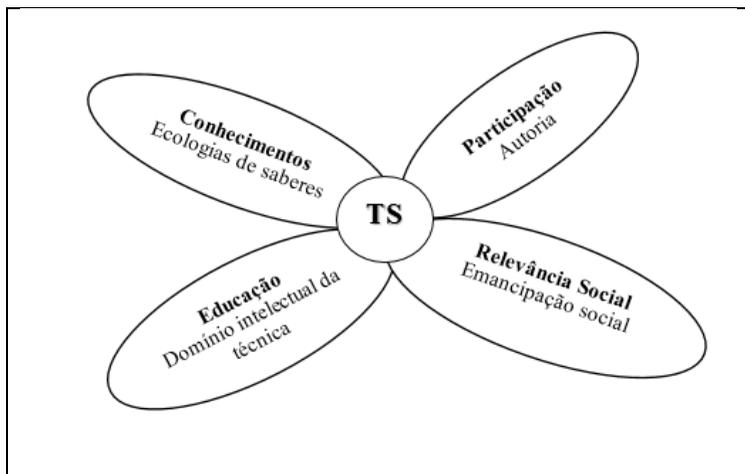
É possível verificar que o quadro 9 apresenta posicionamentos críticos em relação a padrões lineares e convencionais de desenvolvimento científico e tecnológico. Destaco, portanto, a importância das posições acima referidas no entendimento das TS. Desde a perspectiva normativa e contraposta à TC de Dagnino (2004), passando pela AST das TIS em contraposição à TA de Thomas (2012) e Thomas e Fressoli (2009), até a perspectiva de inovação e apropriação social desenvolvido por Baumgarten 2008a; 2008b), mostram-me modos de abordar a questão de maneira crítica e com relevância aos sujeitos envolvidos com as TS.

Em esse sentido crítico seria importante para pensarmos sobre TS em processos educacionais. Compreender que a tecnologia é produção humana, permeada de valores (caráter ideológico) e que, como tal, pode ser construída conforme nossos interesses e de acordo com nossos

contextos (de diversidade étnico-racial, de gênero e de classes, por exemplo) pode auxiliar na mobilização para autoria em ambientes educacionais.

Assim, apresento a figura 3 abaixo, na qual esquematizo um modo possível de relacionar criticamente dimensões gerais das TS com as categorias que utilizo nesta tese.

Figura 3 - Uma leitura sobre as dimensões das TS



Fonte: Elaboração da autora

A ideia é que em torno de uma perspectiva crítica sobre TS em processos educacionais seja possível promover (i) diálogos entre diferentes conhecimentos, (ii) mobilização de estudantes para autoria na (maior) compreensão da relevância de seus problemas (e soluções) sociotécnicos, (iii) (resgate de) sentidos na busca por emancipação social e (iv) possibilidades (maiores) de compreender a tecnologia como conhecimento humano possível de ser aprendido.

Ao apontar essas quatro dimensões possíveis de análises em TS procuro não silenciar seu caráter político, tampouco os conhecimentos produzidos pelas diversidades que compõem as juventudes brasileiras no contexto escolar da atualidade. E, em alguma medida, busco refletir sobre as relações entre essas diversidades e os possíveis aspectos que representariam sua unicidade em um contexto nacional mais geral.

Acredito que promover uma perspectiva crítica de TS (que apresente a história das técnicas, a importância dos sujeitos, as

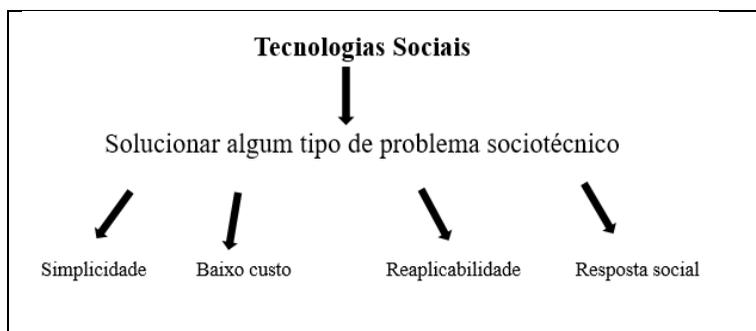
contradições e os efeitos desses desenvolvimentos em nossas culturas) pode colaborar com debates nos quais estudantes (como autores/as e não apenas usuários/as) percebam (mais) que seus problemas sociotécnicos têm relevância e que eles/elas têm possibilidades (autonomia) de desenvolver autoria na busca por soluções criativas e colaborativas (emancipação social).

Entretanto, vários sentidos sobre TS que circulam, e muitas iniciativas de desenvolvimento que estão implantadas, apresentam características que merecem ser examinadas com algum cuidado.

2.2.3 Ponderações

Um sentido sobre TS muito disseminado no Brasil se refere à proposta da FBB¹⁰⁷, que, como apontei anteriormente, destaca as dimensões de simplicidade, baixo custo, fácil replicabilidade e resposta social comprovada. Um esquema dessas características pode ser visto na Figura 4, abaixo.

Figura 4 - Esquema sobre características das TS



Fonte: Elaboração da autora

Junto a isso, as possibilidades de (i) apropriação das TS pelos sujeitos e, (ii) articulação entre conhecimentos tradicionais e

¹⁰⁷ A popularidade do conceito de TS utilizado pela FBB ocorre porque essa mantém, desde 2001, um banco de dados de TS que serve de base para o Prêmio FBB de TS, que ocorre a cada dois anos. O Banco do Brasil (BB) tem presença expressiva em todas as regiões do país e conta com um suporte de publicidade amplo. Desse modo, o Prêmio FBB de TS tem divulgação em todo o país, em várias mídias, o que confere expressividade ao seu alcance e ao número de iniciativas inscritas.

conhecimentos sociotécnicos, também são características apontadas por autores/as e instituições que discutem a questão. De modo que apresento a seguir certas considerações em relação a algumas dessas dimensões das TS para que elas possam ser pensadas de modo menos ingênuo.

O aspecto da simplicidade muitas vezes se traduz como pontual. Em minha pesquisa para a dissertação, identifiquei que as TS analisadas são dirigidas prioritariamente à solução de problemas pontuais, muitas vezes parciais, de sujeitos em situação de vulnerabilidade. O que pode carregar um sentido assistencialista. Ou seja, práticas normalmente paliativas, que prestam assistência a sujeitos necessitados de uma coletividade em detrimento de uma política que os tire da sua condição de carência e vulnerabilidade (CORRÊA, 2010). Frente a isso, é interessante pensarmos na simplicidade como a busca pelo uso de conhecimentos locais.

Em relação à reaplicação, considero importante a distinção de replicação. De acordo com Barros (2007), replicação é uma cópia de um modelo sem exercer alterações. As TS envolvem reaplicação porque precisam ser reconstruídas o tempo todo. Pois, os conhecimentos se reconstróem com a participação de todos/as os/as que interagem na sua multiplicação (BARROS, 2007). Portanto, as TS podem ser reaplicáveis (ou adaptadas para cada contexto) desde reflexões críticas e em conjunto com os sujeitos envolvidos.

As possibilidades de mediação entre conhecimentos tradicionais e conhecimentos sociotécnicos, através de TS, pode ser pensada desde uma perspectiva interdisciplinar¹⁰⁸. Nessa direção, Rocha Neto (2002), propõe inter-relações entre Ciências Sociais e Ciências Naturais. Para o autor, a ampliação do escopo das atividades de pesquisa e a realização de projetos de relevância social com a colaboração de diferentes áreas do conhecimento pode ser uma iniciativa nessa direção.

¹⁰⁸ De acordo com Pombo (2006), o modelo atual de produção de conhecimentos científicos levou ao extremo de especializações científicas. As disciplinas acadêmicas instituídas mantêm pouca ou nenhuma comunicação, muitas vezes dentro da mesma área de conhecimento. O que parece desperdiçar possibilidades de diálogo entre acadêmicos, áreas, campos de conhecimentos e desses com os sujeitos. Sem desconsiderar a importância dos especialistas e a relevância acadêmica e social de estudos aprofundados, aponto que, muitas vezes, especializações extremas podem levar a fragmentação de conhecimentos que podem não contemplar uma integração de conhecimentos que possibilitem abranger a complexidade que as problemáticas atuais apresentam (CORRÊA, 2010).

Contudo, para além da abertura e integração entre áreas acadêmicas, é importante o diálogo com os sujeitos que produzem conhecimentos em outras instâncias. Já nos anos 1980, Santos (2010b) apresentava seu paradigma emergente, que permite pensarmos em uma educação em um momento de transição. Para pensarmos sobre TS de modo menos ingênuo seria importante considerarmos as teses do autor de que (i) todo o conhecimento científico-natural é científico social; (ii) todo o conhecimento é local e total; (iii) todo o conhecimento é autoconhecimento e (iv) todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum (SANTOS, 2010b).

O autor destaca que, com a emergência do novo paradigma, começaria a desaparecer a diferença hierárquica entre senso comum e conhecimento científico. Essa equidade entre os tipos de conhecimento não visaria desfavorecer o conhecimento científico, que inegavelmente atua em muitos sentidos na melhoria da qualidade de vida dos sujeitos, mas fazer perceber que não é necessário abdicar dos conhecimentos locais, nativos, das artes, filosófico e especulativo para aceitar a ciência e a tecnologia.

Com isso, a possibilidade de contemplar uma integração de conhecimentos nas TS não representaria um simples somatório, mas a recriação e a reconstrução de conhecimentos que cruzariam as fronteiras das disciplinas acadêmicas e extrapolariam os muros da academia. Para isso, considero a importância de oportunizar conhecimentos em ciência e tecnologia para os sujeitos (domínio intelectual da técnica), que lhes permitam um debate informado e crítico sobre o tema (autonomia).

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

Antes de examinar os detalhes que envolvem as TS em processos educacionais, destaco tipos de TS, exemplos, entidades e coletividades que as desenvolvem no Brasil contemporâneo.

2.2.4 TS: tipos, exemplos, entidades e coletividades relacionadas¹⁰⁹

Em minha dissertação, elaborei uma tipologia sobre TS, pois naquele contexto fazia sentido identificá-las como materiais ou imateriais. Na primeira categoria identifiquei produtos, mercadorias e crédito, enquanto na segunda analisei serviços, processos e formas de gestão. Essa definição do tipo de tecnologia não foi feita em relação apenas à finalidade da TS, mas considerei o contexto¹¹⁰ no qual o desenvolvimento ocorria, os sujeitos em situação de vulnerabilidade com a qual a TS se relacionava e o problema a ser resolvido. Desse modo, procurei evitar uma percepção instrumental das TS. O quadro 10 abaixo mostra a prevalência de TS de tipo imaterial, que em percentual correspondia a 87% dos casos que analisei.

Quadro 10 - Descrição dos tipos de TS

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

Fonte: Corrêa (2010)

¹⁰⁹ São exemplos de TS muito divulgados: soro caseiro, Banco Palmas, cisternas para captação de água, café com floresta e encauchados de vegetais da Amazônia, entre outras iniciativas que podem ser verificadas em <<http://fbb.org.br/tecnologiasocial/>>.

¹¹⁰ Considerei a proposição de Feenberg (2002), para quem o caráter social da tecnologia não reside na lógica do seu funcionamento interno, mas na relação dessa lógica com um contexto social.

Subdividi as TS imateriais em (i) serviços, (ii) processos e (iii) gestão. São exemplos de cada um desses casos: (i) serviços gratuitos de auxílio em questões jurídicas, coleta de lixo por prefeituras, confecção de documentos de identificação como carteira de identidade, distribuição de alimentos, cadastro de desempregados/as e empréstimo de equipamentos ortopédicos, entre outros; (ii) cursos de educação popular, capacitação de professores/as, capacitação de lideranças comunitárias, formação de monitores/as de desenvolvimento rural, cursos de informática para sujeitos em situação de vulnerabilidade e cursos de aperfeiçoamento técnico e (iii) gerência de atividades de economia solidária.

Essa categorização é importante, pois aparecerá em alguma medida no exame dos dados sobre as TS desenvolvidas por estudantes dos CTIEM, Câmpus Caxias do Sul.

Acredito que a relação entre tipos de TS desenvolvidas e sua localização pode ilustrar o contexto no qual faço minha investigação. A tabela 2 abaixo traz alguns dados nesse sentido.

Tabela 2 - Regiões e tipos de TS

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

Fonte: Corrêa (2010)

Destaco que a Região Sul, como pode ser visto, tem maior desenvolvimento de TS de tipo imaterial (64 casos). Podemos observar que essas TS são a maioria em todas as regiões do Brasil. Em minha dissertação, verifiquei que TS imateriais de tipo serviços e processos, sobretudo no tema da educação, estão relacionadas com esse padrão.

Apresento abaixo dados sobre as entidades que desenvolvem TS no Brasil.

Tabela 3 - Entidades que desenvolvem TS

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

Fonte: Corrêa (2010)

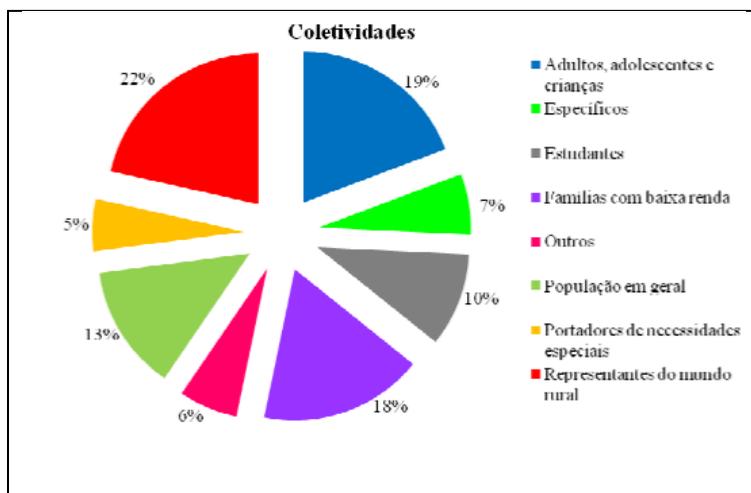
Destaco as entidades que têm alguma relação com processos educacionais. Na tabela 3 acima elas estão distribuídas entre entidades públicas (órgãos dos poderes executivo, legislativo e judiciário, em âmbitos federais, estaduais e municipais, empresas públicas, escolas, universidades e centros de pesquisas), em fundações (de empresas privadas), em educacionais privadas (faculdades, centros de pesquisa e escolas privadas que não têm caráter filantrópico), em assistenciais e filantrópicas (entidades autodeclaradas desse modo, não são órgãos governamentais), no 3º setor, sindicatos e cooperativas (Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIPs, ONGs e associações privadas de interesse público) e na categoria outras.

Embora a perspectiva educacional possa estar diluída em várias categorias, é possível verificar que as entidades classificadas como públicas somam 37% das TS desenvolvidas, com 165 casos, dos quais 76 são nomeadamente entidades educacionais. Assim como os 89 casos em órgãos relacionados ao poder executivo, legislativo e judiciário de

prefeituras, estados e do Governo Federal podem ter relação com processos educacionais (CORRÊA, 2010).

Por fim, apresento o gráfico 3 abaixo, que contempla as coletividades envolvidas com as TS que analisei.

Gráfico 3 - Coletividades



Fonte: Corrêa (2010)

O gráfico 3 acima mostra que na categoria de coletividades classificadas como específicas existem 7% de casos de TS (voltadas ao público analfabeto e a professores/as). Estudantes correspondem a 45 casos, 10% do total. Os três grandes grupos de coletividades para as quais as TS se dirigem são: pequenos/as agricultores/as, adolescentes e famílias de baixa renda (CORRÊA, 2010). Mesmo que o número de TS voltadas a analfabetos/as e professores/as seja baixo, se for considerada a concentração de TS dirigidas a problemas no tema educação é possível relacionar esses sujeitos como demandantes de TS nessa temática.

Tendo em vista essas informações sobre TS desenvolvidas no Brasil na atualidade, examino a seguir algumas iniciativas que as relacionam, em alguma medida, com processos educacionais.

2.2.5 Relações com processos educacionais

As TS são debatidas sob diversos pontos de vista, a partir de diferentes áreas e com preocupações distintas. Biólogos/as, físicos/as,

geógrafos/as, ecologistas, economistas, profissionais da área da saúde, educadores/as, estudantes, engenheiros/as, cientistas sociais, participantes de ONGs, OSCIPs e de movimentos sociais, políticos, sindicalistas e gestores/as institucionais, entre muitos outros sujeitos, desenvolvem estudos ou implantam iniciativas sobre TS no Brasil na atualidade.

Antes de apresentar estudos sobre relações entre TS e processos educacionais, destaco um levantamento de obras sobre TS publicadas entre os anos de 2003 e 2011 tanto no Brasil quanto em outros países (FREITAS; SEGATTO, 2013). Para tentar caracterizar a produção científica sobre TS, os autores coletaram uma amostra de 133 publicações entre artigos em periódicos (com e sem *Qualis*¹¹¹), artigos completos em anais, resumos em anais, livros e capítulos de livros, entre outros documentos. Desses, 92,5% (123) são de origem nacional e 7,5% (10) de origem estrangeira (FREITAS; SEGATTO, 2013).

No quadro 11 abaixo, é possível verificar o número de publicações, por ano e por país, no qual o Brasil aparece com destaque na produção de obras sobre TS no período analisado.

Quadro 11 - Origem e ano de publicações

Localidade	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total	
Argentina					1	1	1	2		5	3,8%
Brasil	1	10	3	15	19	13	40	15	7	123	92,5%
Espanha				1	1					2	1,5%
México									1	1	0,8%
Venezuela				2						2	1,5%
Total	1	10	3	18	21	14	41	17	8	133	100%

Fonte: (FREITAS; SEGATTO, 2013)

Os autores também organizaram os dados coletados em relação aos temas das publicações, conforme pode ser visto no quadro 12,

¹¹¹ O chamado *Qualis* se refere a avaliações que expressam a pertinência do conteúdo de um periódico para uma determinada área do conhecimento. A qualidade dos periódicos é classificada anualmente pela Capes em estratos que compreendem desde a melhor avaliação (A1) passando por A2, B1, B2, B3, B4 e B5, até a menor pertinência (C) e pode ser verificada em:

<<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>.

abaixo. Destaco a pequena presença de relatos em temas sobre educação, com apenas uma publicação até o momento da coleta dos dados.

Quadro 12 - Principais temas em TS e ano de publicação

Tema Principal	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
Experiências com TS		1		4	3	3	11	7	1	30
Demandas Instituc e politicas da TS		2		6	4	3	6	2		23
Economia Solidária e TS		2			2		4	2	1	11
Caracterização da TS			1	1	2	2	1	1	2	10
Rede de Tecnologia Social e TS		1	1	1	1		3	1	1	9
Adequação Sócio-Técnica			1		2	1	2	1		7
Mensuração e Disseminação da TS	1			2	2		2			7
Inovação Social e TS					1	2	1	2		6
Marco analítico-conceitual da TS		3					2		1	6
Universidade e TS		1		1		1	2			5
Desenvolvimento Rural e TS							2			2
Metodologia para Estudo da TS					1		1			2
Desenvolvimento e TS				1	1				2	4
Agricultura Familiar e TS				1	1					2
Construção Social e TS				1		1				2
Desafios da Tecnologia Social						1	1			2
Grupos de Pesquisa em TS							1	1		2
Redes e a TS							1			1
Teoria Crítica da Tecnologia e TS							1			1
Educação e TS					1					1
Total	1	10	3	18	21	14	41	17	8	133

Fonte: (FREITAS; SEGATTO, 2013)

Penso que o tema da educação possa estar presente, mesmo que silenciado, pois pode não ter sido feita uma referência clara no título da obra (que foi o método de coleta de dados utilizado pelos autores). Há, também, o fato de que muitas iniciativas de desenvolvimento de TS na área educacional não são relatadas nesse tipo de formato de publicação. Em minha dissertação, verifiquei o apelo de TS nessa área, como

referenciei na introdução desta tese. Entretanto, nos anos iniciais de reflexão sobre TS no Brasil havia, realmente, uma preocupação na definição de prioridades de análise em TS, com focos na divulgação de iniciativas de desenvolvimento de TS e na organização das demandas institucionais e políticas. Algo que pode ser visto no quadro 12 acima, onde aparecem 30 publicações (23%) concentradas em divulgar experiências com TS e 23 estudos (17%) com ênfase nas demandas institucionais e políticas.

Outra informação relevante no levantamento de Freitas e Segatto (2013), é a presença de estudos nos temas da AST (que, como referi anteriormente, tem preocupação com iniciativas voltadas a soluções pontuais, alinhadas às TA) e da inovação social (que, como já aponte, destaca processos inovadores para melhorar ou desenvolver novas TS). Com isso, apresento a seguir contribuições recentes que de alguma maneira estão relacionadas com processos educacionais¹¹².

A “Academia Estudantil de Letras” (AEL), foi desenvolvida por uma professora na Região Sudeste do Brasil e atualmente envolve 1,5 mil alunos/as de Ensino Fundamental e Médio. A AEL tem como objetivo despertar o gosto e o interesse pela leitura nos/as estudantes, elevar sua autoestima, promover inclusão social no processo de aquisição da linguagem e à formação integral do/a estudante. No projeto, cada estudante participante escolhe um/a autor/a para representar e estudar, simulando uma academia de letras.¹¹³

A TS intitulada “Cisterban” é desenvolvida em uma escola na Região Nordeste do Brasil. Nela, são construídas cisternas a partir do reaproveitamento da fibra de bananeira. Processo mais barato que a fabricação de cisternas tradicionais e que amenizam a seca no semiárido cearense. Também com foco em produto, uma escola municipal da Região Norte do Brasil desenvolve forros ecológicos feito com embalagens do tipo longa vida, que garante conforto térmico, diminuindo a temperatura em até 9° C no interior dos lares das comunidades de baixa renda.

¹¹² Com exceção da TS chamada “Escolas Sustentáveis”, desenvolvida na Argentina e que descrevo a seguir, todas as iniciativas de desenvolvimento de TS aqui listadas podem ser acessadas em: <http://www.aprenderensinarts.com.br/>. São relatos de experiências já implantadas e que não precisam, necessariamente, estar publicadas em formato de artigo.

¹¹³ Informações disponíveis em: <http://www.academiaestudantildeletras.blogspot.com.br/>.

O projeto “Banco Verde e Bazar Verde”, se constitui como um serviço de troca de materiais recicláveis por material escolar. A iniciativa desenvolvida na rede pública de ensino na Região Sudeste funciona como uma troca: os/as alunos/as coletam materiais recicláveis (garrafas PET, potes de vidros, latinhas de alumínio e sacos plásticos) e trocam por moedas verdes. Essas, que são depositadas no Banco Verde que fica dentro da escola, podem ser gastas no Bazar Verde que também fica na escola e vende artigos variados de papelaria, perfumaria e tecnologia.

Com mais de 200 professores/as formados/as desde 2011, o projeto intitulado “A Escola é a Cidade & a Cidade é a Escola”, da Região Sudeste do Brasil, visa melhorar o ambiente escolar e integrar educação e cultura. A metodologia da TS é formar profissionais que possam usar a arte em ações contemporâneas que contribuam com a melhoria do ambiente escolar no que diz respeito ao espaço físico mais atrativo e na aproximação dos interesses educacionais e juvenis. A preocupação com formação de professores/as (aqui estendida a alunos/as) também é tema da TS “Abra os Olhos para a Ciência”. Iniciativa desenvolvida na Região Nordeste do Brasil e que incentiva o envolvimento de alunos/as do ensino médio em atividades de divulgação e construção do conhecimento científico para a compreensão e resolução de problemas socioambientais.

A TS “Adolescentes Protagonistas”, tem foco na formação de jovens na relação entre direitos humanos, cidadania e orçamento público. A TS consiste em oficinas em escolas públicas do Distrito Federal. A “Adolescentes Protagonistas” problematiza a escola a partir da reflexão sobre educação de qualidade, trabalha com formação em orçamento público, direitos humanos, cidadania, comunicação e processo legislativo. Na possibilidade de diálogo com o parlamento, os/as adolescentes aprendem a defender seus interesses, sem a intermediação de outros sujeitos.

Na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), o “Laboratório de Desenvolvimento de Tecnologias Sociais” desenvolve projetos tecnológicos de recuperação de áreas urbanas degradadas. Segundo Nunes (2005), o laboratório utiliza uma metodologia participativa e estimula a integração dos diversos sujeitos através da formação de parcerias com universidades e empresas. A participação coletiva é estimulada através de um fórum de discussão, que aborda os principais temas, principalmente sobre a problemática socioambiental da região. O fórum busca apontar soluções para os problemas locais através da

construção de uma agenda para a viabilização da sustentabilidade local (NUNES, 2005).

O projeto do “Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina”, com sede na Universidade de Brasília (UnB), visa identificar, discutir, analisar e avaliar a efetividade de experiências com TS implantadas como soluções científicas e tecnológicas a partir de demandas sociais. Conforme Neder (2008), o observatório pretende cobrir as múltiplas dimensões do movimento de entidades civis, empresas públicas, órgãos governamentais e políticas públicas governamentais expressas nos últimos anos.

O curso “Fundamentos da Tecnologia Social”, também oferecido na UnB, tem como objetivo sistematizar as dificuldades e necessidades enfrentadas hoje pelos que defendem as inovações sociotécnicas e TS. As metas do curso consistem em discutir as bases da apropriação da técnica sob uma visão de pluralismo tecnológico nas práticas científicas e acadêmicas e realizar discussões empíricas a partir do exame de alguns casos de TS no Brasil (NEDER, 2008). Além de discutir os fundamentos teóricos de TS, o curso segue a linha de pesquisa de análise de tecnologias para a sustentabilidade.

Por fim, destaco uma iniciativa desenvolvida na Argentina, com coordenação da *Red de Tecnologías para la Inclusión Social* (REDTISA), voltada ao desenvolvimento de TS tendo em vista a ideia de escolas sustentáveis. Conforme a coordenadora Paula Juarez, o projeto é uma iniciativa que aborda problemas de escolas rurais a partir da perspectiva dos sistemas tecnológicos sociais. Assim, problemas em temas como água, saneamento, energia, nutrição e saúde seriam debatidos com a comunidade escolar e sujeitos locais de modo a buscar soluções sociotécnicas adequadas e necessárias a cada realidade. O projeto envolveria desde o desenho comunitário da proposta, a autoconstrução com mão de obra local e uso de materiais locais até a formação e capacitação de docentes como agentes de desenvolvimento (REDTISA, 2016).

Já em relação à produção acadêmica brasileira sobre TS, fiz duas revisões (julho de 2015 e maio de 2016) no banco de teses e dissertações da Capes, disponível para acesso em <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#/>. A busca pelo termo “tecnologia social educação” em títulos de documentos disponíveis apenas de origem da Plataforma Sucupira no período de 2013 a 2016, na área de concentração “educação”, resultou em 6.945 registros encontrados. A maioria desses registros tratava de tecnologia em geral, tecnologia assistiva, tecnologia educacional/educativa e de

comunicação/informação/digitais/móveis. Apenas um registro citava TS no título¹¹⁴.

Uma pesquisa nos mesmos parâmetros que citei acima, mas apenas para o termo “tecnologia social” e aberta a todas as áreas de concentração, resultou em 212 registros. Na área de concentração “educação” resultaram oito trabalhos, mas apenas dois deles continham TS no título¹¹⁵. Outra pesquisa, apenas com o diferencial de buscar o termo no plural “tecnologias sociais”, resultou em 241 trabalhos, sendo que apenas sete deles estavam na área de concentração “educação” e, desses, somente dois continham TS no título¹¹⁶.

