

BETHANIA MEDEIROS GEREMIAS

**PRODUÇÃO DE SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA NO GRUPO
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO-CIÊNCIAS: DISCURSOS E
PROBLEMATIZAÇÕES**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Prof^a Dr^a Suzani Cassiani.
Orientador de Doutorado Sanduiche:
Prof. Dr. Daniel Raichvarg.

Florianópolis
2016

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

GEREMIAS, BETHANIA MEDEIROS
PRODUÇÃO DE SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA NO GRUPO
OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO-CIÊNCIAS : DISCURSOS E
PROBLEMATIZAÇÕES / BETHANIA MEDEIROS GEREMIAS ;
orientadora, Suzani Cassiani ; coorientador, Daniel
Raichvarg. - Florianópolis, SC, 2016.
303 p.

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

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Tecnologia. 3.
Produção de sentidos. 4. Formação de professores. 5. Educação
CTS. I. Cassiani, Suzani. II. Raichvarg, Daniel. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Educação Científica e Tecnológica. IV. 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

**“PRODUÇÃO DE SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA NO
GRUPO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO-CIÊNCIAS:
DISCURSOS E PROBLEMATIZAÇÕES”**

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 21 de março de 2016

Suzani Cassiani (Orientadora – PPGECT/UFSC)

Maria José Pereira Monteiro de Almeida (Examinadora – UNICAMP)

Antonio Fernando Gouvêa da Silva (Examinador – UFSCar)

Cristhiane Cunha Flôr (Examinadora – UFJF)

Marina Bazzo de Espindola (Examinadora – UFSC)

Lucio Ely Ribeiro Silvério (Examinador – CA/UFSC)

Manuel Franco Avellaneda (Suplente – OCyT/Colômbia)

Irlan von Linsingen (Suplente – PPGECT/UFSC)


Carlos Alberto Marques
Coordenador do PPGECT


Bethania Medeiros Geremias
Florianópolis, Santa Catarina, 2016

AGRADECIMENTOS

Para mim, pesquisar é aprender a escutar o mundo. Ir além dos sons das palavras, para compreendê-las. Técnica e intuição. Conhecimento e ação. É enfrentar o desconhecido. É saber lidar com o assombro e com a ideia de que nem tudo é possível. É desenvolver a alteridade, pois é no encontro com o outro que percebemos o sentido da pesquisa: ensinar e aprender mutuamente, transformando-nos e transformando, com nossas ações, o mundo em que vivemos.

É por esse aprendizado constante, poderoso e coletivo que eu agradeço:

Ao povo brasileiro que com seus impostos contribuiu para o financiamento da minha pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelas bolsas de doutorado: do Observatório da Educação (OBEDUC) e do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE).

Aos integrantes bolsistas do grupo de pesquisa do Observatório da Educação, às escolas parceiras do projeto e à Secretaria Municipal de Educação, que permitiram que eu realizasse minha pesquisa, durante o processo de formação inicial e continuada. Aos colaboradores do projeto, que enriqueceram os debates e as atividades realizadas durante o desenvolvimento do trabalho.

Ao programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) por me acolher em seus braços acadêmicos pela segunda vez (mesmo eu sendo pedagoga!). Essa só os fortes entenderão e a ABRAPEC que me aguarde!

Um agradecimento especial para minha orientadora e amiga Suzani Cassiani, que em minha vida significa muito mais que sua posição institucional lhe confere. Por me inspirar e me orientar nas escolhas de leituras e de caminhos possíveis para compreender e aprofundar o meu objeto de pesquisa. Pelo incentivo à realização do doutorado sanduíche, o que me abriu novos horizontes.

Ao professor Daniel Raichvarg que, além de me acompanhar durante meus estudos na Université de Dijon, me ensinou modos criativos de pensar sobre coisas sérias.

Ao DICITE que me ensinou o significado de colaboração em pesquisa. O significado da amizade. A interpretar e a respeitar os ditos e os silêncios, sem se esquivar de dizer o pensável e de tomar posição como sujeito.

Ao Laboratório Communications MEdiations, Organisations Savoirs (CIMEOS) da Université de Bourgogne que me acolheu durante a realização do meu doutorado sanduíche no ano acadêmico francês de 2014/2015. Foi com imenso carinho que fui recebida por todos os seus integrantes, que contribuíram com a pesquisa nos momentos de socialização e discussão dos projetos dos doutorandos e nas reuniões do laboratório.

Aos membros da banca de qualificação e de defesa, pelo tempo dedicado à leitura desse trabalho e pelas suas contribuições.

Aos meus amigos de vida e de estudo. Meus amigos-irmãos que conheci no PPGECT: Mariana, Patricia G, Tatiana Galieta, Gustavo, Patrícia P, Suzani, Irlan. Um brinde a todos nós pelo carinho e paciência recíprocos.