Com isso, antes de pretender examinar os detalhes que envolvem as TS nos CTIEM, busquei apenas apontar estudos, iniciativas, perspectivas e posicionamentos que podem colaborar com o exame proposto. Encaminhei um sentido sobre tecnologia que me guia durante a pesquisa, busquei relacioná-lo com o enfoque educacional que me orienta e procurei dialogar com autores/as que podem contribuir em alguma medida com minhas reflexões. Assim, procuro apontar caminhos possíveis para compreender e investigar o caráter social da tecnologia, sobretudo em processos educacionais.

Compreendo, assim como Feenberg (2002, 2012), que a tecnologia pode ser vista como engendrada por relações sociais entre sujeitos os quais defendem interesses e atuam a partir de valores próprios à sua cultura. Noção que também percebo em Freire (1968), quando o autor esclarece que a tecnologia, como uma prática humana, é

¹¹⁴ COSTA, S. Q. B. G. da. **A Educação intergeracional como tecnologia social**: uma abordagem da intergeracionalidade no âmbito da Universidade Federal do Tocantins-UFT. 2015. Mestrado (Educação) – UFT, Palmas, 2015.

¹¹⁵ OLIVEIRA, J. P. de. **Tecnologia Social na Educação Profissional e tecnológica**: perspectivas da formação do curso técnico integrado em informática do IFRN – Campus Mossoró. 2015. Mestrado (Educação Profissional) – IFRN, Natal, 2015. e COSTA, S. Q. B. G. da. **A Educação intergeracional como tecnologia social**: uma abordagem da intergeracionalidade no âmbito da Universidade Federal do Tocantins-UFT. 2015. Mestrado (Educação) – UFT, Palmas, 2015.

¹¹⁶ JULIANO, M. C. C. **Rede Família**: um estudo sobre uma experiência de tecnologia social e seu diálogo com a promoção de resiliência comunitária e a Educação Ambiental. 2013. Doutorado (Educação Ambiental) – FURG, Rio Grande, 2013. e MEAULO, M. P. **Fundação Dorina Nowill Para Cegos**: Um Estudo Sobre a Educação Não Formal e Tecnologias Sociais Presentes na Inclusão de Portadores de Deficiência Visual. 2014. Mestrado (Educação) – Centro Universitário Salesiano de São Paulo, São Paulo, 2014.

política e intencional, não é neutra e não se produz nem se usa sem uma visão de mundo. Assim como o posicionamento do autor sobre a educação, a tecnologia poderia estar relacionada com a prática da liberdade.

Percebo que a liberdade, tanto no desenvolvimento tecnológico quanto em processos educacionais, é uma expressão de emancipação social, autonomia e consciência crítica. E essas são categorias importantes em relação a TS que se pretendam mobilizadoras de juventudes para a autoria. Portanto, destaco a vigilância com a qual examino sentidos sobre TS que circulam nos CTIEM do IFRS, Câmpus Caxias do Sul. Minha atenção é para o que emerge e também para o que está ausente (sentidos não deterministas). Algo que Santos (2010a) já alerta em sua ecologia dos saberes.

Diz o autor que,

(...) é crucial comparar o conhecimento que está sendo aprendido com o conhecimento que está sendo esquecido ou desaprendido. A ignorância só é uma condição desqualificadora quando o que está sendo aprendido tem mais valor do que o que está sendo esquecido. A utopia do interconhecimento é aprender outros conhecimentos sem esquecer a si mesmo. Esta é a ideia de prudência que permanece na ecologia dos saberes (SANTOS, 2010a, p.52).¹¹⁷

O que acredito ser possível, sobretudo ao buscarmos mobilizar estudantes para a autonomia e a emancipação social dentro de uma perspectiva crítica da Educação CTS. Nesse sentido, concordo com Linsingen (2007), no que o autor afirma que esse tipo de educação envolve, fundamentalmente, favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia atento à formação de sujeitos com consciência crítica em relação a suas possibilidades de participarem ativamente (autoria) da transformação da realidade em que vivem.

¹¹⁷ *Es crucial para comparar el conocimiento que se está siendo aprendido con el conocimiento que por lo tanto está siendo olvidado o desaprendido. La ignorancia es solo una condición descalificadora cuando lo que se está siendo aprendido tiene más valor que lo que se está siendo olvidado. La utopía del interconocimiento es aprender otros conocimientos sin olvidar el de uno mismo. Esta es la idea de la prudencia que subsiste bajo la ecología de los saberes.*
Tradução livre da autora.

Tanto para esse autor quanto para mim, uma renovação educativa dentro da Educação CTS pode ser favorecida por mudanças de perspectivas, de educadores/as e de educandos/as, através da qual o ensino de temas em tecnologia deixaria de ser focado em conteúdos distantes e fragmentado, baseado em conhecimentos supostamente neutros e autônomos, e passaria a ter foco em situações reais vividas pelos/as educandos/as em seus contextos (LINSINGEN, 2007).

Podemos ainda lembrar de Freire (2011) e Gramsci (1982), que, como destaquei no primeiro capítulo, chamam a atenção para a curiosidade e a criatividade na construção de conhecimentos. Algo que acredito que estaria presente na intenção de mobilizar estudantes para a autoria (com inspiração em propostas de produção coletiva e de crítica a modelos previamente impostos sem contextualização, que fazem parte tanto do movimento SL quanto da ética do DIY) no desenvolvimento de TS segundo uma perspectiva crítica.

E é sob tais perspectivas que no próximo capítulo apresento minha pesquisa sobre processos de desenvolvimento de TS entre juventudes dos CTIEM do IFRS, Câmpus Caxias do Sul.

CAPÍTULO 3. ANÁLISES

A terceira parte desta tese é dedicada às análises dos dados coletados, conforme informei na introdução. Os exames aqui realizados visam examinar possibilidades e limites de transformar sentidos deterministas sobre tecnologia a partir de uma perspectiva crítica sobre TS nos CTIEM. Os passos para alcançar esse objetivo geral envolvem identificar sentidos sobre tecnologias que circulam entre estudantes dos CTIEM, problematizar (estranhar e desnaturalizar) tais sentidos, examinar possibilidades de promover autoria entre estudantes a partir de um posicionamento crítico sobre TS e verificar se, e como, promover contextos educacionais voltados à autoria pode indicar emancipação social e autonomia entre estudantes.

Para isso, elaborei e realizei um roteiro didático para desenvolver a temática sociotécnica, tal como apresento de modo específico no Apêndice E, mas que é discutido durante a análise dos dados. Nesse roteiro, mostro como coletei dados primários através de uma questão inicial formulada às/aos estudantes (o que é tecnologia para você?), apliquei um questionário com questões de múltipla escolha (conforme Apêndice D) e mobilizei para uma tarefa final de elaboração de TS, como mostrarei a seguir. A memória das aulas, através dos registros em meu diário de campo, também são subsídios para as análises. Assim como os dados secundários (pesquisa bibliográfica e documental), que aparecem durante toda a tese, mas aqui com o foco em documentos sobre o IFRS.

Os procedimentos e análises que detalharei são parte da intenção geral de captar tanto a aparência quanto a essência do problema de pesquisa que esbocei na introdução. Procuo mostrar que, ao examinar sentidos sobre tecnologias que atravessam sem debates os (e circulam sendo debatidos nos) CTIEM, interesse-me por suas origens, causas, consequências e contradições tendo em vista possibilidades de transformações da realidade social. Essas possibilidades são aqui verificadas tendo em vista que as TS podem contribuir para uma ecologia dos saberes (SANTOS; MENESES, 2010; SANTOS, 2010a; SANTOS, 2007), que busque legitimar diferentes formas de conhecimentos.

Acredito que tal legitimidade está relacionada com o entendimento da emergência, como pode sugerir a Sociologia das Ausências e das Emergências (SANTOS, 2002, 2007), de compreendermos que problemas sociotécnicos (e as soluções apontadas) de estudantes de ensino médio são relevantes. Estudos em Educação

CTS latino-americanos atuais têm dado visibilidade a percepções sobre relações entre ciência, tecnologia e sociedade em componentes curriculares da ECT, de Engenharias e de áreas das Ciências Naturais e Exatas (JACINSKI, 2015; NIEZWIDA, 2015). Neles, há uma problematização importante da mera inserção de disciplinas de Ciências Humanas em áreas técnicas (SILVEIRA; MATOS; GANHOR, 2015; LINSINGEN, 2007). Nesse contexto, percebo certa ausência de discussões voltadas à formação básica.

Uma vez identificada essa ausência, vislumbro a emergência de possibilitar, também a estudantes de ensino médio, acesso a (mais) conhecimentos (e possibilidades de críticas) sobre a realidade sociotécnica com a qual eles/as podem interagir diariamente. Nessa leitura que faço de Santos (2006), vejo a Sociologia das Emergências como a “contração do futuro para dentro do presente” (p. 88)¹¹⁸. Ou seja, ao apresentar uma ausência percebida, considero a emergência da inclusão de novos sujeitos nos debates sociotécnicos. Sujeitos específicos (com identidades de gênero, políticas e étnico-raciais), que emergem do contexto escolar.

Nesse sentido, lembro a escola visualizada por Freire (2011), que assim como os/as educadores/as, deveria não só respeitar os conhecimentos “com que os educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela - saberes socialmente construídos na prática comunitária -, mas também (...) discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos” (p. 31). Penso que discussões sobre TS podem constituir processos educacionais integrados e não estritamente técnicos, nas quais seja possibilitada a compreensão da produção intelectual da tecnologia (politecnia) e seu caráter contextual (adequada à realidade de coletividades específicas).

A seguir, apresento detalhadamente os procedimentos envolvidos na coleta e análise de dados. Inicialmente, trago informações sobre a cidade de Caxias do Sul, sobre o bairro no qual o IFRS está localizado e sobre o próprio Câmpus (história, constituição e missão, entre outras). Momento no qual também apresento um breve panorama sobre o IFRS e a educação profissional no Brasil. Na segunda parte do capítulo, apresento sentidos sobre tecnologias que circulam entre as juventudes que compõem os CTIEM analisados, identificados através da análise da pergunta inicial e do questionário. Por fim, exponho possibilidades de promover autoria entre estudantes a partir do desenvolvimento de TS e

¹¹⁸ “*la contracción del futuro en el presente*”. Tradução livre da autora.

analisar esse desenvolvimento tendo em vista problemáticas relacionadas à emancipação social e autonomia.

3.1 CONTEXTO

Longe de querer abordar o contexto a partir de teorias linguísticas ou antropológicas, o que pretendo nesse momento é apenas apresentar algumas circunstâncias que têm relação com a investigação que realizo. Portanto, por contexto refiro-me a certas situações relacionadas a espaços os quais os sujeitos da minha pesquisa transitam de alguma maneira.

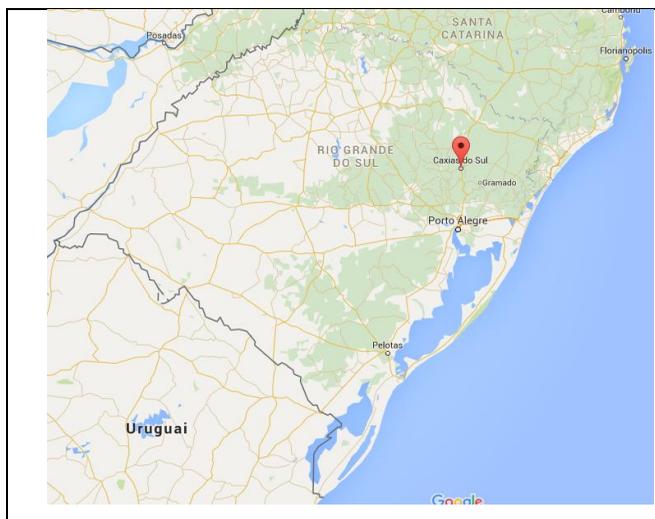
3.1.1 A cidade

A instalação do IFRS no bairro Nossa Senhora de Fátima¹¹⁹, em Caxias do Sul, foi estratégica. Para compreender tanto os processos que envolveram tal resolução quanto as culturas locais, é importante verificar alguns aspectos da cidade e do bairro. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Caxias do Sul é a segunda cidade mais populosa do estado do RS, com mais de 435 mil habitantes no ano de 2015¹²⁰ (96,3% vivem na área urbana e 3,7% na área rural), atrás somente da capital do estado, Porto Alegre. Município do qual está à 127 km de distância apenas, conforme pode ser visualizado no mapa 1, abaixo.

¹¹⁹ Daqui em diante, apenas Fátima.

¹²⁰ 213.612 homens e 221.952 mulheres (IBGE, 2015).

Mapa 1 - Cidade de Caxias do Sul – RS



Fonte: Google mapas (2016)

A região na qual a cidade está localizada, que faz parte da chamada serra gaúcha¹²¹, era originalmente habitada pelo povo indígena *Kaingang* (ou caingangue)¹²², mas, a partir do final do século XIX, começou a receber sistematicamente migrantes vindos/as da Europa, sobretudo da Itália. E a identificação italiana é ainda marcante na região. Variações da língua italiana, assim como festas religiosas (católicas), atividades agrícolas e a culinária da época colonial¹²³ são preservadas

¹²¹ Gaúcho/a é o gentílico de naturais do RS, sinônimo de sul-rio-grandense.

¹²² Para informações sobre o povo *Kaingang* nesse contexto, verificar a seguinte referência: DORNELLES, S. S. **De Coroados a Kaingang**: as experiências vividas pelos indígenas no contexto de imigração alemã e italiana no Rio Grande do Sul do século XIX e início do XX. Dissertação (Mestrado em História) - UFRGS, Porto Alegre, 2011.

¹²³ Os/as migrantes da região são conhecidos/as (de modo até elogioso) como “colonos” e “colonas”, pois um dos objetivos de sua instalação seria colonizar (no sentido de ocupação territorial e desenvolvimento de atividades agrícolas em um novo espaço com a preservação de costumes, hábitos e culturas trazidos de seus locais de origem) o lugar. Frente a isso, faço uso do termo “colonial” no sentido geral em que ele circula na região e não faço referência a debates decoloniais, descoloniais ou pós-coloniais de maneira específica, embora compreenda que uma análise desse tipo nesse contexto seria profícua.

com orgulho. A indústria do turismo explora tais referências e vende com sucesso o estilo de vida rústico dos/as primeiros/as migrantes.

Um exemplo é a Festa da Uva, que ocorre a cada dois anos desde 1931 (interrompida entre 1938 e 1950), e é dedicada a reavivar tradições e celebrar a migração italiana na região. Contudo, mais do que o apelo simbólico, a Festa da Uva marca a predominância da região de Caxias do Sul na produção nacional de uva. De acordo com dados do IBGE (2015), a produção de uva estimada para o ano de 2015 no RS seria de 876.286 toneladas, sendo que 80% desse total viria da região de Caxias do Sul. O RS foi responsável por 56,5% da produção de uva no Brasil em 2014, o equivalente a 812.537 toneladas.

Narrativas sobre as dificuldades enfrentadas na chegada ao Brasil são populares, como pode ser visto no trecho abaixo, disponível no site da prefeitura da cidade.

Era preciso conquistar a terra pelo trabalho. Trabalhar para viver e trabalhar para pagar a terra. Nos depoimentos de imigrantes, o sonho de colheitas abundantes e as facilidades de plantio que a “velha Itália” não podia mais oferecer seria concretizado na Serra Gaúcha, através de muito trabalho. Um trabalho estafante, recompensado por colheitas fartas em uma terra ainda virgem. (...). A mesa tornou-se menos pobre, a casa mais confortável, mantinha-se, com austeridade, a prole que se tornava numerosa (CAXIAS, 2015).

O silenciamento dos povos que já habitavam a região (“terra ainda virgem”) e o valor dado à terra e ao trabalho como meio de conquistas pessoais marcam, ainda hoje, certo ideário geral sobre o que poderia ser compreendido como a vocação da cidade. Essa inclinação é expressa no lema “Fé e Trabalho”, que é parte da identidade visual adotada pela atual gestão municipal, como pode ser visto na figura 5, abaixo.

Figura 5 - Símbolos e lema da cidade



Fonte: CAXIAS, 2015

Em relação à fé, ao examinar alguns indicadores disponíveis no site do IBGE (2015), é possível verificar que a religião declarada pela maioria da população da cidade é a católica, conforme a tabela 4, abaixo. Dados que corroboram percepções gerais que podemos ter ao convivemos com moradores/as da cidade, sobre sua ligação simbólica com o Vaticano, e ao observarmos a quantidade expressiva de festas católicas promovidas por diversas paróquias durante todo o ano. Entendo que outras expressões de fé têm pouco espaço de divulgação em massa e/ou são pouco declaradas em tal contexto.

Tabela 4 - Religião declarada

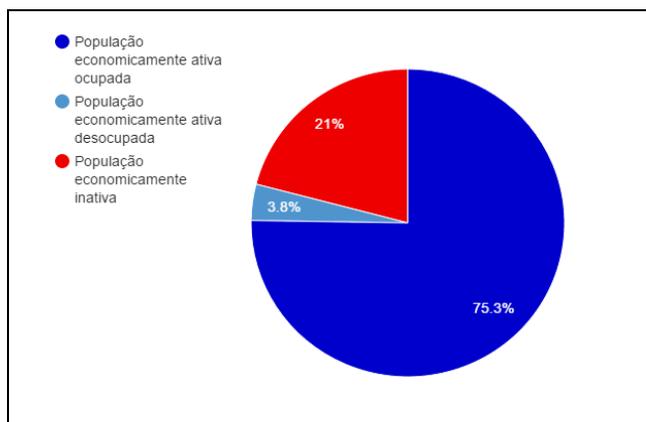
Religião declarada	Quantidade de pessoas (mil)
Católica apostólica romana	332.101
Evangélicas	60.230
Espírita	11.859

Fonte: Elaboração da autora a partir de dados do IBGE (2015)

Em relação a trabalho e renda, é possível verificar no gráfico 4, abaixo, que a maioria da população economicamente ativa (com 18 anos ou mais) da cidade estava ocupada no ano de 2010 (75,3%). Não há dados oficiais atualizados, mas indústrias do setor metalmeccânico, que segundo a Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE) concentra dois terços dos empregos formais da cidade, anunciaram na imprensa local demissões durante todo o ano de 2015.¹²⁴

¹²⁴ Informações também disponíveis em: <http://www.simecs.com.br/noticias/2015/06/17/crise-no-setor-metalmeccanico-empresas-apresentam-desempenho-economico-preocupante-nos-primeiros-cinco-meses-de-2015/>.

Gráfico 4 - População economicamente ativa e inativa



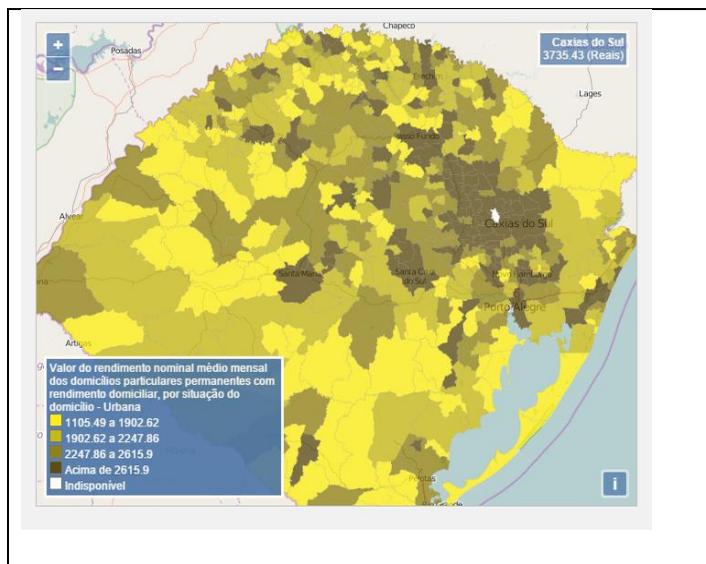
Fonte: PNUD (2015)

Contudo, de acordo com dados do IBGE (2015), no ano de 2013 o número de empresas atuantes em Caxias do Sul era de 26.477 unidades (o que lhe conferiu o primeiro lugar, sendo que o segundo lugar no RS ficaria com o município de Novo Hamburgo, com 15.352 unidades). Além disso, informações jornalísticas especializadas mostram que a cidade concentra 21 dos 500 maiores grupos de empresas/indústrias da Região Sul do Brasil.¹²⁵

De acordo com dados do IBGE do ano de 2010, o rendimento médio *per capita* (por pessoa) no município de Caxias do Sul é de pouco mais de 1400 reais, o que o coloca em 33º lugar entre os municípios brasileiros e 6º entre os do RS. Já o mapa 2, a seguir, mostra que a renda domiciliar média urbana, no ano de 2013, era de mais de 3 mil reais.

¹²⁵ Informações disponíveis em: <http://www.amanha.com.br/500maiores/>

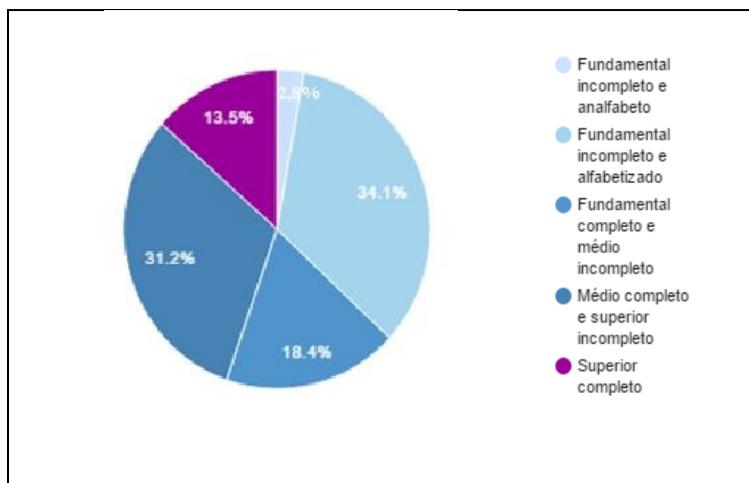
Mapa 2 - Renda domiciliar média urbana



Fonte: IBGE (2015)

Em relação à educação, dados do IBGE (2015), mostram que no ano de 2012 a população residente alfabetizada era de 391.554 pessoas (aproximadamente 89%). A quantidade de matrículas no ensino fundamental e médio eram, respectivamente, 56.408 e 16.360. A escolaridade da população de 25 anos ou mais, no ano de 2010 pode ser verificada no gráfico 5, a seguir. A partir dele, é possível fazer uma comparação com dados nacionais, ou seja, em Caxias do Sul 2,8 % da população estava em condição de analfabetismo (no Brasil, 11,8%), 44,6% possuíam o ensino médio completo (35,8% no Brasil) e 13,5%, possuíam o ensino superior completo (11,2% no Brasil) (IBGE, 2015; PNUD, 2015). É possível verificar uma disparidade considerável em relação à taxa nacional apenas no critério do analfabetismo.

Gráfico 5 - Escolaridade da população



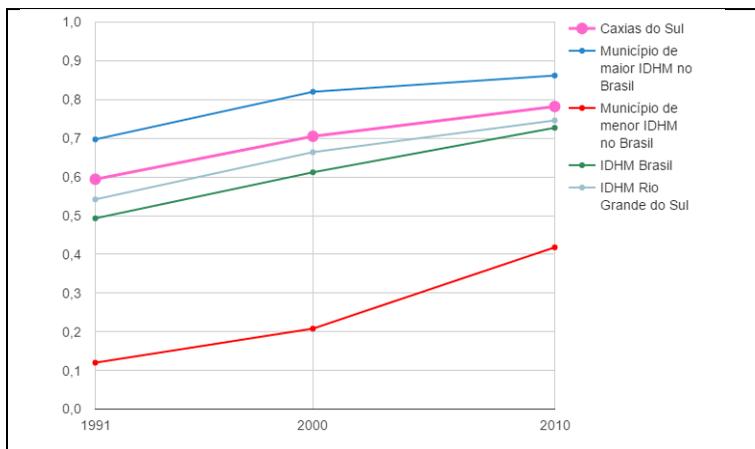
Fonte: PNUD (2015)

Se analisarmos indicadores de longevidade (esperança de vida ao nascer, em anos, que em Caxias do Sul é de 76,58) juntamente com dados como renda e educação, como mostrei acima, teremos o chamado Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)¹²⁶. Esse varia de 0 (zero) a 1 (um) e quanto mais próximo de 1 (um), maior o desenvolvimento humano. O IDHM de Caxias do Sul é 0,782 o que a situa na faixa de desenvolvimento humano alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a da longevidade, com índice de 0,860, seguida de renda (renda *per capita*, em R\$), com índice de 0,812, e de educação da população (percentual de pessoas estudando, de acordo com a faixa etária), com índice de 0,686 (PNUD, 2015).

O gráfico 6, abaixo, traz uma comparação entre o IDHM de Caxias do Sul e o de outros municípios brasileiros. Nele, podemos ver certa situação levemente favorável do município em relação ao IDHM gaúcho e nacional, no ano de 2010.

¹²⁶ O IDH é medido pela Organização das Nações Unidas (ONU) com base em indicadores de educação, renda e expectativa de vida, como já referi. No Brasil, o levantamento ocorre a cada dez anos e é feito em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Assim como o IDH, os dados mais recentes do IDHM são de 2010.

Gráfico 6 - Evolução do IDHM em Caxias do Sul



Fonte: PNUD (2015)

Conforme explicitarei na introdução desta tese, entendo que a adoção estrita de métodos quantitativos, sobretudo de medição de qualidade de vida, pode trazer limitações e generalizações silenciadoras de especificidades importantes. Contudo, o IDHM pode ser útil para analisarmos criticamente impactos de políticas públicas na população nessas áreas, por exemplo.

Para além de tentar contextualizar aspectos da cidade (e sua caracterização marcada pela opulência) na qual a investigação é realizada, o que busco com esses dados, nesse momento, é compreender certos discursos generalizados que muitas vezes verifico tanto nas mídias locais quanto entre estudantes dos CTIEM. E que entendo estarem sintetizados na seguinte frase, que consta no site da prefeitura da cidade, “A garra e determinação herdadas dos imigrantes são a marca do povo caxiense” (CAXIAS, 2015).

Percebo que haveria um modo peculiar, entre descendentes de migrantes italianos/as, de encarar os desafios e construir um desenvolvimento econômico baseado em esforços pessoais. Sendo que êxitos alcançados seriam derivados de trabalho pessoal intensivo. O que pode deixar margens para que se possa pensar que a não obtenção de progresso econômico seria responsabilidade do sujeito, que não empregou esforço suficiente para alcançar os seus objetivos.

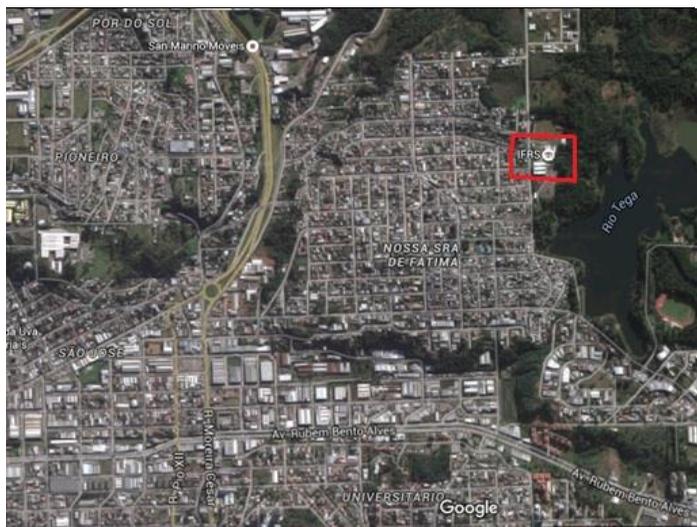
Não é minha intenção levantar dados para especular acerca de possíveis atitudes individualistas ou colaborativas (de menor ou maior

apoio à presença do Estado em atividades de regulação, por exemplo) de residentes em Caxias do Sul. Nesta tese, não abordo sentidos atribuídos ao trabalho por sujeitos específicos. Trago essas percepções porque elas fazem parte, em alguma medida, do contexto no qual a investigação é realizada e penso que é importante que não sejam silenciadas. Nesse mesmo sentido, a seguir, apresento algumas informações sobre o bairro no qual o Câmpus de Caxias do Sul do IFRS está instalado.

3.1.2 O bairro

O IFRS de Caxias do Sul está localizado na parte Nordeste do bairro Fátima, conhecido como Fátima Alta. Local esse, que faz parte da região setentrional da cidade. Seus limites são, ao Norte, a Rodovia RSC 453 (que compõe a Rodovia Rota do Sol, que liga a serra gaúcha ao litoral), no Leste está o Rio Tega (complexo dal'bó – barragens São Miguel e São Pedro), ao Sul o bairro universitário e no Oeste o bairro pioneiro. O mapa 3, a seguir, ilustra essas referências e mostra uma zona de limite entre residências (e pequenos comércios informais), indústrias e áreas pouco urbanizadas.

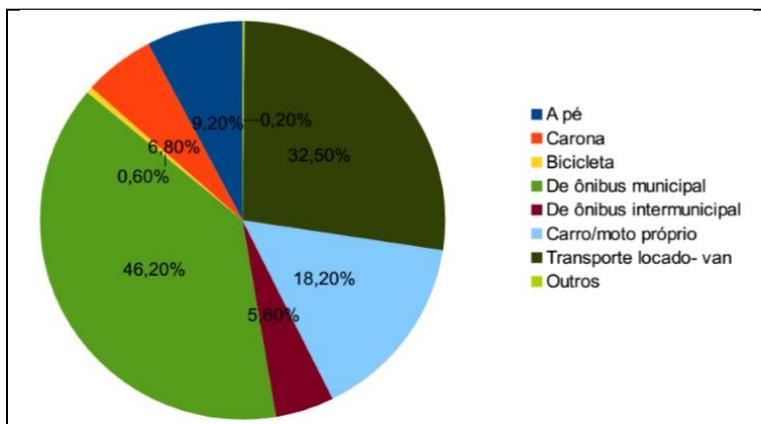
Mapa 3 - Bairro Nossa Senhora de Fátima



Fonte: Google mapas (2015)

De acordo com dados do IBGE (2015), a população do Fátima no ano de 2010 era de 13.759 pessoas, o que o coloca em 6º lugar como bairro mais populoso da cidade (entre os 65 bairros do município). Contudo, a maioria dos/as estudantes do IFRS reside fora do bairro. Entre estudantes dos CTIEM que investiguei, menos de 10% moravam próximo à escola¹²⁷. Mais de 80% dos/as alunos/as residem em outras partes da cidade, como pode ser verificado a partir do gráfico 7, abaixo, que indica meios de transporte utilizados para chegar à escola (dados de 2015).

Gráfico 7 - Mobilidade até o IFRS



Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Nas imediações do IFRS existem pelo menos três instituições municipais de ensino fundamental, uma unidade básica de saúde, um grupo de convivência das mulheres do bairro, uma associação para as crianças, um centro de encontros e prática da doutrina espírita, uma igreja do Evangelho Quadrangular, uma igreja Assembleia de Deus, uma Agência de Desenvolvimento Adventista e uma Igreja Católica¹²⁸. Ao lado da escola ficam o centro comunitário e uma quadra de esportes.

¹²⁷ A partir de agora uso o termo “escola” como sinônimo do IFRS de Caxias do Sul e não no sentido geral de instituição.

¹²⁸ Podemos verificar que somente no entorno do IFRS existem cinco tipos diferentes de locais relacionados com espiritualidade e religião. O que não deve contrariar os dados gerais do IBGE (2015) para a cidade, conforme destaquei na tabela 4 acima, mas reforça a percepção de que religiões e outras expressões de fé diferentes do catolicismo são pouco declaradas oficialmente.

Essa última, muitas vezes utilizada para as atividades da disciplina de Educação Física do IFRS, pois ainda não há um local apropriado para essas atividades nas dependências da escola.

Em geral, a infraestrutura do bairro é problemática em saneamento básico (sistema de tratamento de esgoto precário), pavimentação de ruas (vias com calçamento irregular ou inexistente), cobertura de iluminação pública (postes com luzes danificadas) e limpeza de áreas não habitadas (terrenos com formação vegetal sem cuidados). Existem pelo menos três linhas de ônibus urbanos que circulam na região, mas com precisão de horários insatisfatória (atrasos constantes). Contudo, um dos maiores problemas enfrentados pela população residente e também pela comunidade escolar é a insegurança.

Tráfico de drogas e assassinatos são noticiados regularmente na imprensa local, como destaque nas seguintes manchetes de um jornal da cidade¹²⁹: 24/07/2015: “Homem é preso com maconha no bairro Fátima”, 29/11/2015: “Trinta facadas mataram avó e neta no bairro Fátima”, 02/12/2015: “Homem é encontrado morto em parada de ônibus no bairro Fátima”, 19/12/2015: “Estudante de Química no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) é assassinada no bairro Fátima quando ia para o trabalho”¹³⁰, 16/01/2016: “Homem é baleado no bairro Fátima”.

Portanto, temas sobre violência urbana são comumente discutidos na escola. Nas minhas aulas de Sociologia, essa temática sempre apareceu. Verifiquei que os/as alunos/as apresentavam reações que transitavam entre o sentimento de medo de sofrer alguma violência no caminho para a escola até a prática de atos preconceituosos com colegas ou servidores/as que moravam no bairro ou nas proximidades. Esse contexto levou à participação da comunidade escolar no projeto “Aliança pela Paz”, que, entre suas ações, promoveu uma caminhada pelas ruas do bairro no mês de novembro do ano de 2015. A intenção foi unir comunidades escolares locais e moradores/as do bairro para chamar a atenção da cidade para problemas de insegurança no Fátima.

¹²⁹ Tendo em vista diferentes apelos que temas sobre a violência urbana podem ter, sobretudo na mídia, destaco o cuidado que tive em minha busca no jornal de maior circulação na cidade com as chamadas “manchetes sensacionalistas”. Notícias disponíveis em: <<http://pioneiro.clicrbs.com.br/rs/geral/cidades/>>.

¹³⁰ Esse fato, obviamente, teve grande impacto e gerou muita comoção na escola. A aluna em questão (que frequentava minhas aulas) residia no bairro e tinha apenas 16 anos.

Com esses destaques, acredito que certos aspectos culturais que estão presentes no cotidiano da escola foram considerados. Embora minha intenção seja investigar sentidos sobre tecnologia, não deixo de chamar a atenção para possibilidades de problematizar relações entre a declarada opulência da cidade e (i) sua proclamada ligação com o trabalho de descendentes de migrantes europeus e, (ii) situações de vulnerabilidade social que estão presentes no Fátima.

Com isso, não desejo apenas levantar possíveis contradições expressas, mas buscar compreender um pouco sobre ideias mais gerais que circulam entre as juventudes dos CTIEM, que estão além do meu foco de pesquisa, mas são relevantes para o entendimento do contexto geral. Algo que também se refere a uma mirada sobre os Institutos Federais, como apresento a seguir.

3.1.3 Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia

É importante lembrarmos que os atuais Institutos Federais têm relação com a educação profissional. Conforme Kuenzer (2006), a política de educação profissional no Brasil teve início com a criação das chamadas Escolas de Aprendizizes Artífices nas capitais do Brasil, no ano de 1909, pelo então presidente Nilo Peçanha. A partir da década de 1930, a burguesia industrial crescente começaria a desenvolver um projeto de fortalecimento do capitalismo nos grandes centros urbanos do país. Desse modo, a autora afirma que às classes populares estaria disponível uma formação (prática) necessária à manutenção de sua condição, enquanto descendentes das elites teriam acesso à formação intelectual (propedêutica).

Assim, “(...) desenvolveu-se uma rede de escolas de formação profissional em diferentes níveis, (...) com a finalidade de atender às funções instrumentais inerentes às atividades práticas que decorriam da crescente diferenciação dos ramos profissionais” (KUENZER, 2006, p. 17). Sendo que ao longo do século XX, as escolas de formação técnica se desenvolveram em paralelo a escolas de formação propedêutica com vistas a atender diferentes demandas e classes. Algo que Gramsci (1982) já criticava ao propor a escola unitária.

Desde as Escolas de Aprendizizes Artífices, a educação profissional passou por várias mudanças que englobaram a formação de Liceus Industriais, em 1937; Escolas Industriais e Técnicas, em 1942; Escolas Técnicas Federais, em 1959; Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), iniciados em 1978 e retomados em 1999, até

chegar aos atuais Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia¹³¹, criados em 2008 (OLIVEIRA, 2015).

Os Institutos Federais, como instituições de ensino públicas ligadas ao Governo Federal, foram inicialmente concebidos tendo em vista o potencial já instalado nos CEFET, Escolas Técnicas Federais, Agrotécnicas e vinculadas às Universidades Federais. Eles fazem parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Essa, atua em todos os estados brasileiros e oferece cursos técnicos, superiores de tecnologia, licenciaturas, mestrado e doutorado (IFRS, 2015).

São instituições que visam oferecer cursos em educação profissional e tecnológica de modo a fortalecer os arranjos produtivos, sociais e culturais das localidades onde estão instalados. Nesse sentido, seus objetivos envolveriam (além da educação profissional técnica em nível médio e para jovens e adultos) a formação inicial e continuada de trabalhadores/as, a realização de pesquisas e o desenvolvimento de atividades de extensão articuladas com o mundo do trabalho e os coletivos locais (IFRS, 2015).

Em relação à formação em nível superior e de pós-graduação, o objetivo seria promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia tendo em vista processos de geração e inovação tecnológica (IFRS, 2015). Tal formação compreenderia os cursos superiores de tecnologia (formação de profissionais para os diferentes setores da economia), as licenciaturas (formação de professores/as para a educação básica e para a educação profissional) e os bacharelados, engenharias, mestrados e doutorados (formação de especialistas nas diferentes áreas do conhecimento).

Tendo em vista a ênfase dos Institutos Federais na produção, desenvolvimento e divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos, também é seu objetivo “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” (IFRS, 2015, s/p). A Lei nº 11.892, de 29/12/2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e

¹³¹ A atual Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, da qual fazem parte os Institutos Federais, teve um significativo desenvolvimento na atualidade. Entre os anos de 1909 e 2002 foram construídas 140 escolas técnicas no país. A expansão dessa rede entre os anos de 2003 e 2015 contou com a implantação de 562 unidades, que proporcionarão a oferta de 600 mil vagas (OLIVEIRA, 2015).

Tecnológica e criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, destaca que, entre outras finalidades e características, os Institutos Federais devem:

(i) ofertar educação profissional e tecnológica, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional; (ii) desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais e (iii) promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais (BRASIL, 2008, grifo da autora).

Algo que, em princípio, poderia levar a um distanciamento da perspectiva de educação profissional voltada à manutenção de interesses de classes, que seria desenvolvida historicamente no Brasil, como destacou Kuenzer (2006). E leva-me a reflexão sobre o desenvolvimento de TS entre as juventudes do IFRS, como apresentarei adiante.

No RS existem três Institutos Federais, quais sejam, o Instituto Federal Sul-riograndense (IFSul), o Instituto Federal Farroupilha (IFFarroupilha) e o IFRS. Esse último, está presente em 16 cidades de diferentes regiões¹³² do RS: Bento Gonçalves, Canoas, Caxias do Sul, Erechim, Farroupilha, Feliz, Ibirubá, Osório, Porto Alegre (dois Câmpus), Rio Grande, Sertão, Alvorada¹³³, Rolante, Vacaria, Veranópolis e Viamão.

Atualmente, o IFRS registra cerca de 15 mil alunos/as matriculados/as, em 180 opções de cursos nas diferentes modalidades de ensino disponíveis. Nele trabalham mais de 1.600 profissionais (mais de 840 professores/as e 840 técnicos-administrativos), sendo que quase 50% dos/as servidores/as são mestres/as ou doutores/as. Está classificado entre os dez maiores Institutos Federais do Brasil em número de alunos/as e servidores/as (IFRS, 2015).

O IFRS, em consonância com os Institutos Federais, propõe a valorização da educação em todos os níveis e, em termos curriculares, apresenta um arranjo educacional proposto a discutir possibilidades de combinação do ensino de Ciências Naturais, Humanidades e Educação Profissional e Tecnológica para o ensino médio. Tem como objetivos oportunizar possibilidades de acesso à educação gratuita e de qualidade e fomentar o atendimento a demandas localizadas, “com atenção

¹³² Os Câmpus atuam em áreas distintas como agropecuária, de serviços, área industrial, vitivinicultura, turismo, moda e outras (IFRS, 2015).

¹³³ Nessas últimas cinco cidades o IFRS está em processo de implantação.

especial às camadas sociais que carecem de oportunidades de formação e de incentivo à inserção no mundo produtivo” (IFRS, 2015, s/p). Assim, seu foco estaria voltado à justiça social, equidade, competitividade econômica e geração de novas tecnologias.

Dentro dessa política, destaco que os/as alunos/as possuem acompanhamento pedagógico, psicológico e de estudos orientados (possibilidade de estudo individualizado direto com o/a professor/a). Existem subsídios financeiros de apoio à permanência na escola disponibilizados através de auxílio alimentação, auxílio transporte e auxílio material escolar, entre outros. De modo que o IFRS, e os Institutos Federais de modo geral, possui uma estrutura privilegiada em relação à maioria das instituições de ensino públicas municipais e estaduais do Brasil.

O IFRS foi pensado para ser um centro de excelência do ensino público (IFRS, 2015). Com isso, busca conexão com as indústrias locais tendo em vista “o compromisso de intervenção em suas respectivas regiões, identificando deficiências no mercado de trabalho e criando soluções técnicas e tecnológicas para o desenvolvimento sustentável com inclusão social” (IFRS, 2015, s/p). Nesse momento, não questiono sobre como essa inclusão seria entendida nos diversos Câmpus (em qual modelo produtivo, que perfil profissional, para qual mercado e com que tipo de tecnologia) nem sobre que ações efetivas estariam em curso. Antes, destaco aspectos pontuais do IFRS de Caxias do Sul.

3.1.4 O Câmpus do IFRS em Caxias do Sul

No ano de 2008, o então presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, anunciou que Caxias do Sul fora uma das cidades contempladas com um Câmpus do IFRS. Fato que atendeu à Chamada Pública MEC/SETEC nº 1 de 2007, de apoio à fase dois do plano¹³⁴ de expansão da Rede Federal de Educação Tecnológica e fez parte da iniciativa do Governo Federal de implantar 150 novas unidades da Rede (IFRS, 2015).

A contrapartida da Chamada Pública que citei acima seria a doação de uma área de terra em zona urbana (com dimensões mínimas de 20 mil metros quadrados) à união por parte da prefeitura da cidade. O que ocorreu no mês de dezembro do ano de 2008, quando a prefeitura de

¹³⁴ O plano previa a instalação de uma escola técnica em cada cidade polo do país. Com a lei 11.892, essas instituições passaram a integrar diferentes Institutos Federais (IFRS, 2015).

Caxias do Sul designou uma área de 30 mil metros quadrados, no Fátima, para a construção da escola (IFRS, 2015). A intenção seria dispor de um local no qual o IFRS tivesse possibilidades de impactar de maneira socialmente positiva na comunidade local. Algo que destaquei anteriormente ao comentar sobre a escolha estratégica do Fátima.

Os Institutos Federais do RS têm uma política de definir por meio de audiências públicas com representantes da sociedade os novos cursos que serão ofertados nas suas unidades. Nesse sentido, no início do ano de 2009, representantes de diversos sindicatos (patronais e de trabalhadores), empresas, instituições de ensino, poder público (municipal, estadual e federal) e ONGs reuniram-se de modo que foram definidas as seguintes ofertas: quatro cursos superiores (Tecnologia em Metalurgia, Tecnologia em Logística, Licenciatura em Química e Licenciatura em Matemática) e cinco cursos técnicos (Plásticos, Química, Mecânica, Cozinha e Comércio) (IFRS, 2015).

Junto a isso, foi definido o projeto de construção das instalações prediais do Câmpus e a execução da obra começou já no mês de fevereiro do ano de 2009. No ano de 2010, a escola iniciou suas atividades, mas ainda em uma sede provisória, localizada no bairro Floresta. Foi apenas no início do ano de 2014 que a sede própria e definitiva (com um espaço de mais de 7 mil metros quadrados de área construída) foi ocupada (IFRS, 2015).

O Câmpus de Caxias do Sul está em processo de expansão. Até o ano de 2015 estavam em funcionamento 14 salas de aula, dois laboratórios de informática, três laboratórios de química, laboratórios de línguas, matemática, física, biologia, ensaios mecânicos, instrumentação, tratamentos térmicos, metalografia, preparação mecânica, fundição e conformação, laboratório de corte, soldas e usinagem, de processos e fabricação mecânica, caracterização e processos de transformação de polímeros, hidráulica e pneumática, além de biblioteca, cantina, salas de convivência e sala de professores/as (IFRS, 2015). Além disso, os/as alunos/as contam com apoio especializado de profissionais em assistência social, psicologia e pedagogia.

No ano de 2015 foram ofertados os seguintes cursos:

Nível médio: técnico e profissionalizante em Plásticos, Química e Fabricação Mecânica (em dois turnos diurnos), além do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio na modalidade PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos) no turno noturno.

Modalidade Subsequente: Técnico em Plásticos (turno noturno).

Graduação: Licenciatura em Matemática (turno diurno e noturno) e Tecnólogo em Processos Metalúrgicos (turno diurno e noturno).

Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Tecnologia e Engenharia de Materiais¹³⁵.

A relação entre o número de vagas oferecidas (330) e a procura de estudantes por essas vagas para o ano de 2015 no Câmpus de Caxias do Sul pode ser vista no quadro 13, abaixo. Nele é possível verificar a existência de cursos com pouca procura, o que levou a direção da escola a propor medidas de publicidade sobre a oferta de vagas na instituição no ano de 2015.

Quadro 13 - Relação de candidatos/as por vagas

Câmpus Caxias do Sul	Licenciatura em Matemática	Superior	4,10
	Técnico em Fabricação Mecânica – manhã	Integrado	3,67
	Técnico em Fabricação Mecânica – tarde	Integrado	1,37
	Técnico em Plásticos – manhã	Integrado	1,27
	Técnico em Plásticos – tarde	Integrado	0,70
	Técnico em Plásticos	Subsequente	2,06
	Técnico em Química – manhã	Integrado	5,57
	Técnico em Química – tarde	Integrado	1,87
	Tecnologia em Processos Metalúrgicos	Superior	3,76

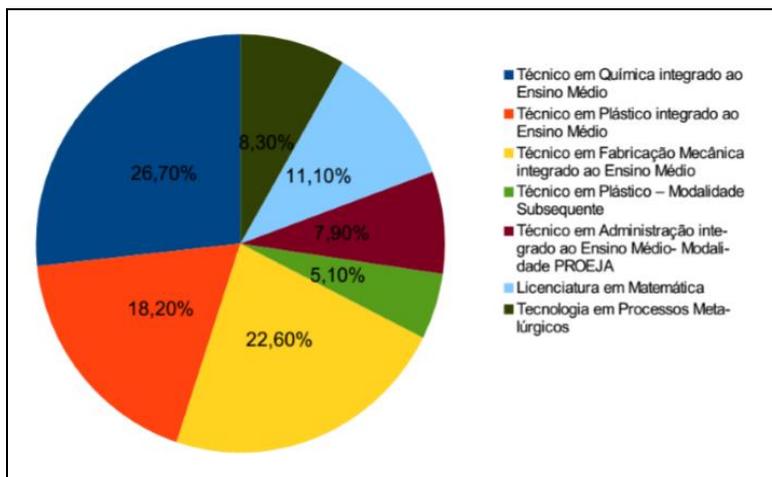
Fonte: (IFRS, 2015)

No gráfico 8, abaixo, estão disponíveis os percentuais de estudantes em cada curso. Como já referi, o Câmpus ofereceu 330 vagas nas modalidades médio, PROEJA, subsequente e graduação¹³⁶. No ano de 2015, havia 840 estudantes matriculados/as incluindo todas as modalidades de ensino. A previsão é de que novos cursos superiores sejam ofertados e que 1,4 mil estudantes estejam matriculados no IFRS de Caxias do Sul no ano de 2016 (IFRS, 2015).

¹³⁵ Além de Caxias do Sul, suas aulas são ofertadas em Câmpus de mais duas cidades da região: Farroupilha e Feliz.

¹³⁶ Conforme o que está previsto no artigo 8º da Lei nº 11.892, ou seja, que os Institutos Federais garantam o mínimo de 50% de suas vagas para educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os/as concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos, e o mínimo de 20% de suas vagas para educação superior em cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas à formação de professores/as para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional (BRASIL, 2008).

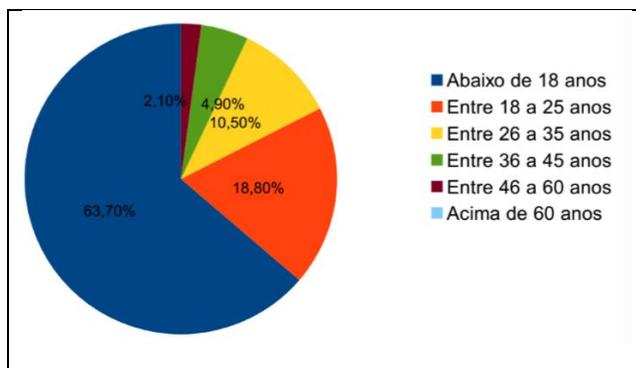
Gráfico 8 - Concentração de estudantes por curso no ano de 2015



Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Para a elaboração do gráfico 8, os/as estudantes do mestrado ainda não haviam sido contabilizados/as, pois as aulas na pós-graduação iniciaram em meados do ano de 2015. No gráfico acima podemos verificar que mais de 60% da ocupação de vagas está no nível médio. Esse dado se relaciona com o gráfico 9, abaixo, que indica a idade dos/as estudantes.

Gráfico 9 - Idade dos/as estudantes no ano de 2015



Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Podemos verificar que, em sua maioria, são menores de 18 anos. Os/as estudantes dos CTIEM, que são os sujeitos da minha pesquisa, têm entre 14 e 18 anos (maioria entre 15 e 16 anos), como já referi anteriormente. Outros aspectos sobre o Câmpus e os/as estudantes também são considerados na segunda e na terceira parte deste capítulo, quando analiso as atividades em relação ao desenvolvimento de TS.

Antes disso, e para finalizar essa parte, destaco alguns pontos do Projeto Político Institucional (PPI) e dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) do IFRS de Caxias do Sul que podem ajudar a compor o contexto geral (geofísico, político, institucional e pedagógico) de minha pesquisa.

Conforme descrito no PPC do curso de Fabricação Mecânica (mas que é similar ao dos outros dois cursos), o IFRS tem seu PPI pautado em diretrizes pedagógicas que concebem a educação como

um processo complexo e dialético, uma prática contra hegemônica que envolve a transformação humana na direção do seu desenvolvimento pleno. Ela deve ser emancipatória, ou seja, possibilitar a construção de conhecimentos de forma significativa e que possa ponderar o educando para sua inserção no mundo do trabalho. (...) compreendida como acessível e inclusiva voltada para todos os sujeitos, independente de gênero, etnia, classe social ou outra relação qualquer (IFRS, 2013, p. 13-14).

Além disso, ainda é destacado que todos/as aqueles/as servidores/as que fazem parte da instituição podem ser sujeitos transformadores da realidade. Concepções que compreendo como relacionadas com a perspectiva politécnica na qual me filio, conforme aponte na primeira parte desta tese. E que, de maneira mais geral, também estão presentes tanto em Mészáros (2008) e sua reivindicação a favor de uma educação plena quanto em Freire (1987, 2011) e seu posicionamento em relação a formação de consciência crítica dos/as educandos/as.

Outro aspecto do PPC que vai ao encontro de minhas perspectivas teóricas diz respeito a premissa¹³⁷ do trabalho assumido como princípio educativo. O PPC destaca que as relações entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura são indissociáveis. Algo bem visível em Gramsci (1982). Portanto, o IFRS deveria “garantir as competências e habilidades na formação apresentada, baseando-se em princípios éticos, políticos e pedagógicos, que buscam articular tecnologia e humanismo” (IFRS, 2013, p. 15). E tal formação estaria baseada em uma metodologia interdisciplinar fundamentada em referenciais de uma educação emancipatória.

Compreendo que os princípios apresentados no PPI e no PPC do IFRS sinalizam positivamente para uma concepção politécnica da educação com vistas à emancipação dos sujeitos. Algo que está de acordo com minhas posições sobre a temática educacional. Entretanto, questiono-me se, mesmo dentro dessa perspectiva político-pedagógica, o IFRS de Caxias do Sul tem rompido com a lógica dualista entre formação técnica e propedêutica historicamente desenvolvida no Brasil e se tem proporcionado “produção, desenvolvimento e transferência de tecnologias sociais”, conforme indicado legalmente (BRASIL, 2008, s/p).

Essas são questões que, em alguma medida, podem ir além do que pretendo nesta tese, mas que fazem parte da cultura escolar e podem ter influência na minha pesquisa. Portanto, elas acompanham as análises que apresento a seguir.

¹³⁷ Premissa fundamentada no Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado ao Ensino Médio (BRASIL, 2007).

3.2 SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA

Conforme já referi durante o texto, a realização da pesquisa desta tese envolveu a elaboração e a aplicação de um roteiro didático e de um questionário na temática sociotécnica. Esclareço que o roteiro tem base no meu plano de ensino (disponível no Anexo B) e no planejamento de ensino do IFRS. Portanto, ele contempla os objetivos de ensino-aprendizagem em relação à componente curricular de Sociologia e não necessária e estritamente os meus objetivos de pesquisa, embora eles guardem intersecções importantes.

Assim, o roteiro se constituiu como uma espécie de guia que colaborou com a organização da coleta dos dados e por isso o exploro com detalhes ao longo das análises. Não é minha intenção fazer um levantamento quantitativo acerca de percepções sobre tecnologia baseado no questionário, como explicitarei adiante. Ele foi construído para levantar questões e mediar discussões (desnaturalizar e estranhar), embora seus resultados sejam contemplados nas análises em alguma medida.

Iniciarei as análises com a apresentação de alguns dados sobre os/as estudantes que efetivamente participaram da pesquisa. Depois, apresento sentidos sobre tecnologias de acordo com as respostas à pergunta inicial e, no final desse tópico, apresento alguns sentidos sobre tecnologia que se referem ao questionário.

Não é possível, nesse momento, caracterizar as identidades políticas, de gênero, religiosas e étnico-raciais de modo mais marcado nessas juventudes. No entanto, apresento a seguir informações sobre sexo, autodeclaração étnico-racial e história escolar que, mesmo que gerais, podem ajudar a ilustrar as juventudes com as quais interagi. Aspectos mais específicos desses/as jovens serão abordados no próximo tópico, na análise das TS desenvolvidas.

O período de realização da pesquisa contou com oito aulas na disciplina de Sociologia, realizadas no terceiro trimestre escolar, entre os meses de outubro e dezembro do ano de 2015. Estiveram envolvidos todos os primeiros anos dos CTIEM nos turnos da manhã e da tarde totalizando seis turmas (uma turma de cada um dos três cursos em cada turno)¹³⁸ e 149 estudantes, conforme pode ser visto na tabela 5, abaixo.

¹³⁸ Lembro que existem os cursos de Química, Plásticos e Fabricação Mecânica disponíveis ou em período matutino ou vespertino.

Tabela 5 - Distribuição de alunos/as por curso, turno e sexo, que participaram da pesquisa

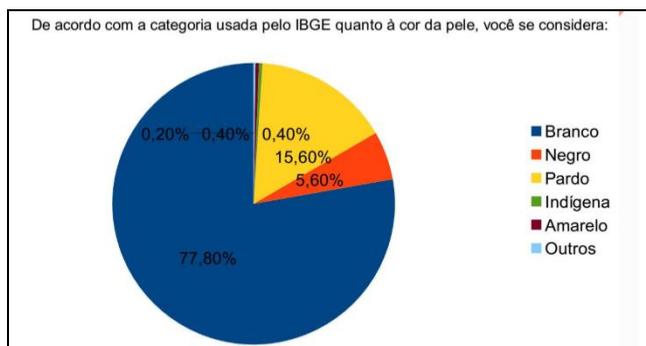
Curso/turno	Feminino	Masculino	Total
TFM/Manhã	02	23	25
TFM/Tarde	05	16	21
TP/Manhã	15	07	22
TP/Tarde	20	08	28
TQ/Manhã	08	18	26
TQ/Tarde	18	09	27
Total	68	81	149

Fonte: Elaboração da autora

A tabela 5 acima mostra que 46% das estudantes que participaram da pesquisa eram meninas, enquanto os meninos representaram um percentual levemente maior, com 54% de participação. Algo que segue o quadro geral dos cursos, com leve preponderância do percentual masculino, como já mostrei na tabela 1. Em relação a questões étnico-raciais desses/as jovens, os/as envolvidos/as com a pesquisa seguem a amostragem do gráfico 10 abaixo no qual a maioria das autodeclarações¹³⁹ são quanto a categoria (do IBGE) “branco”.

¹³⁹ Desde o ano de 2013, o IFRS destina 50 % de suas vagas para estudantes vindos/as de escolas públicas e destas, reserva vagas para pretos, pardos e indígenas, em proporção no mínimo igual à de pretos, pardos e indígenas na população da Unidade da Federação onde está instalada a instituição de acordo com os dados do IBGE.

Gráfico 10 - Autodeclaração étnico-racial entre estudantes do IFRS



Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Essa maioria de estudantes autodeclarados/as na categoria “brancos” se relaciona com dados de amostragem étnico-racial do IBGE para a cidade de Caxias do Sul. Em relação a escolas de origem desses/as estudantes é possível verificar que a maioria cursou o ensino fundamental integralmente em escolas públicas, conforme o gráfico 11 abaixo.

Gráfico 11 - História escolar entre estudantes do IFRS



Fonte: Assistência estudantil do IFRS/Caxias do Sul

Embora os dados do gráfico 11 englobem todos os cursos da escola, ele representa significativamente a origem escolar dos/as estudantes da pesquisa. Que são, de modo geral, em sua maioria vindos

de escolas públicas (o que pode ser um indicativo de renda no Brasil), na sua maior parte são moradores/as de fora do bairro Fátima, são autodeclarados/as “brancos” (como a maioria da população da região) e em número quase igual entre meninas (46%) e meninos (54%).

Com esse quadro em mente (mas sem esquecer as especificidades relacionadas a esses/as estudantes) podemos examinar como a pesquisa aconteceu tendo em vista o roteiro didático previsto, que está disponível no Apêndice E.

3.2.1 Análise da questão inicial

Na primeira aula com as turmas, retomei os três temas que haviam sido desenvolvidos na primeira parte do trimestre (ideologia, mídias e consumo) e propus que os/as alunos/as pensassem em possíveis relações com tecnologias, pois esse seria o próximo tema (eles/as tinham o cronograma das aulas com essas informações). Em um segundo momento dessa aula, expliquei que durante o desenvolvimento da segunda parte do trimestre eu realizaria uma pesquisa para o meu doutorado. Apresentei informações sobre essa atividade, forneci e fiz a leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e entreguei a todos/as uma folha de papel em branco para que expressassem o que pensavam sobre tecnologia, sem necessidade de identificação e com devolução para mim no final do período.

A pergunta feita foi: O que é tecnologia para você? Esse momento visava verificar que sentidos sobre tecnologia emergiriam espontaneamente¹⁴⁰ dessa espécie de chuva de ideias. Essa prática já era recorrente nos inícios de um novo tema para discussão e minha intenção foi mobilizar para que eles/as pudessem se expressar criativamente, com possibilidades de debates entre si e sem preocupação com respostas corretas ou incorretas. Minha atenção também estava voltada a possibilidades de abertura de espaços de dizer (GIRALDI, 2010).

Organizei as respostas à questão inicial tendo em vista as quatro perspectivas sobre os relacionamentos entre tecnologia e sociedade propostos por Feenberg (2003)¹⁴¹: determinismo, instrumentalismo,

¹⁴⁰ Destaco que os/as estudantes são proibidos/as pela direção da escola de utilizar qualquer tipo de aparelho celular e de acessar a internet nas salas de aula.

¹⁴¹ Domingues (2010) realizou análise semelhante, baseada nas perspectivas apontadas por Feenberg (2003), a partir de respostas de empreendedores de

substantivismo e teoria crítica, conforme indiquei no quadro 3. Esclareço que, ao considerar as categorias apontadas pelo autor, não tenho intenção de encaixar essas primeiras declarações dos/as estudantes nesse quadro de modo fechado. Mesmo com a atenção voltada a sentidos deterministas sobre tecnologia, minha ideia envolve examinar relações entre tecnologia e sociedade segundo visões dessas juventudes de modo mais dinâmico tendo os parâmetros de neutralidade/não neutralidade e autonomia/não autonomia da tecnologia como aproximações.

A seguir, apresento quatro conjuntos de respostas com as referências que as fazem pertencer a cada grupo (palavras e expressões que as categorizam em uma das quatro perspectivas). Essas referências foram construídas tendo em vista a separação que fiz por turmas. Analisei as respostas de cada turma separadamente (embora eu as apresente sem fazer essa distinção) e com atenção aos seus contextos.

Esse cuidado foi necessário, pois cada uma das turmas tinha suas especificidades e, algumas vezes, certas palavras de referência significavam de modos diferentes de acordo com as histórias escolares daqueles/as estudantes, dos preconceitos que circulavam no interior de cada curso, de suas expectativas em relação ao mundo/mercado de trabalho e de nossas vivências nas aulas de Sociologia. Os conjuntos estão dispostos desde o que concentrou o maior número de referências até o que menos as apresentou.

Esclareço que algumas respostas faziam referência a mais de uma perspectiva ao mesmo tempo. Nesses casos, busquei a perspectiva que mais se destacava dentro das especificidades que citei acima. Em geral, as respostas foram curtas, a maioria com frases pequenas e muitas com apenas uma ou duas palavras.

No primeiro conjunto (determinismo: tecnologia autônoma e neutra), concentrei 84 respostas que se aproximavam de referências com ideias sobre: avanço, progresso, inovação e invenção, sem que os sujeitos aparecessem necessariamente relacionados. Algumas respostas:

142

“É aquilo que dita o estilo de vida das pessoas atualmente”.

incubadoras tecnológicas universitárias sobre relações entre tecnologia e sociedade.

¹⁴² A partir de agora, utilizo itálico e aspas para transcrever passagens das respostas dos/as alunos/as.

“Vivemos na era da evolução da tecnologia e ela evolui e nos leva para evoluir também”.

“Os bens materiais são um exemplo, eles mudam, assim as pessoas também mudam para se adaptar a essas mudanças”.

“Como novos produtos se criam”.

“Para mim tecnologia é inovações desde uma coisa mais simples até mais complexas, mudando seu jeito de viver e de convivência com os que estão no redor”.

O segundo bloco (instrumentalismo: tecnologia controlável e neutra), com 44 respostas, concentrou sentidos mais positivos (tecnófilos) sobre tecnologia e com aproximação de referências com ideias sobre: utilidade, ferramentas, instrumentos ou artefatos construídos para realizar tarefas, atendimento a necessidades humanas e com sujeitos envolvidos em ações. Algumas respostas:

“Algo que facilita/melhora nossa vida”.

“Quando aplicamos o que sabemos para fazer ferramentas que nos ajudam”.

“Tudo que inventamos para nos ajudar”.

“É o melhor entretenimento dos jovens atualmente”.

O terceiro conjunto de respostas (substantivismo: tecnologia com valores e autônoma) concentrou 10 respostas aproximadas a sentidos mais negativos (tecnofóbicos) sobre tecnologia, com referências a deias sobre: dominação da vida humana, falta de controle sobre a tecnologia e impossibilidades de escolha. Algumas respostas:

“As novas tecnologias fazem a gente querer os novos produtos produzidos, aumentando nosso consumo e desperdício”.

“É uma rede universal que controla quase todo o planeta (...) de tão importante que é, ela está mais para um estado de espírito global”.

“São as coisas que estão nos dominando”.

“É um dos principais fatores para o consumismo”.

No quarto bloco (teoria crítica: tecnologia com valores e controlável) concentrei seis respostas com referências aproximadas a: possibilidades de escolha dos sujeitos sobre a tecnologia, desenvolvimento da tecnologia relacionado com seu contexto e consciência da responsabilidade sobre o que é desenvolvido. Algumas respostas:

“O conceito de tecnologia varia de acordo com o tempo”.

“Acredito que é importante usa-la com consciência e preparação necessária para tal ação”.

“A tecnologia existe pois há dinheiro e pessoas que possuem capacidade mental, ou seja, se não houver pessoas mentalmente desenvolvidas e economicamente bem desenvolvidas, não será possível obter tecnologias”.

“Muitas vezes não sabemos usa-la e ela vira uma arma em nossas mãos”.

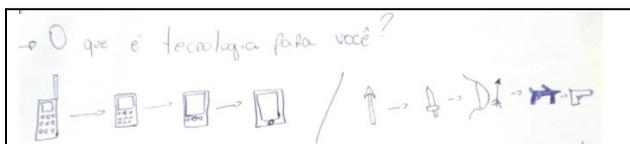
Contudo, para cinco respostas não foi possível uma aproximação a um quadro de referências que eu pudesse operacionalizar. Escaparam-me as possibilidades de filiá-las ao que Giraldi (2010) chama de rede de sentidos. São casos de repostas com possibilidades de sentidos para interpretação (polissemia) e de filiações que eu não consegui apreender. Como, por exemplo *“nintendo”*, *“a cabeça do Gabriel”* e, *“(…) mas e uma arvore? Só porque não foi o homem que a criou ela não é tecnologia? Francamente, ela é, porque foi feita com o intuito de fazer fotossíntese e produzir oxigênio, e além disso, sem elas seria quase impossível a nossa existência”.*

Penso que eu poderia fazer uma aproximação a referências mais instrumentais dessas respostas. Nintendo seria uma ferramenta para entretenimento, o Gabriel poderia ter sido comparado à inteligência de um computador, por exemplo. Não ignoro a existência de polissemia. Portanto, optei por deixá-las abertas a interpretações e diferentes possibilidades de filiação de sentidos sem relacioná-las diretamente com o meu quadro de referências e com cuidado para não as silenciar.

Minha impressão geral e inicial de um sentido determinista sobre tecnologia entre as juventudes dos CTIEM emergiu de maneira destacada na maioria das respostas. Do mesmo modo, uma perspectiva instrumental também foi representativa. Penso que a resposta que um aluno forneceu em forma de desenho representa esses sentidos sobre tecnologia.

A fotografia 1, que exponho abaixo, pode ser relacionada com as perspectivas de Feenberg (1991, 2002, 2003) sobre determinismo tecnológico na medida em que é possível fazer uma leitura acerca de um progresso técnico que percorreria níveis do mais simples até um mais complexo. O desenvolvimento dos artefatos seguiria uma linearidade de etapas necessárias e cada etapa desse desenvolvimento possibilitaria a próxima, sem ramificações ou desvios fora da linha principal.

Fotografia 1 - Exemplo de resposta à pergunta inicial



Fonte: Elaboração da autora a partir de resposta de estudante

Com isso, podemos refletir sobre as possibilidades de inserir os sujeitos na representação que o aluno fez no desenho acima, de modo a transformar percepções focadas na tecnologia em visões mais críticas sobre relações CTS. O combate à ideia de tecnologia isenta de valores parece-me ser um caminho profícuo (necessário, embora não suficiente) e algo que possa ser desenvolvido desde uma perspectiva crítica de TS.

3.2.2 Análise dos questionários

Na segunda aula, com a continuidade de discussões sobre tecnologia, apliquei o questionário com 18 questões e múltiplas escolhas de respostas (entre cinco e oito) para cada uma, além do espaço aberto para respostas não previstas, conforme está disponível no Apêndice D. A atividade ocupou todo o tempo do período, mas a elaboração de um questionário longo foi proposital.

Conforme eu indiquei na introdução desta tese, sigo a perspectiva de Thiollent (1985) e minha opção metodológica foi adotar a técnica de pesquisa de intervenção sociológica. Nesse sentido, meu questionário é modestamente inspirado na Enquete Operária de 1880, elaborada e aplicada por Marx a trabalhadores/as na França (THIOLLENT, 1985). Minha inspiração nessa *práxis* vai no sentido de que, antes de ser um levantamento de dados, o próprio questionário visa levar a problematizar relações nas quais os sujeitos estão inseridos e que ainda não foram refletidas dessa forma.

Portanto, o questionário não foi aqui proposto como um instrumento de coleta de dados para análises quantitativas de modo estrito. Tampouco para avaliar atitudes frente a relações CTS à moda dos VOSTS (sigla em inglês para *Views On Science-Techology-Society* – visões sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade) canadenses ou dos COCTS (sigla em espanhol para *Cuestionario de Opiniones de Ciencia, Tecnología y Sociedad* – questionário de opiniões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade) espanhóis (CUNHA; SILVA, 2009).

O questionário foi pensado dentro dos princípios sociológicos de desnaturalização e estranhamento. A ideia foi apresentar questões (algumas dilemáticas) que não seriam avaliadas dentro dos parâmetros de correção ou incorreção, mas que causassem inquietação e mobilizassem para a problematização. A intenção de Marx era a de que, ao lerem as questões de sua enquete, os/as trabalhadores/as refletissem sobre suas condições de trabalho (THIOLENT, 1985). A discussão do questionário nas aulas dos CTIEM teve esse mesmo sentido de mobilização para (mais) consciência crítica (FREIRE, 1983).

Contudo, a proposta não está baseada em ações de causa e efeito (identificar um problema, aplicar um método e avaliar a solução) e de classificação dos/as estudantes entre deterministas e não deterministas, por exemplo. A intenção foi refletir contextualmente sobre os modos pelos quais essas juventudes dos CTIEM se posicionam ao serem apresentadas formalmente a discussões CTS. Assim, discuto respostas dadas a três questões (07, 11 e 12), que faziam referência a autonomia e neutralidade da tecnologia.

A partir da questão de nº 07 seria possível refletir sobre possibilidades de sujeitos não especialistas tomarem parte em decisões sobre o desenvolvimento tecnológico. As respostas ficaram basicamente divididas entre um posicionamento que entenderia o desenvolvimento tecnológico como algo independente das ações dos sujeitos (aproximadamente 42%) e um posicionamento que compreenderia que, em alguma medida, os sujeitos estariam envolvidos com o desenvolvimento tecnológico (48%).

Nas questões de nº 11 e 12 seria possível ponderar sobre contextos, valores e sentimentos envolvidos com o desenvolvimento tecnológico. De modo geral, verifiquei que a maioria dos/as estudantes (87%) compreende que lugares, épocas, interesses, valores e intenções dos sujeitos estão relacionados com o desenvolvimento tecnológico. Com isso, questionei-me se a tese da neutralidade seria mais fácil de ser problematizada.

Penso que os questionamentos e dúvidas acerca de possibilidades de participação nos próximos passos que algum desenvolvimento tecnológico seguirá são maiores do que a visualização de que o desenvolvimento de tecnologias pode carregar valores culturais. Minha percepção vem de algumas reflexões sobre muitas respostas de estudantes à questão inicial com referências à tecnologia como “*aplicativos para facilitar nossa vida*”.

Dentro de um grande quadro de interpretações prováveis, indico uma possibilidade de análise baseada na verificação de que os/as

estudantes têm uma referência de tecnologia nos aplicativos de celulares e *smartphones*. Assim, esses aplicativos, que são vistos de modo positivo, atendem a suas necessidades e, por isso, estão relacionados a seus sentimentos, valores e expectativas. Porém, compreendo que esses/as estudantes, como usuários/as, não visualizem tantas probabilidades de desenvolverem aplicativos ou de decidirem como e quando eles poderiam ser atualizados, por exemplo. No limite, a posição de usuário/a estaria relacionada a perspectivas de menores possibilidades de escolhas e participação em processos de desenvolvimento tecnológico.

Esclareço que compreendo que, embora eu ainda não tivesse apresentado o texto de apoio e um posicionamento CTS nessas questões, alguns/mas estudantes podem ter antecipado, em alguma medida, respostas que entenderiam como mais apropriadas à aula de Sociologia, na qual a situação sócio-histórica dos sujeitos sempre foi discutida.

De qualquer maneira, entendo que o questionário mobilizou para debates e busca de posicionamentos. Verifiquei que os/as alunos/as transitaram desde uma preocupação em saber se o questionário “cairia na prova” até a solicitação de “mudar a resposta” que havia sido dada à questão inicial da aula anterior. Com isso, possíveis contradições entre posicionamentos na questão inicial e respostas ao questionário são aqui compreendidas dentro do processo geral de problematização da temática sociotécnica.

A seguir, apresento os próximos passos dentro do roteiro didático que chegam até o desenvolvimento TS.

3.3 AUTORIA E TECNOLOGIAS SOCIAIS

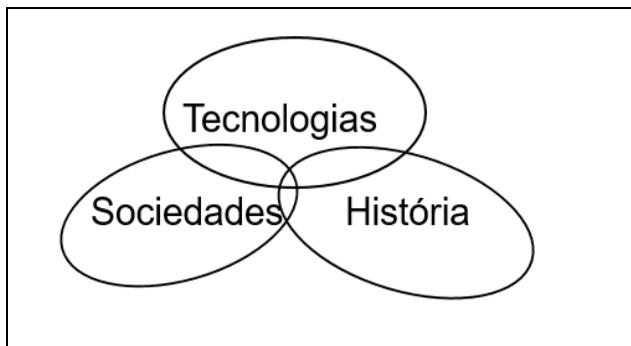
Após as duas primeiras aulas, que envolveram respostas à questão inicial e ao questionário, iniciamos a terceira aula com a retomada de discussões sobre alguns tópicos deste último. A partir disso, iniciei uma exposição dialogada sobre tecnologia do ponto de vista de estudos em Educação CTS latino-americanos. Fizemos a leitura de um texto de apoio sobre tecnologia e TS de minha autoria (disponível no Apêndice F) e assistimos a um audiovisual de cinco minutos chamado “O que é tecnologia, afinal?”, disponível em:

<<http://www.youtube.com/watch?v=eFqXjF4KNxA&feature=related>>.

A figura 6, abaixo, é um exemplo de informação que mediou as discussões desse momento e que esteve disponível nos *slides* apresentados durante as aulas. Destaco que, nesse processo, busquei

articular minha perspectiva sobre educação (politecnicia) dentro do quadro geral da ECT (nas implicações sociais da tecnologia na educação), bem como da Educação CTS. Assim, a ideia foi ilustrar como podemos pensar nas tecnologias como desenvolvimento sócio-histórico e contextual.

Figura 6 - Construção social das tecnologias



Fonte: Elaboração da autora

Na 4ª aula foram retomadas as discussões sobre tecnologias com inserção do termo “sociotécnico” para fazer referência às relações apresentadas na terceira aula. Com os recursos de leitura e debates sobre o texto disponibilizado no encontro anterior, o primeiro momento da aula envolveu uma problematização do determinismo tecnológico e, na segunda etapa, discutimos sobre TS. As figuras 7, 8 e 4, abaixo, ficaram disponíveis nos *slides* durante a aula e ilustraram os debates propostos para esse momento.

Figura 7 - Determinismo tecnológico 01



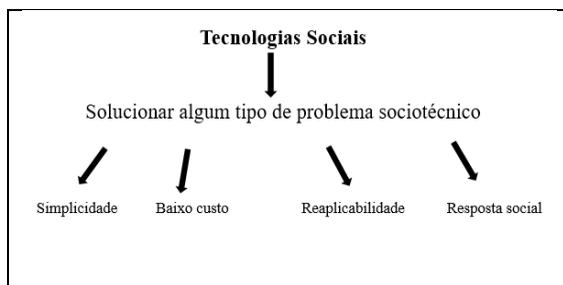
Fonte: *Google* imagens

Figura 8 - Determinismo tecnológico 02



Fonte: Montagem da autora a partir de imagem disponível no *Google* imagens

Figura 4 - Esquema sobre características das TS



Fonte: Elaboração da autora

As aulas de número 5 e 6 foram realizadas no laboratório de informática da escola. Na 5ª aula retomei a temática sociotécnica, incluí uma perspectiva de autoria nos debates e forneci informações sobre a tarefa final de elaboração de um projeto sobre TS para resolver um problema sociotécnico relevante no cotidiano dos/as alunos/as. No segundo momento da aula houve a divisão dos/as estudantes em grupos de livre escolha para a realização da tarefa final e o início das pesquisas para executá-la.

Na 6ª aula prosseguimos com as pesquisas orientadas no laboratório de informática. Imagens dos *slides* e textos ficaram à disposição para consulta. Ressaltei novamente o aspecto autoral da atividade, com criatividade e originalidade na construção e resolução do problema sociotécnico levantado.

Nesse sentido, retomo a advertência de Gramsci (1982), para quem uma educação integral e com o domínio intelectual da técnica se relacionava com o desenvolvimento da criatividade. Sendo esta última entendida como método de investigação e de conhecimento que busca maturidade intelectual e não promover “inventores e descobridores” no sentido de sujeitos “privilegiados” ou “iluminados”. A figura 9, abaixo, ilustrou o que se pretendia superar com a mobilização para a autoria.

Figura 9 - Autoria



Fonte: Montagem da autora a partir de imagem disponível no *Google imagens*

As duas últimas aulas (7^a e 8^a) ficaram reservadas às apresentações de seminários com os projetos sobre TS, discussões acerca dessas iniciativas e auto avaliações finais. Destaco que os/as estudantes foram mobilizados para pensar coletiva, colaborativa, criativa e criticamente sobre problemas e soluções sociotécnicos vivenciados. Os modos pelos quais os projetos poderiam ser apresentados também tiveram essa orientação.

A partir desse detalhamento do roteiro que as aulas seguiram, a seguir descrevo e analiso cinco projetos de desenvolvimento de TS dentre os pouco mais de 20 que foram apresentados nos seminários finais. Esse recorte foi necessário para privilegiar aspectos mais específicos e contextualizados tanto dos sujeitos envolvidos quanto dos sentidos sobre tecnologia e TS que foram debatidos nessa atividade.

Todos os projetos apresentados nos seminários foram analisados, mas estabeleci critérios de escolha para os que seriam aqui descritos. Esses critérios foram os seguintes: (i) envolvimento dos/as alunos/as do grupo na realização da tarefa (pesquisa sobre TS e debates para levantar o problema a ser resolvido), (ii) destaque à relevância de um problema do seu cotidiano, (iii) estabelecimento de relação do projeto com a temática sociotécnica e (iv) incorporação de um modo pessoal e possível de resolver o problema destacado.

Portanto, verifiquei que, em alguma medida, os projetos aqui descritos¹⁴³ foram desenvolvidos por estudantes que ocuparam os tempos das aulas no laboratório de informática para investigar sobre TS. Momentos nos quais estabeleceram diálogos entre os/as componentes do grupo para decidir sobre o problema tendo em vista que este último teria relevância no seu dia-a-dia. Buscaram, de algum modo, um parâmetro de comparação nas características básicas de TS (simplicidade, baixo custo, resposta social e possibilidade de reaplicação) e, sobretudo, mostraram alguma iniciativa para apresentar algo (levantamento e possível resolução do problema) que fosse conforme suas possibilidades, contextualizado, com suas características pessoais e que envolvesse seus conhecimentos. Os cinco projetos escolhidos são apresentados a seguir.

3.3.1 Campanha contra homofobia nas escolas

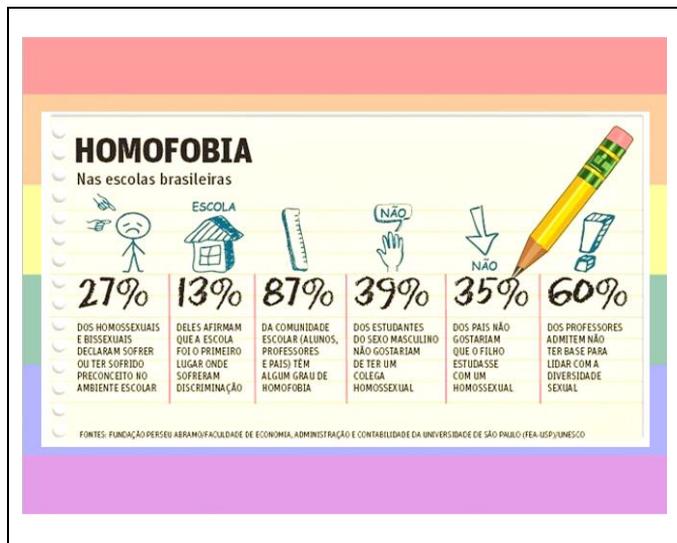
O grupo da turma do CTIEM de química que desenvolveu um projeto tendo em vista a questão da homofobia nas escolas era composto por cinco estudantes. As quatro meninas e o menino do grupo tinham entre 15 e 16 anos de idade, não trabalhavam no contra turno, não eram residentes do Fátima e cursavam pela primeira vez o 1º ano. Percebi que a sua integração nesse formato de grupo ocorreu pelos laços de amizade que eles haviam estabelecido durante o ano letivo. Todos/as ocupavam lugares próximos na parte do fundo da sala de aula e era comum encontrá-los/as reunidos/as nos intervalos das aulas.

Duas meninas do grupo já haviam trabalhado comigo em um projeto de pesquisa sobre diversidade linguística (sotaques, gírias) nas diferentes regiões do Brasil. De modo geral, o grupo era coeso quanto ao interesse por questões debatidas na área das Ciências Humanas. Verifiquei que nas duas aulas com pesquisas orientadas no laboratório

¹⁴³ Destaco que algumas iniciativas interessantes ficaram fora das descrições apresentadas nesta tese. Por exemplo, o desenvolvimento de diversos aplicativos para celular e *smartphones*. Desde um que compararia preços de medicamentos em diferentes farmácias da cidade, passando por um que mostraria a localização do ônibus e o tempo que ele levaria para chegar ao usuário/a, até um com dicas de saúde e boa forma e outro com notícias e informações sobre o cotidiano da escola. Contudo, alguns projetos analisados não foram aqui explorados por não atenderem aos critérios definidos, como, por exemplo, um separador de moedas e um ar condicionado caseiro, que são semelhantes a ideias divulgadas no Brasil pelo Manual do Mundo e que podem ser conferidos em: <<http://www.manualdomundo.com.br/>>.

de informática eles/as investigaram TS desenvolvidas no Brasil e já naqueles espaços elaboraram um esboço da apresentação final. A figura 10, abaixo é um *slide* que foi apresentado pelo grupo no seminário final.

Figura 10 - Dados sobre homofobia



Fonte: Montagem da autora a partir de *slides* da apresentação do grupo de alunos/as

É interessante verificar que o grupo buscou articular informações do seu cotidiano na escola com outros dados de pesquisas, como os do *slide* da figura 10, acima. E, assim, construíram conhecimentos sobre o problema da homofobia. A seguinte fala apresentada em um *slide* do grupo mostra esse sentido de problematização de situações vivenciadas:

“Para pensar: 87% da comunidade escolar tem preconceito contra homossexuais. Homofobia nas escolas é um reflexo do preconceito na sociedade?”

Acredito que esse tema tenha emergido por conta da possível orientação sexual de um/a participante do grupo, que, em diferentes níveis, sofria com preconceito de colegas. Destaco que questões sobre gênero (sexo, orientação sexual e identidade de gênero) são previstas para as turmas dos segundos anos da escola, mas, pelo interesse demonstrado, indiquei e orientei leituras sobre o tema do ponto de vista da Sociologia para o grupo.

A partir da percepção de um problema, eles/as pensaram em uma solução baseada na prestação de serviço de apoio a vítimas de homofobia na escola e encaminhamento à assistência estudantil. Nesse processo, a dúvida que eles/as apresentaram foi sobre a pertinência dessa questão para TS tendo em vista que eles/as não haviam identificado um problema técnico, mas um problema social. De modo que o grupo pensou em acrescentar ao projeto a possibilidade de desenvolver um aplicativo de celular para denúncias contra situações de homofobia na escola.

Minha estratégia foi mobilizá-los/as para a (maior) percepção de que seus problemas cotidianos (e seus conhecimentos sobre eles) têm relevância e que as soluções apontadas são igualmente importantes. Na investigação envolvida nesta tese visualizo possibilidades de processos educacionais atuarem na transformação da realidade social. Assim como Freire (2011, 1987) defende processos educacionais relacionados com a vivência dos sujeitos, procurei não silenciar os conhecimentos produzidos pelo grupo. Esse último, entendido como integrante das diversidades que compõem as juventudes brasileiras no contexto escolar da atualidade.

Nessa perspectiva, o grupo desenvolveu o projeto e buscou nas características básicas de TS algumas referências para apresentar soluções ao problema identificado. Em um de seus *slides* aparecia a seguinte proposta:

“Criar campanhas para que a sociedade entenda que cada indivíduo é livre e tem sua forma de amar. Independentemente da sua escolha, o que nos resta é respeitar.”

Os/as integrantes do grupo buscaram apresentar algo que entendiam como possível de ser feito, com pouco investimento financeiro e que visualizavam que ajudaria a resolver o problema levantado. A apresentação da proposta para os/as colegas da turma contou com uma boa recepção. Conforme está retratado na fotografia 2, abaixo, uma de suas ações consistia em colar cartazes educativos sobre homofobia nas dependências da escola. Algo que relaciono com o interesse de todos/as os integrantes do grupo pelas aulas da disciplina de Artes¹⁴⁴.

¹⁴⁴ O Anexo C mostra as disciplinas obrigatórias para cada curso a cada ano.

Fotografia 2 - Cartaz elaborado pelo grupo



Fonte: Adaptado de fotografia feita pela autora

De modo geral, o que acompanhei do grupo na elaboração do projeto indica uma mobilização para a relevância de seus problemas como de interesse a um grupo maior de sujeitos do seu contexto e uma disposição para desenvolver os projetos com sensibilidade aos modos com que cada integrante do grupo pudesse colaborar. Destaco que foi importante desenvolver junto ao grupo e à turma questões acerca da não linearidade entre a identificação de um problema e sua resolução. A complexidade e os vários rumos que esses processos podem seguir foram apontados.

3.3.2 Transporte de cães em coletivos

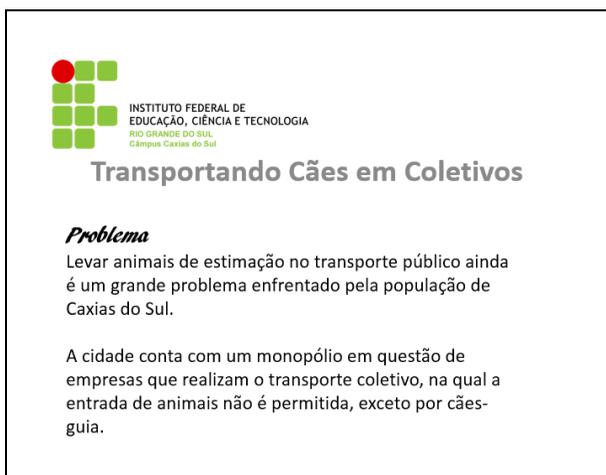
Ainda nessa turma de química na qual foi abordada a homofobia, foi desenvolvido um projeto sobre o transporte de animais domésticos em coletivos urbanos. O grupo que desenvolveu a atividade era composto por três meninas e um menino (namorado de uma das meninas). Suas idades estavam entre 15 e 16 anos, todas/os residentes fora do Fátima, sem exercerem atividades de trabalho ou estágio no contra turno da escola e pela primeira vez no 1º ano. Assim como os/as colegas que abordaram a homofobia, percebi que os laços que os uniam como grupo eram de amizade. Para além dessa atividade conjunta em

sala de aula eles/as sentavam próximos na área central da sala e mantinham convívio nos outros espaços da escola.

Havia certa coesão no grupo quanto aos planos futuros de seguirem estudos na área da Química (engenharia, farmácia e química forense). Com exceção do menino, que sempre expressou não compreender a necessidade de estudar Sociologia e Filosofia, eu percebia que a disciplina de Sociologia era entendida dentro de um conjunto de conhecimentos necessários para atingir as metas profissionais estabelecidas. Verifiquei que as meninas pesquisaram sobre TS e escolheram um tema que elas vivenciavam como problema cotidiano.

A figura 11, abaixo, traz um *slide* no qual o grupo apresentava seu problema.

Figura 11 - O problema do transporte de cães



 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO SUL
Câmpus Caxias do Sul

Transportando Cães em Coletivos

Problema

Levar animais de estimação no transporte público ainda é um grande problema enfrentado pela população de Caxias do Sul.

A cidade conta com um monopólio em questão de empresas que realizam o transporte coletivo, na qual a entrada de animais não é permitida, exceto por cães-guia.

Fonte: *Slides* da apresentação do grupo de alunos/as

Em relação ao grupo que problematizou a homofobia, aqui as impressões gerais sobre o transporte coletivo da cidade não foram contrapostas com outras fontes ou outros tipos de informação. Durante as pesquisas, procurei propor ao grupo o estabelecimento de relações entre suas percepções iniciais sobre o transporte público e informações disponíveis sobre o tema. Minha intenção não foi desmobilizá-los do problema levantado, antes disso, foi lembrá-los da importância de uma leitura menos ingênua e naturalizada da realidade social. Algo que

Moraes e Guimarães (2010) destacam com os princípios sociológicos de desnaturalização e estranhamento.

Contudo, o problema levantado pelo grupo pareceu-me sensível à relevância do tema no seu cotidiano. Acompanhei a elaboração do problema durante as aulas e verifiquei que o grupo identificou uma iniciativa de transporte de cães similar e já em uso em outro contexto. Após alguns debates eles/as optaram por prosseguir com o projeto, pois ele tratava de um problema que era importante para o grupo naquele momento.

A proposta apresentada, conforme as suas falas, envolvia:

“A melhor solução no quesito custo X benefício seria a implantação de casas de cachorro (semelhantes a uma gaiola, porém com o conforto adequado ao bicho) embaixo de cada banco, assim o dono poderia acomodar o seu animal, fechar a porta da casa e sentar-se no banco logo acima. Dessa forma não atrapalharia ninguém e o animal estaria protegido.”

O grupo apresentou a ideia aos/às colegas tendo em vista que as gaiolas poderiam ser produzidas pelos/as próprios estudantes nos laboratórios da escola, em alguma disciplina técnica e com custo baixo. A intenção seria levar as gaiolas a empresas de transporte, mas o modo como haveria a produção não foi estabelecido. O grupo foi questionado pelos/as colegas sobre vários aspectos do projeto, desde a originalidade (questionamento da existência de um produto similar) até aspectos sanitários do transporte de animais.

Ao fim dos debates os/as colegas pensaram que haveria possibilidade para tal atividade, mas que seria interessante desenvolver algum material plástico novo para as gaiolas. Percebi certa preocupação de alguns/mas estudantes com a necessidade de haver inovação na proposta de gaiola apresentada, o que poderia estar relacionado ao que Feenberg (1991, 2002, 2003) chamaria de perspectivas deterministas do progresso técnico.

Contudo, de modo geral, verifiquei que as meninas do grupo estiveram sensíveis para refletir sobre um problema vivenciado e para pensar em soluções dentro de suas possibilidades de execução. Embora não tivessem apresentado maiores problematizações da situação do transporte público na cidade, percebi certa abertura para (maior) compreensão da inserção dos sujeitos (e suas demandas) no desenvolvimento tecnológico.

3.3.3 Área de convivência reciclável

A utilização de *pallets*¹⁴⁵ para construção de um espaço de convivência na escola fez parte do projeto desenvolvido por sete meninos do CTIEM em fabricação mecânica. Assim como o projeto das gaiolas para cães, os meninos focaram em um produto. Esses meninos tinham entre 15 e 17 anos de idade, todos residiam fora do Fátima, estavam pela primeira vez no 1º ano e dois deles participavam do Projeto Jovem Aprendiz do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) no contra turno da escola.

Assim como a maioria de seus colegas de turma (25 meninos e apenas duas meninas), os meninos do grupo pensavam em trabalhar nas áreas técnicas (engenharias e setor metalmeccânico) da região no futuro. Entretanto, eu percebia o interesse dos meninos desse grupo em temas sociológicos, pois não raro eles traziam materiais para discussão em sala de aula (sobretudo em relação à perspectiva sociológica sobre trabalho, modos de produção e reestruturação produtiva).

Apesar de grande e diverso, o grupo contava com meninos integrados por laços de amizade desenvolvidos durante o ano escolar. Embora separados na sala de aula, era comum encontrá-los reunidos, inclusive no contra turno. Durante as pesquisas para o projeto sobre TS, percebi que havia dificuldade em escolher algo comum (problema) a todo o grupo. Durante nossas conversas, eles relataram que gostavam de *slackline*¹⁴⁶ e tinham previsto um espaço para essa prática no projeto que estavam desenvolvendo na disciplina de Educação Física.

Busquei mobilizá-los para refletirem sobre tal projeto tendo em vista a temática sociotécnica. Eles avaliaram que estavam desenvolvendo TS e passaram a organizar o projeto em termos de problemas e soluções identificadas. O interessante foi a relação entre conhecimentos produzidos em outra área, que em um primeiro momento não teve relação com a atividade proposta, mas que passou a fazer parte de um conjunto maior de possibilidades. Eles verificaram que conhecimentos de diferentes disciplinas poderiam estar envolvidos no projeto que eles planejavam.

No início das pesquisas no laboratório verifiquei certa preocupação com a questão da autoria, pois o projeto havia sido pensado

¹⁴⁵ São estrados/bases de madeira, metal ou plástico utilizados para movimentação de caixas em indústrias ou grandes estabelecimentos comerciais.

¹⁴⁶ Esporte que permite à/ao praticante andar e fazer manobras por cima de uma fita elástica esticada entre dois pontos fixos.

para outra disciplina. Contudo, nos debates que eles estabeleceram (e que eu participei) percebi que houve uma distinção entre “*produzir algo colaborativo e do nosso jeito*” e “*trazer algo que nunca foi feito antes*”. De modo que eles buscaram ampliar alguns aspectos do projeto tendo em vista a apresentação aos colegas.

A figura 12, abaixo, traz um *slide* que o grupo produziu para apresentar seu projeto à turma.

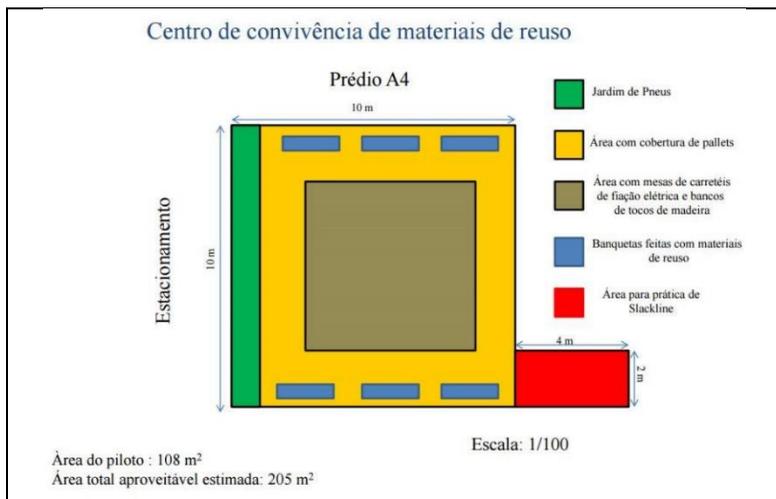
Figura 12 - Resíduos e áreas de lazer



Fonte: Slides da apresentação do grupo de alunos

Os meninos partiram de problemas vivenciados no seu cotidiano (necessidade de um espaço de convivência e resíduos não aproveitados) e os relacionaram com possibilidades de soluções disponíveis (*pallets* descartados pelas indústrias vizinhas ao Fátima) e, em alguma medida, exequíveis (simplicidade na execução). Utilizaram seus conhecimentos das aulas da disciplina de Desenho Técnico e elaboraram uma planta para o projeto, como mostra a figura 13, abaixo.

Figura 13 - Planta do centro de convivência



Fonte: Slides da apresentação do grupo de alunos

Podemos verificar na figura 13, acima, o espaço destinado ao *slackline* em vermelho. A fala a seguir contém um pouco da projeção de resultados que os meninos apresentaram à turma:

“Para esta área de convivência, grande parte dos materiais serão obtidos através de empresas, materiais estes que não são utilizados pela mesma e são descartados. O espaço contará também com flores e plantas, algumas frutíferas.”

Compreendo que a escola fazia parte da vida dos meninos do grupo de maneira especial. Para além desse espaço de socialização que o projeto deles procurava resgatar, haveria ali um caminho para a realização das expectativas profissionais futuras. Além disso, eu percebia nesse grupo uma abertura à perspectiva politécnica de educação, como destacada por Marx e Engels (2004) e Saviani (1989, 2003). Pois, eles demonstravam uma percepção positiva sobre a integração entre ensino técnico, humanidades, artes e atividades físicas. Penso que os meninos mostraram um pouco desses sentimentos na intenção de desenvolver algo que poderia ser ampliado para zonas carentes desses espaços no Fátima e em outras unidades do IFRS.

3.3.4 Inovações no site da escola

Tal sentimento de pertencimento e cuidado com a escola que verifiquei nos meninos do curso de fabricação mecânica apareceu em alguma medida no grupo que desenvolveu o projeto de melhoria para a página do IFRS de Caxias do Sul na internet. No entanto, esse grupo composto por oito meninos do CTIEM da química não era tão coeso e pude perceber uma divisão interna em dois subgrupos.

Os meninos tinham entre 15 e 17 anos de idade, um deles era residente do Fátima e o único a trabalhar no contra turno da escola. Observei que ele e mais dois meninos do grupo formavam um subgrupo enquanto os outros cinco meninos formavam o segundo subgrupo. No primeiro subgrupo, os três meninos formaram laços de amizade durante o ano, sentavam próximos no fundo da sala de aula e estavam sempre juntos nas atividades da escola. Eles demonstravam um interesse por temas sociológicos na medida em que era mais uma disciplina a ser estudada. Quanto a planos para o futuro profissional apenas um deles apresentava o desejo de cursar Educação Física no ensino superior.

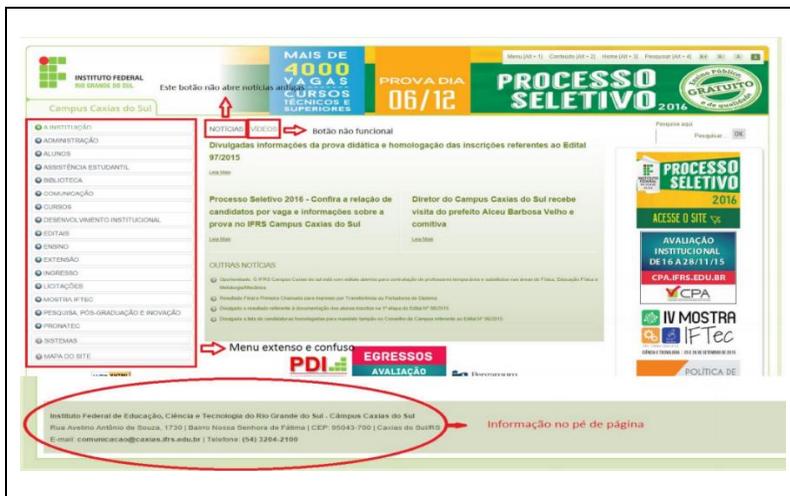
Os cinco meninos do que chamo aqui de segundo subgrupo também haviam estabelecido laços de amizade ao longo do ano escolar, sentavam próximos na lateral da sala de aula e eram parceiros nas atividades escolares. Todos eles expressavam interesse na disciplina de Sociologia de alguma forma. Desde o que gostaria de “*aprender os fundamentos da revolução socialista*”, passando pelo que pensava em “*estudar o suicídio entre jovens roqueiros*” até os que buscavam diferentes explicações para problemas sociais vivenciados na sua cidade. Um interesse geral nesse subgrupo era por informática, SL e pela chamada cultura *hacker*, que eles relacionaram com textos sobre ideologia, que havíamos debatido na primeira parte do trimestre.

Contudo, os dois subgrupos estavam caracterizados como apenas um grupo, pois mantinham relacionamentos de amizade na sala de aula. O que os unia como grupo era a proposta de projeto, atividade na qual desenvolveram debates profícuos. Acompanhei as atividades de pesquisa e verifiquei que eles concordavam que o site da escola não era funcional. A fala a seguir, que ilustrou um *slide* da apresentação do seminário do grupo, mostra os problemas identificados:

“Problema: menu muito extenso e confuso, difícil para novos usuários utilizarem, informações sobre a instituição muito ‘escondidas’, sem acesso fácil à notícias e arquivos antigos, não possui mapa da instituição e o botão vídeo não funciona.”

Em outro *slide*, disponível na figura 14, abaixo, o grupo mostrou a imagem do site e as melhorias que poderiam ser feitas destacadas em vermelho.

Figura 14 - Proposta de melhorias



Fonte: Slides da apresentação do grupo de alunos

Na apresentação do projeto aos colegas, o grupo destacou que gostaria de resolver os problemas levantados de modo simples (“reescrever os comandos” no site), barato e com conhecimentos sobre programação disponíveis na própria internet. A turma recebeu o projeto de modo positivo e fez outras sugestões de melhorias no site. Muitos/as alunos/as demonstraram interesse em conhecer melhor os processos de produção, organização e divulgação de conteúdo digital no site da escola e pensaram em levar a pauta até a direção.

Ao acompanhar o desenvolvimento do projeto verifiquei que os três meninos do primeiro subgrupo tiveram mais iniciativa ao demonstrar os problemas do site e deixaram a parte de resolução para os meninos do segundo subgrupo. Com isso, busquei mobilizar os primeiros para que eles tanto visualizassem (mais) a importância de apontar problemas relevantes do seu cotidiano quanto compreendessem (mais) que as resoluções não precisariam ser necessariamente deixadas a especialistas, que poderíamos compreender aspectos do desenvolvimento tecnológico que permitiriam nossa participação informada nesse processo, como defende Feenberg (2002, 2003).

3.3.5 Aplicativo para estudos e lazer

Ainda na área de informática e programação, o grupo de sete alunos/as do CTIEM de plásticos desenvolveu o projeto de um aplicativo para *smartphone* que uniria estudos e entretenimento. O grupo era composto por três meninas e quatro meninos com idades entre 15 e 16 anos, todos/as residentes fora do Fátima, nenhum/a trabalhava no contra turno escolar e estavam pela primeira vez no 1º ano.

Embora constituíssem um grupo grande, apresentavam coesão nas decisões sobre o desenvolvimento do projeto. Ao contrário dos outros grupos que desenvolveram projetos sobre TS e foram aqui citados, os/as estudantes desse grupo não sentavam próximos ou ficavam juntos nos intervalos das aulas. Contudo, observei que eles/as geralmente realizavam as tarefas da escola entre si. O que acredito que os caracterizou como integrados por laços de amizade e estudos.

De modo geral, o grupo demonstrava interesse na Sociologia não apenas como uma disciplina a ser estudada na escola, mas como um tipo de *“conhecimento importante para compreender a sociedade”*. Aqueles/as que já tinham uma projeção de futuro profissional pensavam em seguir estudos universitários na medicina, nas engenharias ou na física. Não destacaram interesse em áreas relacionadas com informática e programação de modo específico, mas alguns/mas declararam que desenvolver SL era *“um ótimo hobby”*.

Na descrição do *slide* de apresentação do projeto para a turma é possível verificar as suas motivações:

“Atualmente a tecnologia mais utilizada pelos jovens é o celular. Muitas vezes, os alunos usam o celular apenas para entretenimento e acabam largando os estudos de lado, porém o que aconteceria se juntássemos o entretenimento com os estudos? De acordo com esta ideia, surgiu o EIFante. ”

O grupo afirmou que a ideia seria juntar estudos e lazer (*“entretenimento inteligente”*) tendo em vista a ótima memória de um elefante. A identidade visual do aplicativo seria desenvolvida a partir de uma imagem da internet, que consta na figura 15, abaixo, e foi apresentada em *slide* na sala de aula.

Figura 15 - Identidade visual do aplicativo



Fonte: Slides da apresentação do grupo de alunos/as

No acompanhamento que fiz durante o desenvolvimento do projeto, o grupo informou-me de que a ideia do ELFante veio de um programa antigo que sincronizava dados de diversas agendas, tinha um espaço grande para armazenar informações e rapidez na execução das tarefas. Desde o início das atividades sobre TS eles/as pensaram sobre isso e buscaram justificar sua escolha, como pode ser visto na seguinte fala, que fez parte da apresentação do grupo à turma:

“Vantagens do Aplicativo EIFante: praticidade, grátis e leve; auxílio e maior foco nos estudos para as provas; memorização dos conteúdos trabalhados; entretenimento de forma educativa; interação com professores e colegas de forma divertida. ”

O grupo pensava em um produto fácil: de ser feito (“necessidade apenas de noções básicas de programação”), de usar (“com interface amigável”) e de acessar (“lançado na Google Play e App Store”). O funcionamento do aplicativo foi apresentado da seguinte forma:

“Perguntas e Respostas; perguntas separadas por séries e matérias; conecte com suas redes sociais; desafie seus colegas nas diversas matérias disponíveis; crie novas perguntas para cada matéria e interaja com seus professores através do quiz. ”

A apresentação do grupo levou a debates sobre quem poderia produzir o conteúdo, se professores/as participariam e se as avaliações escolares poderiam utilizar resultados do aplicativo. De modo geral, a

turma recebeu a proposta de modo positivo e os/as estudantes demonstraram interesse em usá-lo. Fato que os levou a refletir sobre possibilidades de desenvolver (não apenas aplicativos e *softwares*) soluções para problemas sociotécnicos do cotidiano a partir de seus conhecimentos, integrando diferentes conhecimentos e dentro de seus contextos.

Nesses cinco casos analisados, verifiquei certa preocupação inicial dos grupos em elaborar “produtos e inovações” para facilitar o cotidiano. Por outro lado, certa perspectiva instrumental foi compartilhada com intenções manifestas de relacionar meios e fins no desenvolvimento dos projetos. Em alguma medida, nos debates proporcionados pelos seminários finais, os/as alunos/as destacaram a importância de haver oportunidades de escolha (ou ao menos conhecimento) entre diferentes caminhos para o desenvolvimento de tecnologias.

Em relação à autoria no desenvolvimento de TS, durante as pesquisas no laboratório destaquei a importância dos/as estudantes buscarem seus conhecimentos, articularem com outros conhecimentos disponíveis e refletirem sobre soluções contextualizadas e simples. Nesse processo, percebi dois aspectos: (i) a necessidade de retomarmos as diferenças entre TS simples e TS pontual e restrita. De modo que o contexto sócio-histórico (aspectos estruturais e políticos) no qual o seu projeto seria desenvolvido fosse considerado e (ii) as possibilidades de explorar as aproximações entre a questão da autoria e da não neutralidade. Tendo em vista as indicações de que eles/as possam visualizar as tecnologias como relacionadas a seus desejos, seria interessante discutir sobre a contextualização dos valores incorporados ao desenvolvimento tecnológico conforme a realidade social em que ele ocorre.

Para além das especificidades nas trajetórias de pesquisa de cada grupo, procurei manter a mobilização dos/as alunos/as para (i) a relevância de seus problemas sociotécnicos (e as soluções apontadas) do cotidiano no contexto maior de sua realidade social, (ii) (maior) compreensão de características do desenvolvimento tecnológico tendo em vista participação informada nos debates sobre os rumos desse desenvolvimento e (iii) as possibilidades contidas nas articulações de seus conhecimentos (situados, costumeiros, ancestrais e tácitos) com conhecimentos disponíveis nas diversas disciplinas escolares (e no cotidiano da vida escolar) para refletir sobre participação informada e crítica em processos de transformação social.

E é a partir dessas considerações que encaminho as reflexões finais que apresento a seguir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim das análises, pude perceber ainda mais a complexidade envolvida tanto em questões educacionais quanto na temática sociotécnica. Lembro de um texto do escritor uruguaio Eduardo Galeano (1940-2015), no qual ele reflete sobre determinismos tecnológicos e sociais. Na sua “Breve história da revolução tecnológica” (GALEANO, 2009, p. 331-332), ele nos diz:

*Crescei e multiplicai-vos, dissemos,
e as máquinas cresceram e se multiplicaram.
Tinham nos prometido que trabalhariam para
nós.
Agora nós trabalhamos para elas.
As máquinas que nós inventamos
para multiplicar a comida
multiplicam a nossa fome.
As armas que inventamos para nos defender
nos matam.
Os automóveis que inventamos para nos mover
nos paralisam.
As cidades que inventamos para nos encontrar
nos desencontram.
Os grandes meios que inventamos para
nos comunicarmos
não nos escutam nem nos vêem.
Somos máquinas de nossas máquinas.
Elas alegam inocência.
E têm razão.*

Essas reflexões estiveram sempre presentes em minha intenção de investigar de que maneira e em que medida uma perspectiva crítica sobre TS poderia colaborar para transformar sentidos deterministas sobre tecnologia entre juventudes do ensino médio técnico. O entendimento de posições deterministas também me levou a buscar compreender em que sentidos a promoção de contextos educacionais voltados à construção de autoria, a partir de uma perspectiva crítica sobre TS, poderia mobilizar tais estudantes para a emancipação social e a autonomia.

Nesse processo de investigação encontrei diferentes desafios, tais como: o cuidado em não considerar meus sujeitos da pesquisa de maneira abstrata, homogênea ou idealizada; em buscar representar as

diversidades sem perder de vista a unicidade; em verificar pluralidades e diferenças políticas, de classe, religiosas, étnico-raciais e de gênero; em não assumir uma perspectiva salvacionista das TS e da Educação CTS e em não ignorar contradições, silenciamentos e a polissemia. Desafios esses, que foram aliados do pequeno tempo para o desenvolvimento do roteiro didático, dos equívocos inerentes à minha primeira experiência como docente no ensino médio formal e das dificuldades estruturais para superação das contradições às quais me referi.

Dentro do possível, procurei que o desenvolvimento da temática sociotécnica tivesse significado para os/as estudantes no estabelecimento de relações com as realidades sociais nas quais eles/as estavam inseridos/as. Abordei TS como tema a ser estudado dentro dos princípios de desnaturalização e estranhamento tendo em vista o rompimento com visões hierarquizadas sobre conhecimento. Minha intenção foi destacar o caráter processual da produção de conhecimentos e a importância da alteridade, interação e interdependência dos sujeitos nesse processo.

Destaco minha compreensão acerca da existência de perspectivas educacionais (re)produtoras de heteronomia. Frente a isso, busquei desenvolver, em alguma medida, práticas pedagógicas voltadas à formação crítica dos sujeitos. Abordei questões sociotécnicas na educação básica tendo em vista possibilidades de mudanças estruturais de base. Minha intervenção junto aos CTIEM visou problematizar a origem sócio-histórica do desenvolvimento tecnológico, as relações de poder ali envolvidas e nossas possibilidades de participação nesses processos.

Compreendo que os cuidados que tive não puderam garantir algo como o cumprimento ideal de meus objetivos. Percebi limites tanto para alguma transformação de sentidos deterministas sobre tecnologia entre juventudes quanto para mobilizações para a autoria. De maneira geral, tais limites podem se referir tanto a práticas docentes (tipo de abordagem e escolha pedagógica, tempo disponível) quanto à estrutura escolar (componentes curriculares, possibilidades de trabalho interdisciplinar), por exemplo.

Em específico, verifiquei a importância de desenvolver com estudantes questões acerca da não linearidade entre a identificação de um problema e sua resolução, de modo a apontar as múltiplas influências e os vários rumos que esses processos podem seguir. Além disso, foi necessário, embora não suficiente tendo em vista um processo de transformação e criação de novos sentidos, destacar diferenças e possíveis aproximações entre TC, TS e TA, além de problematizar a

contextualização dos valores incorporados ao desenvolvimento tecnológico conforme a realidade social em que ele ocorre.

Verifiquei que a tarefa de mobilização de estudantes para desenvolvimento autoral de TS em nível disciplinar, apenas na disciplina de Sociologia, foi um fator limitante. Assim como a busca por novas práticas pedagógicas e didáticas não se constituiu como uma tarefa simples. Contudo, visualizei algumas possibilidades para transformação de sentidos e criação de novos sentidos sobre o desenvolvimento tecnológico.

As análises realizadas indicaram certa sensibilidade de estudantes para com a temática sociotécnica proposta na transformação de sentidos deterministas sobre tecnologia, sobretudo na disposição para a realização de projetos autorais. Entendo que foi profícuo mobilizá-los/as para, além de refletir sobre problemas sociotécnicos do cotidiano, pensar em possibilidades de soluções de acordo com seus desejos, dentro de suas possibilidades e contextos.

Considero que a disposição manifesta pelos/as estudantes para projetos autorais pode estar relacionada com autonomia na medida em que ocorre certo tipo de desenvolvimento de maturidade intelectual nesse processo. Maturidade desenvolvida pela criatividade, colaboração e abertura para trabalhos conjuntos e compartilhados entre diferentes conhecimentos. Esses trabalhos conjuntos, mais que interdisciplinares, podem envolver a coletividade escolar e os diferentes conhecimentos produzidos por seus sujeitos de modo geral.

Portanto, a integração de diferentes conhecimentos no desenvolvimento de TS seria possível em grupo. E, nessas experiências conjuntas, os processos educacionais estariam sensíveis ao desenvolvimento de maturidade intelectual. Maturidade vinculada à autonomia, como destaquei acima, e à emancipação social. Essa última, ligada a possibilidades dos sujeitos se posicionarem socialmente tanto em relação a críticas a situações de vulnerabilidade vivenciadas quanto à libertação de condições de dependência e tutela.

Dessa maneira, minhas intervenções junto às juventudes dos CTIEM do IFRS mostraram que, em alguma medida, existem possibilidades de transformar sentidos deterministas sobre tecnologia (e construir novos sentidos) através de processos educacionais sensíveis a uma perspectiva crítica sobre TS (processos colaborativos de desenvolvimento). Em tais processos, as juventudes parecem compreender (mais) que os problemas sociotécnicos são (socialmente) construídos e que as tecnologias podem atender a seus desejos e incorporar valores contextuais.

Nas pesquisas que realizei para esta tese, sobretudo nas oito aulas de desenvolvimento do roteiro didático, verifiquei que a temática sociotécnica não era necessariamente um problema para as juventudes do CTIEM. Entretanto, houve a construção de problemas na medida em que foram exploradas as possibilidades de participação via autoria com a criação de TS. De modo que percebo que ao constituírem-se como autores/as (e não mais apenas usuários/as) são visualizadas as possibilidades de autonomia e liberação de tutela e dependência.

Porém, não entendo esse processo como algo linear e previamente determinado pelo desenvolvimento de TS entre juventudes. Compreendo a complexidade aqui envolvida e aponto uma possibilidade, entre outras tantas que poderiam ser exploradas, para desenvolver processos educacionais atentos a perspectivas CTS. Procurei não reproduzir práticas pedagógicas problemáticas e, nesse sentido, verifiquei a necessidade de atenção constante. Contudo, penso que foi possível obter dados sobre relações entre tecnologia e processos educacionais que permitam ampliar a compreensão de qualidades constitutivas dessas relações. Algo que acredito ser proveitoso para educadores/as com interesse em TS.

Em termos acadêmicos, creio que estudos que relacionam sentidos sobre tecnologia e juventudes que compõem a educação básica podem contribuir com as produções na área da ECT. Pois, ao considerar temas em ciência e tecnologia, a ECT, também está atenta aos contextos nos quais processos educacionais formais se desenvolvem. Com isso, procurei relacionar minha perspectiva politécnica sobre educação dentro de um quadro da Educação CTS latino-americana com vistas a contribuir com estudos da ECT, sobretudo nas implicações sociais da tecnologia na educação.

Existem muitos aspectos a serem ainda explorados. Para além das TS, destaco a importância de investigações que examinem em que sentidos a questão da inclusão social seria desenvolvida nos Institutos Federais. Seria possível questionar qual modelo produtivo seria considerado, que perfil profissional estaria previsto, para qual mercado e com que tipo de tecnologia as ações seriam pensadas. Aponto, também, a relevância de pesquisas sobre o desenvolvimento da perspectiva político-pedagógica do IFRS. Seria interessante a verificação mais atenta sobre a manutenção, ou não, da lógica dualista entre formação técnica e propedêutica e suas implicações na formação discente.

Embora não tenha sido o foco de abordagem nesse estudo, as questões relacionadas ao currículo têm relevância em debates sobre processos educacionais. A literatura sobre o tema apresenta trabalhos

importantes sobre as relações entre currículo e normas sociais, por exemplo. Destaco, também, estudos nos quais os conhecimentos e experiências que os/as alunos/as possuem são considerados em organizações curriculares mais flexíveis e atentas a especificidades locais e regionais.

Na área educacional não há muita novidade no fato de que os conteúdos curriculares deveriam permitir que estudantes tenham possibilidades de adotar uma postura crítica sobre diferentes aspectos da realidade social. De modo que o currículo não apresentaria uma única visão ou interpretação, mas representaria as complexidades da realidade social. Dessa maneira, penso que estudos críticos sobre questões curriculares no IFRS também podem trazer contribuições para o entendimento de relações entre educação e tecnologia.

Minha intenção geral nesta tese foi considerar possibilidades de transformações pertinentes a dois grandes temas: educação e tecnologia. Verifiquei possibilidades e potencialidades, assim como limites e desafios. Porém, não perdi a disposição de mobilizar juventudes para reflexões não deterministas e não neutras sobre tecnologia tendo em vista uma educação (politécnica) crítica, integral, permanente e contextualizada.

Iniciei essas considerações finais com a reflexão de Galeano sobre as condições dilemáticas do desenvolvimento sociotécnico. Para encerrar, refiro-me ao poeta brasileiro Mário Quintana (1906-1994), que em sua “Das utopias” (QUINTANA, 1997, p. 36), lembra-nos de que:

*Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!*

E é essa atitude de projetar caminhos tendo em vista suas possibilidades concretas de execução que continua presente ao finalizar essa etapa de reflexões e pesquisas sobre TS na educação básica. Sobretudo, permanece a intenção de ir além e procurar, crítica e comparativamente, complementos teóricos e metodológicos que possam ajudar a subsidiar pesquisas relevantes e tragam contribuições aos debates sobre relações entre sentidos sobre tecnologia e processos educacionais.

As experiências pelas quais passei nos diferentes momentos que envolveram a execução desta tese mobilizaram-me para prosseguir em estudos que possam, em alguma medida, gerar interpretações originais

aos novos e velhos problemas da área da educação, em geral, e da ECT brasileira, em particular. Com minha atenção voltada aos sujeitos, mantenho o interesse em processos nos quais diferentes sujeitos possam ter participação informada e crítica em questões sociotécnicas. Para que, como disse Walter Benjamin (2009) na epígrafe desta tese, esses sujeitos possam, cada vez mais, dominar a arte de “posicionar as velas”.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, L. H. L. Apontamentos sobre Thomas Kuhn e Paul Feyerabend: antagonismos, aproximações e os estudos sociais da ciência. In: PREMEBIDA, A.; NEVES, F. M.; DUARTE, T. R. **Investigações Contemporâneas em Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia**. Jundiaí: Paco editorial, 2015.

ABREU, M. **Lições do Rio Grande**. Referencial Curricular para as escolas estaduais. (2009). Disponível em:<http://www.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_vol5.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ADORNO, T. W. **Educação e Emancipação**. São Paulo: Paz e terra, 1995.

ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. **Dialética do esclarecimento**. Fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

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

ALVES, R. **Conversas com quem gosta de ensinar**. São Paulo: Cortez, 1989.

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

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

AULER, D. Educação CTS: Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: LÓPES, A. B.; PEINADO, V-B.; LÓPES, M. J.; RUZ, M. T. P. (Org.). **Las Relaciones CTS em la Educación Científica**. Málaga: Editora da Universidade de Málaga, 2006.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 03/Número 1 – Jun. 2001.

BARROS, L. **Entrevista ao jornal da Fundamig** (2007). Disponível em: <<http://www.fundamig.org.br>>. Acesso em: 05 out. 2008.

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

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

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

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

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

_____. **Tecnologias sociais e inovação social**. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário Crítico sobre Trabalho e Tecnologia**. Porto Alegre: 2010.

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

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: SILVA, L. H., AZEVEDO, J.C. (Org.). **A paixão de aprender II**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BENJAMIN, W. Teoria do Conhecimento, Teoria do Progresso. [N9,8] p. 515. In: **Passagens**. Editora UFMG: Belo Horizonte, 2009.

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

BIVAR, A. **O que é Punk**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. São Paulo: Unesp, 2009.

BRANDÃO, C. R. **O que é o método Paulo Freire**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1981.

_____. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1995.

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

BRASIL. **Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado ao Ensino Médio**. (2007). Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, Brasília, DF, 2007.

_____. **Lei nº 11.892**. (2008). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2008. Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em: 19 abr. 2016.

BTS (BANCO DE TECNOLOGIAS SOCIAIS). **Tecnologia Social**. (2008). Disponível em: <<http://www.tecnologiasocial.org.br/bts>>. Acesso em: 05 ago. 2008.

BUENO, N. L. **Ciência, tecnologia e interdisciplinaridade numa perspectiva histórico-crítica: aspectos pedagógicos na formação docente**. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivoresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

BULFINCH, T. **O livro de ouro da mitologia: histórias de deuses e heróis**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

CARVALHO, L. M. G. de. *et al.* (org.). **Sociologia e ensino em debate: experiências e discussão de Sociologia no Ensino Médio**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

CARVALHO, L. **O espírito punk do movimento Do It Yourself.** (2015). Disponível em: <<http://pontoeletronico.me/2015/do-it-yourself/>>. Acesso em: 22 abr. 2016.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M.; LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Educação: teoria e prática**, Vol. 22, n. 40, Rio Claro, SP, Brasil. Mai/ago-2012.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia. **Redes**, Buenos Aires. V. 16, nº 31, dezembro de 2010, p. 163-182.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I.; GIRALDI, P. M. Histórias de leituras: produzindo sentidos sobre Ciência e Tecnologia. **Pró-Posições** (UNICAMP. Online), v. 64, p. 1-12, 2011.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I.; LUNARDI, G. Enfocando a Formação de Professores de Ciências no Timor-Leste. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.189-208, setembro 2012.

CASTORIADIS, C. **A instituição imaginária da sociedade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

CASTRO, F. Falsa neutralidade. (2009). Entrevista a Fernando Tula Molina à **Agência FAPESP**. Jan. 2009. Disponível em: <<http://www.agencia.fapesp.br/materia/9971/entrevistas/falsa-neutralidade.htm>>. Acesso em: 11 jan. 2009.

CATTANI, A. D. *et al.* **Dicionário Internacional da Outra Economia.** Coimbra: Almedina, 2009.

CAXIAS, Prefeitura Municipal de Caxias do Sul. (2015). **Terra.** Disponível em: <<https://www.caxias.rs.gov.br/cidade/texto.php?codigo=661>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

CHANDLER, D. **Technological or Media Determinism.** (1995). Disponível em:

<<http://www.aber.ac.uk/media/Documents/tecdet/tecdet.html>>. Acesso em: 05 jun. 2012.

CHAUÍ, M. A universidade pública sob nova perspectiva. (2003). **Revista Brasileira de Educação**, nº 24. p. 5-15. Set/Out/Nov/Dez (2003). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n24/n24a02.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

CHÁVARRO, L. A. El debate sobre el determinismo tecnológico: de impacto a influencia mutua. (2004). In: **S&T - Sistemas e telemática da Universidade ICESI**. p.121 - 143. Disponível em: <<http://openpdf.com>>. Acesso em: 07 mar. 2012.

COLLINS, H. Estudos Sociais da Ciência: a jornada. In: PREMEBIDA, A.; NEVES, F. M. ; DUARTE, T. R. **Investigações Contemporâneas em Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia**. Jundiaí: Paco editorial, 2015.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem**. O que você deveria saber sobre ciência. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010a.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem à solta**. O que você deveria saber sobre tecnologia. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010b.

CORRÊA, R. F. Determinismo tecnológico: elementos para debates em perspectiva educacional. In: **Revista Tecnologia & Sociedade**, Curitiba, n. 18, p. 173-182, dez. 2013a.

_____. Ensino Politécnico: uma leitura sobre tecnologia. In: **Germinal: Marxismo e Educação em debate**, Salvador, v. 6, n. 1, p. 195-204, jun. 2014.

_____. Notas sobre Tecnologias Sociais Brasileiras. In: MACIEL, A. L. S.; BORDIN, E. M. B. (Org.). **Múltiplos olhares sobre Tecnologias Sociais: pesquisas e práticas sociais**. Porto Alegre: FIJO, 2013b, v. 01, p. 105-121.

_____. **Tecnologia e sociedade: análise de tecnologias sociais no Brasil contemporâneo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - UFRGS, Porto Alegre, 2010.

CORRÊA, R. F.; GEREMIAS, B. M. Controvérsias tecnológicas na construção da Usina de Belo Monte. In: CIVIEIRO; SCHWERTL; OLIVEIRA; FRONZA. (Org.). **(Com) Textos: Reflexão e ação no fazer pedagógico da Educação Científica e Tecnológica**. Blumenau: FURB, 2015.

COSTA, S. Q. B. G. da. **A Educação intergeracional como tecnologia social: uma abordagem da intergeracionalidade no âmbito da** Universidade Federal do Tocantins-UFT. 2015. Mestrado (Educação) – UFT, Palmas, 2015.

CUNHA, A. M.; SILVA, D. **Construção e validação de um questionário de atitudes frente às relações CTS**. (2009). Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1195.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia: um convite**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011.

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

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

_____. **Tecnologia Social**. Contribuições conceituais e metodológicas. (Vol. 2). Campina Grande: Eduepb; Florianópolis: Insular, 2014.

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

DAGNINO, R.; SILVA, R. B.; PADOVANNI, N. Por que a educação em ciência, tecnologia e sociedade vem andando devagar? In: SANTOS, W. L. P. e AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011.

DAGNINO, R. THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en Ciencia, tecnología y sociedade en América Latina: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, Buenos Aires, v. 3, n. 7, 1996.

DAYRELL, J. A. A escola como espaço sócio-cultural. In: _____ (org.). **Múltiplos olhares sobre educação e Cultura**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

_____. A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. (2007). **Educação e Sociedade**, Campinas, vol.28, n.100 – Especial, p. 1105-1128, out. 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. **Alexandria** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.2, p.37-62, jul. 2008.

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

DIAS, T. L. S.; SERRA E SEPULVEDA, C. A.; ARTEAGA, J. S. **Genética, raça e políticas de ações afirmativas a partir de questões sociocientíficas**. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

DIÉGUEZ, A. El determinismo tecnológico: indicaciones para su interpretación. (2005) **Argumentos de Razón Técnica**, 8, 2005, p. 67-87. Disponível em: <<http://openpdf.com/>>. Acesso em: 05 mar. 2009.

DINIZ, V. **Diálogos e olhares sobre CTS em Timor-Leste: uma experiência no curso de Políticas Públicas da UNTL**. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

DOMINGUES, L. L. S. **A produção tecnológica em incubadoras de empresas**. 2010. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – UFRGS, Porto Alegre, 2010.

DORNELLES, S. S. **De Coroados a Kaingang**: as experiências vividas pelos indígenas no contexto de imigração alemã e italiana no Rio Grande do Sul do século XIX e início do XX. Dissertação (Mestrado em História) - UFRGS, Porto Alegre, 2011.

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

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

FAVERI, J. E. **Álvaro Vieira Pinto**: contribuições à educação libertadora de Paulo Freire. São Paulo: Liber Ars, 2014.

FBB (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL). **O que é tecnologia social**. (2008). Disponível em: <<http://www.tecnologiassocia.org.br>>. Acesso em: 12 jan. 2008.

FEENBERG, A. **La enseñanza ‘online’ y las opciones de Modernidade**. (2001). Disponível em: <http://www.sfu.ca/~andrewf/books/Span_La_ensenanza_online_y_las_opciones_de_modernidad.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

_____. **Marcuse ou Habermas**: duas críticas da tecnologia. (1996a). Disponível em: <<http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/feenberg/>>. Acesso em: 05 dez. 2008.

_____. **O que é a Filosofia da Tecnologia?** (2003). Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

_____. **Racionalização subversiva**: tecnologia, poder e democracia. (1991). Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>>. Acesso em: 03 mar. 2015.

_____. **Symposia on Questioning Technology**. (1999). Disponível em: <http://www.sfu.ca/~andrewf/symposia_questioning_technology.html>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. **Summary remarks on my approach to the philosophical study of technology.** (1996b). Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/Method1.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

_____. **Teoria Crítica da Tecnologia:** nota autobiográfica. (2004). Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2007.

_____. **Teoria Crítica da Tecnologia:** um panorama. (2005). Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/languages.htm>>. Acesso em: 06 mar. 2011.

_____. **Transformar la tecnología:** Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: Universidade Nacional de Quilmes, 2012.

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

FEMENÍAS, M. L. Introducción. In: FEMENÍAS, M. L. (Org.). **Perfiles del feminismo ibero-americano.** V.3. Buenos Aires: Catálogos, 2007.

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

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

FRANCHINI, A. S.; SEGANFREDO, C. **As melhores histórias da mitologia:** deuses, heróis, monstros e guerras da tradição grego-romana. Porto Alegre: L&PM, 2012.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

_____. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

_____. **Conscientização: teoria e prática da libertação:** uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Editora Moraes, 1980

_____. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1985.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

_____. **Pedagogia da esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

_____. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREITAS, C. C. G.; SEGATTO, A. P. Tecnologia social: Caracterização da produção científica. (2013). In: **Espacios.** Venezuela. vol. 34 (2), p. 11, 2013. Disponível em: <
<http://www.revistaespacios.com/>>. Acesso em: 07 out. 2015.

FREITAS, M. C. Economia e educação: a contribuição de Álvaro Vieira Pinto para o estudo histórico da tecnologia. **Revista Brasileira de Educação.** v. 11 n. 31 jan./abr. 2006.

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

FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. In: MOLL, J. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

_____. **Educação e a crise do capitalismo real.** São Paulo: Cortez, 1999.

FURTADO, P. Combater o Futuro: Um olhar sobre as representações “tecnofóbicas” de ciência e tecnologia na cinematografia moderna.

(2009). **E-topia**: Revista Electrónica de Estudos sobre a Utopia, n.º 10 (2009). Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/site/default.aspx?qry=id05id164&sum=sim>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

GALEANO, E. **Espelhos**. Uma história quase universal. Porto Alegre: L&PM, 2009.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências**: espaços para produção de autoria. 2010. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - UFSC, Florianópolis, 2010.

GOMES, A. S. A. **O potencial das controvérsias sociocientíficas para a educação ambiental com abordagem CTS**. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 05 nov. 2015.

GOMES, N. L. **Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil**: uma breve discussão. (2012). Disponível em: <<http://www.acaoeducativa.org.br/fdh/wp-content/uploads/2012/10/Alguns-termos-e-conceitos-presentes-no-debate-sobre-Rela%C3%A7%C3%B5es-Raciais-no-Brasil-uma-breve-discuss%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2016.

GONZALES, W. R. C. Gramsci e a Organização da Escola Unitária. (1996). **Boletim técnico do Senac**, vol. 22 1, Janeiro-Abril. (1996). p. 27-33. Disponível em: <<http://www.senac.br/BTS/221/boltec221c.htm>>. Acesso em: 02 mai. 2015.

GORRI, A. P. **Exposições destinadas à saberes e técnicas de civilizações pré-colombianas em museus latino-americanos e o Ensino de Ciências e Tecnologias**. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). **Educação Tecnológica**: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2009.

GROPPO, L. A. **Juventude**: ensaios sobre sociologia e história das juventudes modernas. Rio de Janeiro: DIFIL, 2000.

HABERMAS, J. **Passado como futuro**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1993.

_____. **Teoría de la acción comunicativa**: complementos y estudios previos. Madrid: Ed. Catedra, 1989.

HARAWAY, D. **Ciencia, cyborgs y mujeres**. La reinvencción de la naturaleza. Madrid: Ed. Cátedra, 1991.

HARAWAY, D; KUNZRU, H.; TADEU, T. (Orgs.) **Antropologia do ciborgue**. As vertigens do pós-humano. Belo Horizonte: Autentica, 2013.

HARDING, S. After the Neutrality Ideal: Science, Politics, and "Strong Objectivity". (1992). **Social Research**, v. 59, nº.3, 1992.

_____. Introduction. Standpoint theory as a site of political, philosophic, and scientific debate. In: HARDING, S. **The feminist standpoint theory reader**. Intellectual and political controversies. New York: New York, 2004.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

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

_____. **Os Trabalhadores**: estudos sobre a história do operariado. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

HOLLANDA, H. B. de. **O declínio da autoria na web & nas artes**. (2010). Disponível em: <
<http://www.cultura.rj.gov.br/artigos/o-declinio-da-autoria-na-web-nas-artes>>. Acesso em: 14 abr. 2016.

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

HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. W. **Textos escolhidos** (Coleção Os pensadores). São Paulo: Nova Cultural, 1991.

HUGUET, M. El determinismo tecnológico
¿Un nuevo discurso legitimador? (2003). In:
Claves de Razón Práctica. nº134, p. 31-45, julio/agosto 2003.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades**. (2015). Disponível em:
<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=430510&idtema=16&search=rio-grande-do-sul|caxias-do-sul|sintese-das-informacoes>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

IFRS. **Informações**. (2015). Disponível em:
<<http://caxias.ifrs.edu.br/site/conteudo.php?cat=49>>. Acesso em 14 ago. 2015.

_____. **PPC: Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Fabricação Mecânica Integrado ao Ensino Médio**. (2013). IFRS – Câmpus Caxias do Sul, 2013.

ITS (INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL). **Guia para elaboração de estudos de caso**. (2009). Disponível em:
<<http://www.itsbrasil.org.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2009.

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

JACINSKI, E. **Educação CTS no curso de Engenharia da Computação: sentidos construídos pelos docentes**. (2015). Disponível em:
<<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

JANNING, D. P. **Análise dos discursos sobre ciência em um livro de divulgação científica sobre formigas: diálogos com educação CTS**. (2015). Disponível em:
<<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

JINKINGS, I. Apresentação. In: MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2008.

JULIANO, M. C. C. **Rede Família: um estudo sobre uma experiência de tecnologia social e seu diálogo com a promoção de resiliência comunitária e a Educação Ambiental**. 2013. Doutorado (Educação Ambiental) – FURG, Rio Grande, 2013.

JÚNIOR, N. K. Tópicos sobre Ciência, Sociedade e Autoria no mercado de ideias: o lugar da ciência no mundo. (2013). In: MEIRELLES, M. *et al.* (Orgs.) **Ensino de Sociologia**. Trabalho, Ciência e Cultura. Porto Alegre: Evangraf/LAVIECS, 2013a.

KLEBA, J. B. **Tecnologia, subdesenvolvimento e a domesticação do futuro** – Uma reflexão crítica sobre a filosofia da técnica de Álvaro Vieira Pinto. (2008). Disponível em: <www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/6BRS072.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2009.

KUENZER, A. A gestão democrática da Educação Profissional: desafios para sua construção. In: **BRASIL**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Ensino Médio Integrado à Educação profissional. 2006. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto07.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2016.

_____. Dilemas e sentidos atuais do ensino médio e da educação profissional (painel). In: **Seminário Internacional de educação do RS: concepções e sentidos da educação**. UFRGS, SEDUC/RS. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/palestra.jsp?ACAO=acao1>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

LINSINGEN, I. **Engenharia, tecnologia e sociedade: novas perspectivas para uma formação**. Tese (Doutorado em Educação – Ensino de Ciências Naturais) - UFSC, Florianópolis, 2002.

_____. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

LUCENA, M. M. A.; CABRAL, C. G. **Educação CTS nos bacharelados interdisciplinares em ciência e tecnologia na região nordeste do Brasil.** (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivoresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna.** Campinas: Alínea, 2010.

_____. **O princípio educativo em Gramsci.** Americanismo e conformismo. Campinas: Alínea, 2013.

MARICONDA, P. R.; MOLINA, F. T. Entrevista com Andrew Feenberg. **Scientiae Studia.** São Paulo. 2009, vol.7, n.1, p. 165-171.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos.** Vol. II. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

MARX, K.; ENGELS, F. A Ideologia Alemã. In: MARX, K.; ENGELS, F. **Obras escolhidas.** V. 1. Lisboa: Avante, 1982.

MARX, K.; ENGELS, F. **Textos sobre Educação e Ensino.** São Paulo: Centauro, 2004.

MATSUMOTO, C. Y. O papel das Incubadoras de Cooperativas no desenvolvimento local sustentável. (2008). In: **Sustentabilidade e cooperativismo.** II Mostra FIESP de Responsabilidade Socioambiental. ITCP-FGV. Disponível em <<http://www.itcpfgv.org.br>>. Acesso em: 03 mar. 2009.

MAURICI, L. **Há controvérsias científicas na Prova do ENEM?** Contribuições dos Estudos CTS à Educação. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivoresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

MCT (MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA). **Tecnologias Sociais.** (2010). Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/308089.html>. Acesso em: 25 jun. 2010.

MEAULO, M. P. **Fundação Dorina Nowill Para Cegos: Um Estudo Sobre a Educação Não Formal e Tecnologias Sociais Presentes na Inclusão de Portadores de Deficiência Visual.** 2014. Mestrado (Educação) – Centro Universitário Salesiano de São Paulo, São Paulo, 2014.

MEIRELLES, M. *et al.* (Orgs.) **Ensino de Sociologia.** Trabalho, Ciência e Cultura. Porto Alegre: Evangraf/LAVIECS, 2013a.

_____. (Orgs.) **O ensino de Sociologia no RS.** Repensando o lugar da Sociologia. Porto Alegre: Evangraf/LAVIECS, 2013b.

MENESES, M. P. Diálogos de saberes, debates de poderes: possibilidades metodológicas para ampliar diálogos no Sul global. (2014). In: **Em Aberto**, Brasília, v. 27, n. 91, p. 90-110, jan./jun. 2014.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital.** São Paulo: Boitempo, 2008.

MOLL, J. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

MORAES, A. C.; GUIMARÃES, E. F. Metodologia de Ensino de Ciências Sociais: relendo as OCEM-Sociologia. In: MORAES, A. C. (Coord.). **Sociologia: Ensino Médio.** Coleção Explorando o Ensino Médio, v. 15. Brasília: MEC/SEB, 2010.

MTE (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO). **Aspectos Conceituais da Vulnerabilidade Social.** (2007) Convênio MTE - DIEESE (2007). Disponível em: www.mte.gov.br/observatorio/sumario_2009_TEXTOV1.pdf. Acesso em: 28 ago. 2009.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. (2006). **Convergencia.** Revista de Ciências Sociais, vol. 13, núm. 42, sep-dic. 2006. p. 95- 116. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10504206>. Acesso em: 12 mar. 2016.

NEDER, R. T. Tecnologia social como pluralismo tecnológico. (2008). In: **VII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología** – Esocite. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bTxjnPY6-xAJ:www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/35537.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 20 set. 2009.

NIEZWIDA, N. R. A. **Articulações entre CTS e Paulo Freire na definição de objetos de educação tecnológica.** (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivosresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

NUNES, E. J. F. Laboratório de desenvolvimento de tecnologias sociais. (2005). In: **Scripta Nova**. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona. Vol. IX, núm. 194 (96), 1 de agosto de 2005. Disponível em: < <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-96.htm>>. Acesso em: 01 nov. 2008.

OLIVEIRA, J. P. de. **Tecnologia Social na Educação Profissional e tecnológica: perspectivas da formação do curso técnico integrado em informática do IFRN – Campus Mossoró.** 2015. Mestrado (Educação Profissional) – IFRS, Natal, 2015.

ORTEGA, O. **La participación pública en Ciencia y Tecnología y la Educación CTS.** Caminos posibles basados en el lugar. (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivosresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

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

PEREIRA, P. B. **O Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP): Um olhar para o Ensino de Ciências Naturais.** 2014. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - UFSC, Florianópolis, 2014.

PINCH, T. J.; BIJKER, W. E. La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de como la sociologia de la ciencia y la sociologia de la tecnologia pueden beneficiarse mutuamente. In: THOMAS, H.; BUCH, A. **Actos, actores y artefactos: sociologia de la tecnologia**. Bernal: quilmes editorial, 2008.

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

PNUD (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO). **Cidades**. (2015). Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/caxias-do-sul_rs#educacao>. Acesso em: 22 nov. 2015.

POMBO, O. **Epistemologia da Interdisciplinaridade**. (2006). Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/portofinal.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2009.

PREMEBIDA, A. **As biotecnologias e a politização da vida**. 2008. Tese (Doutorado em Sociologia) - UFRGS, Porto Alegre, 2008.

QUINTANA, M. Das Utopias. In: QUINTANA, M. **Quintana de Bolso**. Porto Alegre:

RAYMOND, E. The Cathedral and the Bazaar. (1998). **First Monday**. v.3, n.3, Mar. 1998. Disponível em: <<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/578/499>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

REDTISA. **Escuelas Sustentables**. (2016). Disponível em: <<http://www.redtisa.org/es/noticias/310/escalando-gestion-tecnologica-inclusiva-escuelas.html>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

REIS, V. M. S. **A Ciência vai à Sociedade: Projeto de Extensão Universitária “Oficinas Filosóficas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”** (2015). Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivoresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

ROCHA NETO, I. Tecnologias Sociais. (2002). **Revista Diálogos**, v. 1, p. 8-16. Disponível em: <http://www.ieham.org/html/docs/Tecnologias_Sociais_Conceitos_e_perspectivas.pdf>. Acesso em: 12 out. 2011.

RODRIGUES, J. Educação Politécnica. (2008). In: PEREIRA, I. B. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/edupol.html>>. Acesso em: 05 dez. 2012.

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

_____. **Integrantes**. (2010). Disponível em: <<http://www.rts.org.br/integrantes/todas-as-instituicoes>>. Acesso em: 06 jun. 2010.

RUTKOWSKI, J. Rede de tecnologias sociais: pode a tecnologia proporcionar desenvolvimento social? In: LIANZA, S.; ADDOR, F. **Tecnologia e desenvolvimento Social e Solidário**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

SAFFIOTI, H. A questão da mulher na perspectiva socialista. (2011). **Lutas Sociais**. São Paulo, n.27, p.82-100, 2011. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/ls/article/view/18733>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

SANTOS, B. S. **As vozes do mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2009.

_____. **Conocer desde el Sur: para una cultura política emancipatória**. Lima: Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales, 2006.

_____. **Descolonizar el saber, reinventar el poder**. Montevideo: Trilce, 2010a.

_____. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. In: **Revista Crítica de Ciências Sociais**. N. 63. Outubro de 2002, p. 237-280.

_____. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social**. São Paulo: Boitempo, 2007.

_____. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2010b.

SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Orgs.) **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, M. G. dos. O feminismo na história: suas ondas e desafios epistemológicos. In: BORGES, M. L.; TIBURI, M. (Org.). **Filosofia: machismos e feminismos**. Florianópolis: Edufsc, 2014.

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

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. e AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011.

SASSOON, A. S. Hegemonia. In: OUTHWAITE, W. e BOTTOMORE, T. **Dicionário do pensamento social do século XX**. Rio de Janeiro: Zahar, 1996.

SAUL, A. M.; SILVA, A. F. G. da. O pensamento de Paulo Freire em sistemas públicos de ensino: pesquisando políticas de currículo em um mesmo território, sob diferentes olhares. (2012). In: **Revista Teias**. v. 13. n. 27 p.09-26. jan./abr. 2012.

SAVAGE, J. Três décadas de “faça você mesmo”. (2005). Entrevista a Marcelo Orozco à **Revista Cult**. Edição 96. Out. 2005. Disponível em: <<http://revistacult.uol.com.br/home/2010/03/tres-decadas-de-faca-voce-mesmo/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Campinas: Cortez, 1987.

_____. **O Choque teórico da politecnia.** Trabalho, Educação e Saúde, vol. 1, p.131-152, 2003.

_____. **Sobre a Concepção de Politecnia.** Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1989.

SCHAFF, A. **História e Verdade.** São Paulo: Martins Fontes, 1995.

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

SEVERINO, A. J. **Filosofia da educação: construindo a cidadania.** São Paulo: FTD, 1994.

SHAND, T.; KEMPIM, G. (prod.). **Sex Pistols: Never Mind the Bollocks.** ST2 Vídeo, 2002.

SILVA, A. J. Politecnia versus alienação: contribuições conceituais para o estudo sobre a ofensiva capitalista na educação. (2008). In: **Jornada do HISTEDBR.** Anais da VIII Jornada do HISTEDBR. Campinas: FE/UNICAMP: HISTEDBR, 2008. Disponível em: <[http://www.histedbr.fae.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada8/resumos/Adnilson%20Silva%20\(R\).doc](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada8/resumos/Adnilson%20Silva%20(R).doc)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

SILVA, C. R. *et al.* **Discussões educacionais em CTS: relato de experiência em sala de aula na visão discente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da UTFPR (2015).** Disponível em: <<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivosresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SILVA, G. C. **A tecnologia como um problema para a teoria da educação.** (2005). Tese (Doutorado em Educação) - Unicamp, Campinas, 2005.

SILVEIRA, S. A. **Inclusão digital, software livre e globalização contra hegemônica.** (2009). Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/soft-livre-edu/inclusao-digital-software-livre-e-globalizacao-contra-hegemonica-2/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

_____. **Software livre: a luta pela liberdade do conhecimento.** São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2004.

SILVEIRA, J. C.; MATOS, B. T. P.; GANHOR, J. P. **As abordagens teórico-metodológicas dos trabalhos apresentados no V TEC SOC e no ESOCITE/4S e sua articulação com o campo da Educação CTS.** (2015). Disponível em: <
<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

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

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

SOCORRO, M. S.; PENIDO, M. C. M. **A contribuição do Instituto Kirimirê na divulgação da ciência e da tecnologia em espaços não formais da Baía de Todos os Santos.** (2015). Disponível em: <
<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

SOUZA, R. M. de. **Escola e Juventude: o aprender a aprender.** São Paulo: Paulus, 2003.

STALLMAN, R. **The Free Software Definition.** (2008). In: Free Software Foundation. Disponível em: <
<http://www.fsf.org/licensing/essays/free-sw.html>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

TAIT, M.; FONSECA, R.; DAGNINO, R. Um Enfoque Tecnológico para Inclusão Social. (2007). In: **Seminário Altec, 2007.** Disponível em: <
<http://www.asociacionaltec.org/html/expo.htm>>. Acesso em: 08 nov. 2013.

THIOLLENT, M. J. M. **Crítica metodológica, investigação social e enquete operária.** São Paulo: Polis; 1985.

THOMAS, H. Tecnologias para Inclusão Social e Políticas Públicas na América Latina. IN: OTTERLOO, A. (Org.). **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. Brasília: RTS, 2009.

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

_____. Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. In: THOMAS, H.; FRESSOLI, M.; SANTOS, G. **Tecnología, desarrollo y democracia**. Nueve estudios sobre dinámicas socio-técnicas de exclusión/inclusión social. Buenos Aires: MINCYT, 2012.

THOMAS, H.; BUCH, A. **Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología**. Bernal: quilmes editorial, 2008.

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

TOMAZI, N. D. **Sociologia para Ensino Médio**. São Paulo: Saraiva, 2010.

TREVISAN, L. **Ciência, técnica e tecnologia em dicionários de Sociologia e Ciências Sociais**. (2015). Disponível em: <http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivoresumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. A Pesquisa Qualitativa em Educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. **Políticas de/para/com Juventudes**. Brasília: Unesco, 2004. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001359/135923por.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

VALADÃO, J. A. D.; ANDRADE, J. A.; NETO, J. R. C. Abordagens sociotécnicas e os estudos em tecnologia social. (2014). In: **Pretexto**. v. 15. n. 1. P. 44-61. jan/mar. 2014.

VENTURA, A. C.; ANDRADE, J. C. S. **A inclusão do saber do catador na construção de plataforma informativo-educativa em prol da reciclagem inclusiva**. (2015). Disponível em: <
<http://www.rio2015.esocite.org/site/anaisarquivossumo?MODALIDADE=6>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

VIEZZER, M. L.; MOREIRA, T.; GRONDIN, L. M. V. (Orgs.) **Nosso plano em ação: conhecendo, divulgando, aplicando o II Plano Nacional de Políticas para Mulheres**. Toledo: Instituto de Comunicação Solidária, 2009.

ZUIN, A. A. S.; PUCCI, B.; RAMOS-DE-OLIVEIRA, N. R. **Adorno: O poder educativo do pensamento crítico**. Petrópolis: Vozes, 2008.

WIGGERSHAUS, R. **A Escola de Frankfurt**. História, desenvolvimento teórico, significação política. Rio de Janeiro: Difel, 2002.

WYATT, S. Technological Determinism is Dead; Long Live Technological Determinism. In: HACKETT, E. J *et al.* (eds.) **The Handbook of Science & Technology Studies**. Cambridge, MA: MIT Press, 2008.

APÊNDICES

Apêndice A: Termo de consentimento para coleta de dados - Diretor Geral



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Solicitação de coleta de dados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS/Câmpus Caxias do Sul-RS.

Senhor Diretor Geral JULIANO CANTARELLI TONIOLO

Eu, Raquel Folmer Corrêa, com a identidade número 9057472574, aluna do curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob orientação do prof. Dr. Irlan von Linsingen, solicito autorização para (1) coletar dados institucionais do IFRS/Caxias do Sul (informações sobre a estrutura curricular, PPC's e dados sociodemográficos) e (2) aplicar questionário aos alunos/as dos primeiros anos dos cursos Técnico Integrado ao Ensino Médio em Plásticos, Química e Fabricação Mecânica. Esses dados serão úteis para a realização do texto de minha tese doutoral. Particularmente, para analisar sentidos sobre tecnologias que circulam entre estudantes do Ensino Médio Técnico do Rio Grande do Sul.

Grata por sua colaboração,
Raquel Folmer Corrêa

Florianópolis, _____.


Assinatura do diretor geral- Juliano Cantarelli Toniolo



Raquel Folmer Corrêa - doutoranda


Prof. Dr. Irlan von Linsingen - orientador

Apêndice B: Termo de consentimento para coleta de dados - Diretor de Ensino



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Solicitação de coleta de dados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS/Câmpus Caxias do Sul-RS.

Senhor Diretor de Ensino VITOR SCHLICKMANN

Eu, Raquel Folmer Corrêa, com a identidade número 9057472574, aluna do curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob orientação do prof. Dr. Irlan von Linsingen, solicito autorização para (1) coletar dados institucionais do IFRS/Caxias do Sul (informações sobre a estrutura curricular, PPC's e dados sociodemográficos) e (2) aplicar questionário aos alunos/as dos primeiros anos dos cursos Técnico Integrado ao Ensino Médio em Plásticos, Química e Fabricação Mecânica. Esses dados serão úteis para a realização do texto de minha tese doutoral. Particularmente, para analisar sentidos sobre tecnologias que circulam entre estudantes do Ensino Médio Técnico do Rio Grande do Sul.

Grata por sua colaboração,
Raquel Folmer Corrêa

Florianópolis, _____.


Assinatura do diretor de ensino - Vitor Schlickmann


Raquel Folmer Corrêa - doutoranda


Prof. Dr. Irlan von Linsingen - orientador

Apêndice C: Termo de consentimento livre e esclarecido - alunos/as (modelo)¹⁴⁷



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, autorizo a utilização de dados obtidos em sala de aula no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Caxias do Sul - para a realização de pesquisa para elaboração de tese de doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC, intitulada: TECNOLOGIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO: POSSIBILIDADES E LIMITES DE TRANSFORMAÇÃO DE SENTIDOS. Também autorizo a apresentação de trabalhos em encontros científicos. Concedo ainda o direito de retenção e uso para fins de ensino e divulgação em jornais e/ou revistas científicas do país e do estrangeiro. Se caso eu tiver novas perguntas sobre este estudo, posso chamar os responsáveis pela pesquisa, no telefone (54) 99497932 para qualquer esclarecimento sobre os meus direitos como participante deste estudo. Estou ciente que nada tenho a exigir a título de ressarcimento ou indenização pela participação nas ações propostas. Assim, a assinatura desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) formaliza a autorização para a publicação de dados. Vale salientar que será garantido o anonimato dos sujeitos participantes. Declaro que após ter lido e compreendido as informações contidas neste TCLE, concordo em participar desse estudo. E através deste instrumento, autorizo os pesquisadores Raquel Folmer Corrêa e Irlan von Linsingen a utilizarem as informações obtidas, com a finalidade de desenvolver trabalho de cunho científico na área de Educação.

Florianópolis, _____.

Assinatura do/a aluno/a participante

Raquel Folmer Corrêa

Raquel Folmer Corrêa - doutoranda

Irlan von Linsingen

Prof. Dr. Irlan von Linsingen - orientador

¹⁴⁷ Originais assinados pelos/as alunos/as em posse da autora.

Apêndice D: Questionário

QUESTIONÁRIO

Estimado/a aluno/a:

Este questionário traz **18** perguntas seguidas por diferentes afirmações, ou apenas afirmações, sobre nossas relações com tecnologia. **Leia atentamente** cada questão, reflita se você concorda ou discorda com cada afirmação e escolha, dentre as alternativas disponíveis, aquela **única** que você reconhece como a mais próxima ao que você pensa. **MARQUE APENAS UMA ALTERNATIVA.** O questionário é **frente e verso**.

SEXO: F () M () **IDADE:** _____ anos

1. O melhor modo de descrever tecnologia é:

- (A) Tecnologia é tudo que nos rodeia.
- (B) Tecnologia são todos os aparelhos que nos rodeiam.
- (C) Tecnologia são todos os novos aparelhos que nos rodeiam.
- (D) Tecnologia são aparelhos (produtos), metodologias e também serviços.
- (E) Tecnologia é toda a aplicação prática da ciência.
- (F) Tecnologia são ferramentas prontas para servir os propósitos dos usuários.
- (G) São as produções humanas que visam uma finalidade prática, mas que podem envolver pesquisa.
- (H) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

2. O processo de produzir tecnologia é melhor descrito como:

- (A) Tudo o que fazemos para entender o mundo.
- (B) Tudo o que fazemos para mudar o mundo.
- (C) Tudo o que fazemos para melhorar o mundo.
- (D) Tudo o que fazemos e que transforma a natureza e o mundo e envolve nossos desejos, gostos e valores.
- (E) Tudo o que é feito nas fábricas tanto para melhorar ou piorar o mundo.
- (F) Tudo o que é feito para descobrir os segredos da natureza.
- (G) A aplicação da ciência para entender o universo.
- (H) A descoberta de novos modos de fazer as coisas.
- (I) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

3. Definir o que é tecnologia é difícil porque ela serve para muitas coisas. Mas a tecnologia é **PRINCIPALMENTE**:

- (A) Muito parecida com a ciência.
- (B) A aplicação da ciência.

- (C) Processos, métodos, instrumentos, máquinas e ferramentas com aplicações práticas para o uso diário.
- (D) Robôs, eletrônicos, computadores, sistemas de comunicação e máquinas.
- (E) Uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos.
- (F) Inventar, desenhar e transformar coisas (por exemplo membros humanos artificiais, computadores e veículos espaciais).
- (G) Ideias e técnicas para fazer coisas e organizar as pessoas para o progresso da humanidade.
- (H) Saber como fazer coisas (por exemplo, instrumentos e máquinas)
- (I) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

4. O desenvolvimento de uma nova tecnologia (reator nuclear ou aparelho para cirurgia cardíaca, por exemplo) pode ser colocado em prática ou não. A decisão de usar uma nova tecnologia depende PRINCIPALMENTE:

- (A) Da explicação dos/as técnicos/as que a desenvolveram, pois eles/as sabem avaliar os riscos.
- (B) Das pessoas que deram dinheiro para que a tecnologia fosse desenvolvida, pois elas que investiram.
- (C) Da fábrica que irá produzir, pois lá é que haverá possíveis impactos ambientais e de risco aos trabalhadores/as.
- (D) Do governo, pois ele poderá oferecer a toda a população a tecnologia.
- (E) Vai depender do tipo de tecnologia, pois para cada uma existe um/a especialista que pode avaliar.
- (F) Vai depender de vários aspectos, como os/as especialistas, os/as investidores/as e o governo.
- (G) Vai depender de um amplo debate público entre todos os segmentos interessados, inclusive a população inicialmente leiga no assunto.
- (H) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

5. Ciência e tecnologia são bastante relacionadas entre si porque:

- (A) Ciência é a base dos avanços tecnológicos e é difícil ver como a tecnologia pode ajudar a ciência.
- (B) A investigação científica leva a aplicações práticas tecnológicas e as aplicações tecnológicas aumentam a capacidade da investigação científica.
- (C) Mesmo sendo diferentes, estão unidas de modo tão próximo que é difícil separá-las.
- (D) Tecnologia é a base dos avanços científicos e é difícil ver como a ciência pode ajudar a tecnologia.
- (E) Ciência e tecnologia são a mesma coisa.

(F) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

6. A tecnologia influencia a sociedade?

- (A) A tecnologia não influencia muito a sociedade.
- (B) A tecnologia influencia bastante a sociedade
- (C) A tecnologia nos influencia se nós deixarmos.
- (D) Independentemente de deixarmos ou não, a tecnologia nos influencia.
- (E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

7. O desenvolvimento tecnológico pode ser controlado pelas pessoas não especialistas, pelos cidadãos?

- (A) Sim, porque os/as especialistas saíram da população em geral. Portanto, a população em geral controla um pouco os avanços da tecnologia.
- (B) Sim, porque os avanços tecnológicos são patrocinados pelo governo e, ao elege o governo, a população escolhe o tipo de avanço tecnológico que ocorrerá.
- (C) Sim, porque a população deveria ter acesso e possibilidade de escolha nas questões que envolvem o desenvolvimento tecnológico.
- (D) Sim, mas apenas quando estão organizados em grupos (associações, ONG's, cooperativas, por exemplo).
- (E) Não, o desenvolvimento tecnológico só pode ser controlado pelos/as técnicos/as diretamente envolvidos/as no desenvolvimento da tecnologia, pois eles/as entendem todos os processos envolvidos.
- (F) Não, porque a tecnologia avança tão rápido que os/as não especialistas não conseguem acompanhar.
- (G) Não, porque a tecnologia se desenvolve de modo independente das pessoas e nem os/as especialistas podem controlar o rumo que uma tecnologia terá.
- (H) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

8. Investir em tecnologia melhora a qualidade de vida das pessoas?

- (A) Sim, porque a tecnologia sempre tem melhorado a vida das pessoas e não há razão para isso não acontecer mais agora.
- (B) Sim, porque investir em tecnologia leva ao desenvolvimento econômico, que leva ao desenvolvimento social também.
- (C) Sim, porque a tecnologia torna nossa vida mais fácil.
- (D) Sim, mas apenas para aqueles que tem acesso a essa tecnologia, quem não tem acesso não é afetado.
- (E) Não, porque são desenvolvimentos independentes.

(F) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

9. A sociedade influencia a tecnologia?

(A) A sociedade não influencia muito a tecnologia.

(B) A sociedade influencia bastante a tecnologia.

(C) A sociedade não influencia a tecnologia, pois a tecnologia segue um rumo independente do que podemos decidir.

(D) A sociedade influencia a tecnologia na medida em que podemos usar ou não uma tecnologia de acordo com nossos gostos e valores, mesmos que haja pressão para utilizar determinadas tecnologias.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

10. Quem deve decidir que tecnologia será desenvolvida em nosso país é:

(A) Os/as engenheiros/as e técnicos/as, pois são os/as especialistas.

(B) Os governantes, pois são os grandes investidores.

(C) Os governantes e os/as especialistas.

(D) Além dos governantes e especialistas, as lideranças religiosas também devem ser ouvidas, pois a tecnologia envolve valores morais das pessoas.

(E) Além de governantes e especialistas, a sociedade em geral também precisa poder decidir o que será desenvolvido.

(F) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

11. No desenvolvimento de tecnologia estão envolvidos:

(A) Os contextos (lugar e época de seu desenvolvimento).

(B) A história do que está sendo desenvolvido (quem já produziu, como?).

(C) Interesses políticos e econômicos.

(D) Valores sociais e morais.

(E) Todas as alternativas anteriores.

(F) Nenhuma das alternativas anteriores, pois depende basicamente da parte técnica e econômica.

(G) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

12. A tecnologia também se relaciona com o que desejamos?

(A) Sim, pois como ela é desenvolvida por seres humanos ela carrega nossos valores e intenções.

(B) Sim, mas isso não impede que a tecnologia se desenvolva fora do controle da sociedade.

(C) Não, pois o desenvolvimento de tecnologia é um processo neutro, sem envolvimento sentimental.

(D) Não, pois, embora o ser humano desenvolva tecnologia, seus sentimentos não interferem.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

13. Em sua relação com tecnologia, você se considera:

(A) Observador/a: acompanho o que é desenvolvido, mas não compro, nem uso, nem passo a diante.

(B) Usuário/a: compro/ganho o que é desenvolvido e que me agrada para minha própria utilização.

(C) Divulgador/a: compro/ganho e, independente de utilizar ou não, divulgo o que é desenvolvido e que me agrada.

(D): Autor/a: procuro desenvolver tecnologia dentro do que me agrada ou dos problemas que quero resolver.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

14. Em sua relação com tecnologia, você gostaria de ser:

(A) Observador/a: acompanhar o que é desenvolvido, mas não comprar, nem usar, nem passar a diante.

(B) Usuário/a: comprar/ganhar o que é desenvolvido e que me agrada para minha própria utilização.

(C) Divulgador/a: comprar/ganhar e, independente de utilizar ou não, divulgar o que é desenvolvido e que me agrada.

(D): Autor/a: procuraria desenvolver tecnologia dentro do que me agrada ou dos problemas que gostaria de resolver.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

15. O desenvolvimento, uso e disseminação/distribuição de tecnologia está relacionado a:

(A) Política.

(B) Economia.

(C) Cultura.

(D) Educação.

(E) Todas as alternativas anteriores.

(F) Nenhuma das alternativas anteriores, pois depende basicamente da parte técnica, logística e econômica.

(G) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

16. Você concorda com a afirmação: “toda tecnologia é social, assim como toda a sociedade é tecnológica”:

(A) Sim, pois os seres humanos desenvolvem tecnologia, então ela é social, e a sociedade é tecnológica, pois é difícil vivermos sem tecnologia.

(B) Sim e não. Sim a tecnologia é social, pois é desenvolvida por seres humanos. E não, a sociedade não é tecnológica, pois podemos viver sem tecnologia.

(C) Não. Toda tecnologia não é social, pois mesmo que os seres humanos a desenvolvam ela pode seguir um desenvolvimento independente dos humanos. E não, toda a sociedade não é tecnológica, pois podemos viver sem tecnologia.

(D) Não e sim. Toda tecnologia não é social, pois mesmo que os seres humanos a desenvolvam ela pode seguir um desenvolvimento independente dos humanos. E sim, e a sociedade é tecnológica, pois é difícil vivermos sem tecnologia.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

17. Você concorda que o desenvolvimento, uso e distribuição de tecnologia tenha conteúdo ideológico?

(A) Sim, pois como toda a produção humana, ela é cheia de valores, sentimentos e intenções.

(B) Sim, mas ela tem os valores próprios do desenvolvimento técnico e não os valores humanos.

(C) Não, pois a tecnologia não é afetada por questões morais, sentimentais e de valores.

(D) Não, mas podemos pensar em uma utilidade da tecnologia que faça bem às pessoas.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

18. Você concorda com a seguinte afirmação: “Revólveres não matam seres humanos, são os seres humanos que puxam o gatilho e matam outros seres humanos”

(A) Sim, pois o revólver foi desenvolvido para a defesa e as pessoas se matam com ele porque querem.

(B) Sim, mas o revólver foi feito para matar.

(C) Não, pois o revólver foi desenvolvido para matar pessoas. Armas apenas de defesa não podem ter capacidade de matar.

(D) Não, mas os seres humanos não inventaram o revólver com intenção de matar.

(E) Nenhuma das opções se aproxima do que eu penso. O que eu penso é: _____

Fim!

Por favor, antes de devolver seu questionário, verifique se todas as questões foram respondidas.

Obrigada!

Apêndice E: Roteiro didático

1. Título

Tecnologia e tecnologias sociais: autoria em problemas sociotécnicos

2. Tema

Problematização da temática tecnológica e suas relações com uma perspectiva crítica sobre Tecnologias Sociais (TS) na resolução autoral de problemas sociotécnicos de juventudes dos Cursos Técnico Integrados ao Ensino Médio (CTIEM).

3. Contextualização e justificativa

Alguns estudos latino-americanos atuais que relacionam ciência, tecnologia e sociedade (CTS) de um ponto de vista educacional têm dado visibilidade a percepções sobre relações CTS em componentes curriculares da Educação Científica e Tecnológica (ECT), de Engenharias e de áreas das Ciências Naturais e Exatas. Nesses estudos, há uma problematização importante da mera inserção de disciplinas de Ciências Humanas em áreas técnicas. Nesse contexto, percebo certa ausência de discussões voltadas à formação básica.

Uma vez identificada essa ausência, vislumbro a emergência de possibilitar, também a estudantes de ensino médio, acesso a (mais) conhecimentos (e possibilidades de críticas) sobre a realidade sociotécnica com a qual eles/as podem interagir diariamente. Ao apresentar uma ausência percebida, considero a emergência da inclusão de novos sujeitos nos debates sociotécnicos. Sujeitos específicos, que emergem do contexto escolar dos CTIEM.

Nesse sentido, este roteiro traz uma possibilidade de abordagem educacional sobre TS. O objetivo é mobilizar alunos/as (e professores/as) para promover (participar de) debates críticos sobre temas sociotécnicos em seu cotidiano. Ao abordar esses temas, a ideia é que novas questões surjam e que possam vir a contribuir para a Educação CTS.

A intenção aqui é que estudantes considerem suas possibilidades para, para além de participar de debates sociotécnicos, promoverem novas questões sobre esses assuntos. De modo que se perguntem o que tecnologia e TS têm a ver com o seu cotidiano, como e por que dar importância e significado a esses temas, entre outras reflexões possíveis.

Penso que discussões sobre TS podem constituir processos educacionais integrados e não estritamente técnicos, nas quais seja possibilitada a compreensão da produção intelectual da tecnologia (politecnia) e seu caráter contextual (adequada à realidade de coletividades específicas). De modo que os temas desenvolvidos possam ser relacionados com o mundo do trabalho e as práticas sociais, preparando os/as educandos/as para o exercício da cidadania.

A relevância dessa iniciativa encontra-se nas possibilidades de (i) problematizar relações entre sujeito e sociedade e o papel do sujeito na

construção da realidade social, (ii) compreender (e poder transformar) sócio-historicamente sentidos sobre tecnologias que circulam (são debatidos) entre as juventudes, em específico de estudantes dos CTIEM, (iii) ampliar espaços para debater as múltiplas relações entre tecnologia e sociedade e (iv) vincular tais debates a perspectivas sociológicas do mundo do trabalho e da cidadania.

4. Objetivos

Identificar sentidos sobre tecnologia que circulam entre estudantes dos CTIEM, problematizar (estranhar e desnaturalizar) tais sentidos, examinar possibilidades de promover autoria entre estudantes a partir de um posicionamento crítico sobre TS e estabelecer relações entre a temática sociotécnica e o mundo do trabalho e o desenvolvimento cidadão.

5. Conteúdos

Tecnologia, determinismo tecnológico e TS.

6. Metodologia

Apresento uma proposta pedagógica com foco no ensino de Sociologia I em CTIEM, mas aberta a diferentes perspectivas e modalidades de ensino. Penso que pode ser interessante e produtivo promover aberturas inter e transdisciplinares e propor a colegas de disciplinas como História, Biologia e Geografia, por exemplo, a participação nessas atividades. Contudo, cabe a docentes adequarem as atividades ao seu contexto de ensino e, sobretudo, modificá-la de acordo com seus propósitos e planejamentos.

O roteiro didático está distribuído em oito momentos (aulas de 50 minutos), tendo em vista apenas uma aula por semana. O desenvolvimento das atividades envolve uma problematização inicial, leitura de texto, acompanhamento de exibição de audiovisual, aula expositiva-dialogada, pesquisa orientada, apresentação de trabalhos e debates de finalização. Cada turma dos CTIEM está dividida em grupos de, aproximadamente, seis estudantes em cada grupo, de modo que existam cerca de cinco grupos em cada turma (o que contemplaria os/as 30 alunos/as geralmente frequente em cada turma). Cada grupo tem entre 10 e 15 minutos para apresentação de seu trabalho final.

7. Roteiro:

1ª aula: Explicação da proposta de estudo sobre tecnologia (e da pesquisa para tese) e lançamento da questão inicial (o que é tecnologia para você?), a ser respondida individualmente, mas com abertura a diálogos entre os/as alunos/as.

2ª aula: Retomada do tema sociotécnico e aplicação do questionário individual.

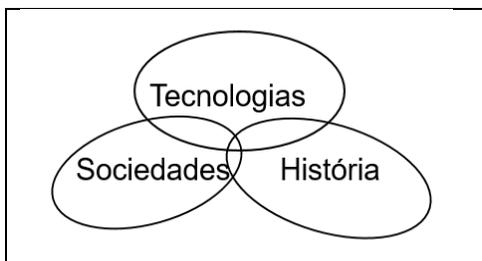
3ª aula: discussão do questionário, início da exposição dialogada sobre tecnologia do ponto de vista de Estudos em Educação CTS latino-americanos. Leitura de um texto sobre tecnologia de minha autoria. Exibição do vídeo “O

que é tecnologia, afinal?”, que tem cinco minutos e mostra imagens de diversas tecnologias desenvolvidas em diferentes períodos. Vídeo disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?v=eFqXjF4KNxA&feature=related>.

A figura 6 abaixo (de minha autoria) é um exemplo de informação que pode mediar as discussões desse momento.

Figura 6 - Construção social das tecnologias



Fonte: Elaboração da autora

4ª aula: Retomada de ideias sobre tecnologia, introdução da problematização do determinismo tecnológico e de ideias sobre TS.

As figuras 7 e 8, abaixo, estão disponíveis livremente na internet e podem ilustrar os debates propostos para esse momento.

Figura 7 - Determinismo tecnológico 01



Fonte: Google imagens

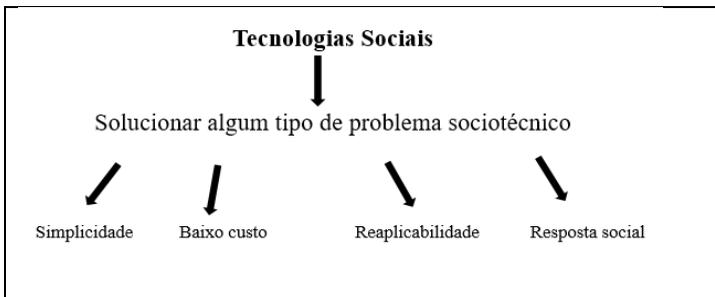
Figura 8 - Determinismo tecnológico 02



Fonte: Montagem da autora a partir de imagem disponível no *Google* imagens

Para a exposição dialogada sobre TS, a figura 4, abaixo, pode ilustrar as discussões.

Figura 4 - Esquema sobre características das TS



Fonte: Elaboração da autora

5ª e 6ª aulas: Explicação da tarefa final de elaboração de TS para resolver um problema sociotécnico relevante no seu cotidiano. Divisão dos grupos. Pesquisas orientadas no laboratório de informática. Imagens e textos ficam à disposição para consulta. Apresentar a importância de buscar originalidade e autoria na construção e resolução do problema sociotécnico levantado.

A figura 9, abaixo, pode ilustrar o que se pretende com o desenvolvimento de autoria.

Figura 9 - Autoria



Fonte: Montagem da autora a partir de imagem disponível no *Google* imagens

7ª aula: início das apresentações de seminários com elaborações de TS.

8ª aula: final das apresentações de seminários com elaborações de TS (se for o caso), debates sobre os seminários e auto avaliações finais.

8. Materiais utilizados

Folhas de papel para a questão inicial, questionário, texto de apoio, *slides* com tópicos sobre a temática (figuras, notícias jornalísticas, peças publicitárias, vídeos), computadores para pesquisas e projetor multimídia para apresentações.

9. Avaliação

A avaliação é aqui entendida como um *continuum* que perpassa todos os processos de ensino-aprendizagem desenvolvidos durante as aulas. É interessante destacar que fazem parte desse processo tanto uma avaliação formativa (avaliação “para” o aprendizado, ocorre continuamente) quanto uma avaliação somativa (avaliação “do” aprendizado, pontual com atribuição de notas). Para essa proposta, há preocupação com uma avaliação formativa, mas penso que o desenvolvimento e apresentação das propostas de TS tenham, também, um caráter somativo.

O que apresento aqui são ideias para desenvolver com os/as alunos/as a problematização (dentro dos princípios sociológicos de estranhamento e desnaturalização), a argumentação, a construção de conhecimentos e a capacidade de se posicionar dialogicamente de modo informado sobre questões sociotécnicas. Com isso, os critérios considerados nas avaliações dos/as alunos/as contemplam as reflexões e entendimentos dos/as mesmos/as sobre: (i) o que e como tecnologias e determinismo tecnológico significam no dia-a-dia; (ii) TS como tema de relevância a estudantes (como podem influenciar o

trabalho, os relacionamentos, o lazer etc.) e (iii) possibilidades e limites de desenvolver autoria na resolução de seus problemas sociotécnicos e relações dessa com princípios sociológicos de cidadania (o que é possível fazer, como e por quê?).

A atribuição de notas fica relacionada com a mobilização para os debates, a pesquisa e a apresentação da tarefa final.

10. Sugestões de audiovisuais para reflexões sobre a temática

- 2001, uma Odisseia no Espaço (EUA/Inglaterra, 1968, Stanley Kubrick);
- Admirável Mundo Novo (EUA, 1998, Leslie Libman);
- A Guerra do Fogo (França/Canadá, 1981, Jean-Jacques Annaud);
- *Alphaville* (França/Itália, 1965, Jean-Luc Godard);
- *Blade runner*, o caçador de andróides (EUA, 1982, Ridley Scott);
- Gattaca - Experiência Genética (EUA, 1997, Andrew Niccol);
- *Matrix* (EUA/Austrália, 1999, irmãos Wachowski).

Apêndice F: Texto base das aulas



IFRS - Câmpus Caxias do Sul

Sociologia I

Prof.^a. Raquel Folmer Corrêa

TECNOLOGIA

Percebe-se que a palavra "tecnologia" é empregada largamente em diferentes contextos (social, cultural, econômico, político, educação), sendo utilizada para as mais diversas finalidades e por pessoas com propósitos distintos. Porém, do mesmo modo que o seu uso se torna cada vez mais corrente, confusões e imprecisões semânticas permeiam o seu emprego. O filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto apresenta a tecnologia como “a teoria, a ciência, o estudo, a discussão da técnica, abrangidas nessa última noção as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (2005, p. 219).¹⁴⁸

Ele também destaca que,

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

A socióloga gaúcha Maíra Baumgarten (2006)¹⁴⁹ situa a tecnologia em relação ao seu caráter social e destaca que o ser humano tem a capacidade de inventar técnicas, aperfeiçoá-las e transmiti-las. Ela pontua que na tecnologia

¹⁴⁸ PINTO, A. V. **O conceito de Tecnologia**. (Vol. 1) Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

¹⁴⁹ BAUMGARTEN, M. Tecnologia. In: CATTANI, A.; HOLZMANN, L. (orgs.). **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

que reside a possibilidade de transformação da realidade. Para ela, uma ideia geral de tecnologia pode ser compreendida como,

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

Tendo em vista essas considerações, pode-se compreender o desenvolvimento, os usos e as aplicações da tecnologia enquanto fenômeno eminentemente social, relacionado à política, à economia, à educação e à cultura.

TECNOLOGIAS SOCIAIS

Tecnologia Social compreende produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. É um conceito que remete para uma proposta inovadora de desenvolvimento, considerando a participação coletiva no processo de organização, desenvolvimento e implementação. Está baseado na disseminação de soluções para problemas voltados a demandas de alimentação, educação, energia, habitação, renda, recursos hídricos, saúde, meio ambiente, dentre outras.

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

A Fundação Banco do Brasil, caracteriza tecnologia social como todo processo, método ou instrumento capaz de solucionar algum tipo de problema social e que atenda aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil reaplicabilidade e impacto social comprovado. Tecnologias sociais são definidas, similarmente, como produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social. Podemos compreender que tecnologias sociais se propõem a atender questões relativas à melhoria das condições de vida e à diminuição de desigualdades sociais via desenvolvimento local sustentável. Nessa perspectiva de tecnologia social, a técnica seria entendida como um meio de emancipação social e não como instrumento de dominação, forma de controle ou causa de desigualdade social. São exemplos de

Tecnologias sociais: o soro caseiro (mistura de água, açúcar e sal que combate a desidratação e reduz a mortalidade infantil); as cisternas de placas pré-moldadas que atenuam os problemas de acesso a água de boa qualidade à população do semiárido, entre outros.

ANEXOS

Anexo A: Registro das aulas sobre tecnologia no sistema de controle acadêmico do IFRS¹⁵⁰

Período Letivo:	Médio Integrado Anual - 2015 - 1.Ano.2015-MINTAN	
Usuário: RAQUEL FOLMER CORREA [c030132]		
<input type="checkbox"/> 2 23 23 21/08/2015 18/08/2015 7 Texto sobre trabalho. 18/08/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 2 24 24 28/08/2015 25/08/2015 1 Taylor e Ford. 25/08/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 2 25 25 04/09/2015 01/09/2015 1 Prova. 01/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 26 26 11/09/2015 08/09/2015 2 Correção da prova e cronograma. 08/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 27 27 18/09/2015 15/09/2015 1 Ideologia. 15/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 28 28 25/09/2015 19/09/2015 0 Conselho de classe. 19/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 29 29 02/10/2015 22/09/2015 2 Mídias e consumo. 22/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 30 30 09/10/2015 29/09/2015 2 Consumo e consumismo. 29/09/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 31 31 23/10/2015 03/10/2015 0 Atendimento aos pais e responsáveis. 03/10/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 32 32 30/10/2015 06/10/2015 2 História das coisas. 06/10/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 33 33 06/11/2015 20/10/2015 1 Terceira avaliação. 20/10/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 34 34 13/11/2015 27/10/2015 6 Início de tecnologia. 27/10/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 35 35 20/11/2015 03/11/2015 4 Questionário tecnologia. 03/11/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 36 36 27/11/2015 10/11/2015 2 Tecnologia e tecnologias sociais. 10/11/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 37 37 04/12/2015 17/11/2015 1 Pesquisa tecnologias sociais no lab. info. 17/11/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 38 38 09/11/2015 24/11/2015 0 Pesquisa lab. info. 28/11/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 39 39 11/12/2015 01/12/2015 1 Apresentação dos trabalhos finais. 01/12/2015 Fechada		
<input type="checkbox"/> 3 40 40 08/12/2015 1 Auto avaliações finais. 08/12/2015 Fechada		

Total de Registros: 40

Fonte: IFRS, 2015

¹⁵⁰ Os pontos amarelos indicam o registro das aulas sobre tecnologia. Contudo, uma aula sobre tecnologia não foi registrada nesse sistema, pois foi cedida de modo informal a mim pelos/as colegas professores/as na semana do dia 10/11/2015. A primeira coluna à esquerda do ponto amarelo indica as datas em que as aulas ocorreram.

Anexo B: Exemplo de plano de ensino dos CTIEM examinados¹⁵¹

INSTITUTO FEDERAL
RIO GRANDE DO SUL
Câmpus Caxias do Sul

Disciplina: **Sociologia I**

Carga Horária: **30 horas/aula**

Período: **2015**

Curso: **Técnico em Fabricação Mecânica-Manhã**

Atendimento: Segunda-feira: 13:30-15:30

Professora: **Raquel Folmer Corrêa**

raquel.correa@caxias.ifrs.edu.br

Ementa

Desenvolvimento de uma educação escolar vinculada com o mundo do trabalho e a prática social, preparando o educando para o exercício da cidadania. Busca de compreensão das sociedades humanas como objeto de conhecimento científico através do estudo de relações, instituições e estruturas sociais em seu caráter atual e em suas dinâmicas de transformação. Problematização das relações entre indivíduo e sociedade e do papel do sujeito na construção da realidade social. Estudo sobre formas de trabalho, relação entre trabalho e Direitos Humanos, Modos de Produção, origem e desenvolvimento da Sociologia, teorias sociológicas clássicas e perspectivas atuais, mídia, ideologia, alienação, desenvolvimento sustentável.

Objetivos

Desenvolver no educando uma perspectiva sociológica, de modo a desnaturalizar a visão de sociedade e da vida social construída no senso comum. Proporcionar a mobilização de conceitos e teorias sociológicas como ferramentas analíticas para a compreensão da vida cotidiana e do mundo do trabalho a partir de uma visão crítica.

Programa

1. Introdução ao pensamento sociológico
2. Teorias sociológicas clássicas
3. Modos de produção
4. Trabalho e suas relações/implicações na contemporaneidade
5. Temas atuais em Sociologia: mídias e consumo/consumismo
6. Temas atuais em Sociologia: tecnologias

¹⁵¹ Todos os CTIEM nos quais desenvolvi as atividades seguem o mesmo plano.

Cronograma

Trimestre	Descrição de conteúdos
1º trimestre	<p>Introdução ao pensamento sociológico Produção social do conhecimento O olhar sociológico: problematização e desnaturalização Modernidade e origens do pensamento sociológico AVALIAÇÃO</p> <p>Teorias sociológicas clássicas Durkheim – fato social Marx – classes sociais Weber – ação social AVALIAÇÃO</p>
2º trimestre	<p>Modos de produção Antiguidade Idade média Modernidade AVALIAÇÃO</p> <p>Trabalho e suas relações/implicações Fordismo Taylorismo Trabalho no Brasil AVALIAÇÃO</p>
3º trimestre	<p>Temas atuais em Sociologia: mídias e consumo/consumismo Ideologia Mídias Consumo e consumismo AVALIAÇÃO</p> <p>Temas atuais em Sociologia: tecnologias Determinismo tecnológico Consumo e tecnologias Trabalho e tecnologia AVALIAÇÃO</p>

Metodologia

As aulas serão, em sua forma geral, expositivas/dialogadas. A professora trabalhará de modo que os temas encaminhem aos principais autores/as da Sociologia e aos conceitos sociológicos. As aulas serão iniciadas com a recapitulação da aula anterior e a apresentação do objetivo da aula do dia. Haverá apresentação do tema com levantamento dos entendimentos dos/as alunos/as sobre o mesmo, seguido do diálogo com os/as autores/as da Sociologia e apresentação dos conceitos (através de leitura e interpretação de texto, audiovisuais ou música). Os debates serão promovidos durante toda a aula e serão propostas atividades de reflexão sobre os mesmos (produção textual

individual, grupos de trabalho coletivos, etc.). Ao final haverá sugestões de materiais adicionais sobre o tema, orientações sobre a disponibilização do material na plataforma *moodle* e, por fim, encaminhamentos sobre a aula seguinte.

Técnicas e Recursos:

- Recapitulação de aula
- Aulas expositivas/dialogadas
- Trabalhos em grupos
- Debates
- Leitura de textos
- Quadro/caneta
- Textos/audiovisuais/músicas
- Data Show
- Livros didáticos/revistas/internet

Avaliação

A avaliação será contínua durante todas as aulas, nas quais comumente haverá a produção de textos curtos do tipo respostas a questões propostas/interpretação de texto e de materiais audiovisuais. Essas produções serão em grupos ou individualmente. Haverá, também, a solicitação de pesquisa em aula de termos em livros, revistas e na internet.

Em datas pré-combinadas (conforme cronograma) haverá avaliações específicas de modo que os/as alunos/as sejam avaliados/as trimestralmente através de 2 instrumentos diferentes. Cada uma das duas avaliações do trimestre terá nota 4,5. Ao final do ano o/a aluno/a poderá obter 9,0 pontos das avaliações específicas (4,5 por avaliação x 2 avaliações). Em caso de ausência nessas avaliações específicas, o/a aluno/a que quiser realizar outra avaliação deverá protocolar requerimento (junto ao protocolo acadêmico) no prazo máximo de 48 horas, a contar da data de realização da prova, anexando ao mesmo, justificativa para ausência devidamente comprovada. O/a aluno/a que não realizar o pedido no prazo estipulado não terá direito a prova de segunda chamada. O/a aluno/a que faltar a prova de segunda chamada ficará com nota 0,00 (zero) nesse campo.

Crítérios que serão considerados durante as aulas: pontualidade, assiduidade, empenho e interesse nas atividades propostas, entrega dos trabalhos solicitados na data marcada, postura adequada em relação aos/às colegas e com a professora. O atendimento a esses critérios constitui 1,0 ponto na nota final.

A última aula poderá contar com atividades de avaliações mútuas.

O/a aluno/a que obtiver um aproveitamento anual, referente a média das notas registradas no Diário de Classe, maior ou igual a 7,0 (estipulado pela instituição) será considerado aprovado/a.

O/a aluno/a que não atingir essa média terá o direito de realizar uma avaliação final que contemplará todo o conteúdo ministrado durante o ano. Nesse caso será considerado/a aprovado/a aquele/a que obtiver um resultado final, referente a média entre a avaliação final e o aproveitamento anual, maior ou igual a 5,0 (estipulado pela instituição).

Referências**Bibliografia Básica**

- [1] OLIVEIRA, P. S. **Introdução à Sociologia**. São Paulo: Ática, 2011.
[2] MARTINS, C. **O que é sociologia**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
[3] TOMAZI, N. D. **Sociologia para o Ensino Médio**. São Paulo: Saraiva, 2010.

Bibliografia complementar

- [1] GIDDENS, A. **Sociologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
[2] DIAS, R. **Introdução à Sociologia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
[3] DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
[4] ALBORNOZ, S. **O que é Trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
[5] MARX, K. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004.

Informações adicionais

- As datas que constam no plano de ensino estão sujeitas a alterações no decorrer do ano (inclusive data de apresentações e entregas de trabalhos), dependendo das necessidades da turma e dos acordos estabelecidos entre professora e alunos/as.
- Algumas bibliografias poderão ser acrescentadas no decorrer do ano, dependendo da necessidade da professora. Sendo que as mesmas sempre serão informadas.

Caxias do Sul, 27 de fevereiro de 2015.

Raquel Folmer Corrêa

Prof^a Raquel Folmer Corrêa

Anexo C: Representação gráfica do perfil de formação disponível nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs)¹⁵²

Técnico em Fabricação Mecânica:

1º ANO - DISCIPLINAS	2º ANO - DISCIPLINAS	3º ANO - DISCIPLINAS	4º ANO - DISCIPLINAS
Língua Portuguesa e Literatura Brasileira I	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira II	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira III	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira IV
Educação Física I	Educação Física II	Educação Física III	Educação Física IV
Física I	Física II	Física III	Física IV
Matemática I	Matemática II	Matemática III	Língua Espanhola
Química I	Química II	Química III	Biologia II
Artes	Língua Inglesa	Biologia I	História II
Geografia I	Geografia II	História I	Filosofia IV
Filosofia I	Filosofia II	Filosofia III	Sociologia IV
Sociologia I	Sociologia II	Sociologia III	Empreendedorismo
Desenho Técnico	Gestão Ambiental	Elementos de Máquinas	Usinagem
Gestão da Qualidade	Segurança e Saúde no Trabalho	Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos	Projetos Mecânicos
Projeto Integrador I	Projeto Integrador II	Fundição	Soldagem
Informática Instrumental	Tecnologia dos Materiais	Conformação Mecânica I	Automação e Controle
Introdução à Fabricação Mecânica	Metrologia	Metalografia e Tratamentos Térmicos	Conformação Mecânica II
	Tecnologia Mecânica	Manutenção Mecânica	Estágio Curricular

¹⁵² Fonte: IFRS, 2015

Técnico em Plásticos:

1º Ano	2º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA I	EDUCAÇÃO FÍSICA II
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA I	LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA II
ARTES	FÍSICA II
FÍSICA I	QUÍMICA II
MATEMÁTICA I	GEOGRAFIA II
QUÍMICA I	FILOSOFIA II
GEOGRAFIA I	SOCIOLOGIA II
FILOSOFIA I	MATEMÁTICA II
SOCIOLOGIA I	LÍNGUA INGLESA II
DESENHO TÉCNICO	PROJETO INTEGRADOR II
PROJETO INTEGRADOR I	MECÂNICA APLICADA
SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO	REOLOGIA
INFORMÁTICA INSTRUMENTAL	MATERIAIS POLIMÉRICOS
INTRODUÇÃO A POLÍMEROS	
3º Ano	4º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA III	EDUCAÇÃO FÍSICA IV
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA III	LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA IV
BIOLOGIA I	LÍNGUA ESPANHOLA
FÍSICA III	BIOLOGIA II
MATEMÁTICA III	HISTÓRIA II
QUÍMICA III	FILOSOFIA IV
HISTÓRIA I	SOCIOLOGIA IV
FILOSOFIA III	FÍSICA IV
SOCIOLOGIA III	EMPREENDEDORISMO
GESTÃO AMBIENTAL	MOLDAGEM DE TERMORRÍGIDOS E ELASTÔMEROS
SISTEMAS DE PRODUÇÃO	PROCESSAMENTO DE TERMOPLÁSTICOS II
SÍNTESE DE POLÍMEROS	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE POLÍMEROS
MATRIZES E MOLDES	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS
PROCESSAMENTO DE TERMOPLÁSTICOS I	ACIONAMENTOS
	RECICLAGEM
	PROJETOS
	ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Técnico em Química:

1º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA I
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA I
ARTES
FÍSICA I
MATEMÁTICA I
QUÍMICA I
GEOGRAFIA I
FILOSOFIA I
SOCIOLOGIA I
INTRODUÇÃO AOS EXPERIMENTOS DE LABORATÓRIO
PROJETO INTEGRADOR I
INFORMÁTICA INSTRUMENTAL
QUÍMICA GERAL

2º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA II
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA II
FÍSICA II
QUÍMICA II
GEOGRAFIA II
FILOSOFIA II
SOCIOLOGIA II
MATEMÁTICA II
LÍNGUA INGLÊS II
SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO
PROJETO INTEGRADOR II
QUÍMICA ANALÍTICA
METROLOGIA QUÍMICA
QUÍMICA INORGÂNICA

3º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA III
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA III
BIOLOGIA I
FÍSICA III
MATEMÁTICA III
QUÍMICA III
HISTÓRIA I
FILOSOFIA III
SOCIOLOGIA III
QUÍMICA ORGÂNICA
TECNOLOGIA QUÍMICA
QUÍMICA ANALÍTICA

4º Ano
EDUCAÇÃO FÍSICA IV
LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA IV
LÍNGUA ESPANHOLA
BIOLOGIA II
HISTÓRIA II
FILOSOFIA IV
SOCIOLOGIA IV
FÍSICA IV
GESTÃO AMBIENTAL
EMPREENDEDORISMO
CIÊNCIA DOS MATERIAIS
FÍSICO-QUÍMICA
BIOTECNOLOGIA
TECNOLOGIA QUÍMICA
OPERAÇÕES UNITÁRIAS
ESTÁGIO SUPERVISIONADO