Um abraço especial para a Suely que gosta de desbravar o mundo com seu navio. Somos muito parecidas nesse aspecto. Outro grande abraço para a Raquel (ou Rutinha) pelos compartilhamentos sobre os temas envolvendo tecnologia a partir de um olhar sociológico. É uma pena não podermos escrever uma tese colaborativa. Quem sabe um dia?

Aos colegas do PPGECT que sempre me apoiaram fisicamente e virtualmente. São tantas pessoas legais nesse programa, que não quero correr o risco de citar nomes e esquecer alguns. Segue, então, um abraço fraterno e geral.

A todos os meus parentes e amigos, que estiveram presentes em todos os momentos. Me incentivando e compreendendo as ausências e as doídices de uma doutoranda em vias de um ataque de nervos. Porque sem tensão e sem tesão não há produção!

Enfim, por último e, propositalmente, quero agradecer aos meus pais por terem me incentivado o gosto pela leitura. Minha casa foi sempre uma “ilha” cercada de livros por todos os lados. Foram essas histórias, enciclopédias, coleções e tantos outros suportes e gêneros de leitura que me instigaram a querer saber sempre mais, produzindo essa subjetividade curiosa e crítica desde a infância e que procuro não deixar morrer ou que a matem.

Obrigada Gregório e Teresinha por serem meus primeiros mestres, me ensinarem a respeitar os saberes ancestrais sem negar os contemporâneos. Por me ensinarem que a sabedoria é como a liberdade, ela precisa ser conquistada. Aos meus irmãos, um grande abraço por me acompanharem sempre e por me ensinarem a desbravar a natureza quando éramos pequenos. Onde eles estavam, lá estava a pequena Taninha, curiosa, bisbilhotando tudo. Obrigada mesmo. Carrego um pouco de todos vocês em mim.

APANHADOR DE DESPERDÍCIOS

Uso a palavra para compor meus silêncios.
 Não gosto das palavras
 fatigadas de informar.
 Dou mais respeito
 às que vivem de barriga no chão
 tipo água pedra sapo.
 Entendo bem o sotaque das águas.
 Dou respeito às coisas desimportantes
 e aos seres desimportantes.
 Prezo insetos mais que aviões.
 Prezo a velocidade
 das tartarugas mais que as dos mísseis.
 Tenho em mim esse atraso de nascença.
 Eu fui aparelhado
 para gostar de passarinhos.
 Tenho abundância de ser feliz por isso.
 Meu quintal é maior do que o mundo.
 Sou um apanhador de desperdícios:
 Amo os restos
 como as boas moscas.
 Queria que a minha voz tivesse um formato de
 canto.
 Porque eu não sou da informática:
 eu sou da invencionática.
Só uso a palavra para compor os meus silêncios.

Manoel de Barros

RESUMO

O processo de produção de sentidos sobre tecnologia, na formação de professores, é o foco desse estudo. A pesquisa se desenvolveu no âmbito do projeto Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação, do programa Observatório da Educação. Suas ações são centradas na formação inicial e continuada, envolvendo alunos de graduação, professores de ciências e pesquisadores de mestrado e doutorado, a maioria da área de ensino de biologia. O objetivo geral foi compreender quais sentidos sobre tecnologia são e podem ser produzidos por professores em processo formativo, visando a problematização dos discursos e a produção de novas leituras. Os dados de análise foram coletados durante o ano de 2013, período em que apliquei questionários, desenvolvi oficinas de leituras com todos os bolsistas e acompanhei os processos de planejamento coletivo para as aulas de ciências. O trabalho com os gestos de interpretação foi fundamental para compreender alguns sentidos sobre tecnologia, que se materializaram no funcionamento da leitura de textos. Na análise dos gestos de interpretação dos sujeitos da pesquisa, pude observar a materialização de alguns sentidos dominantes de tecnologia: i) ciência aplicada; ii) sinônimo de modernidade e inovação; iii) instrumento ou produto; iv) conhecimento específico; v) socio-técnica. Essas interpretações corroboram a polissemia do termo. Reconhecer esse fenômeno discursivo é assumir que: i) a busca do consenso sobre seu sentido é infrutífera; ii) o diálogo entre diferentes áreas do saber humano: sociologia, filosofia, história, economia, entre outras, é fundamental para se avançar nos debates. Analiso que a tecnologia, como campo de conhecimento, não pode ser dissociada da sociedade, assim concordo com a noção de sócio-técnica, pois esta ampliou nossas leituras e com isso, tornou possível pensar em possibilidades de abordar temas sociotecnológicos na formação de professores de ciências e nas escolas. Avalio que há uma série de temas significativos que envolvem tecnologia-sociedade e ciências que poderiam ser trabalhados desde uma Perspectiva Discursiva em Educação CTS, pautada em uma abordagem crítica da tecnologia e de suas questões, bem como de seleção e organização curricular. As estratégias didático-pedagógicas planejadas, bem como a participação no processo de planejamento para as aulas de ciências, corroboram os pressupostos iniciais de que, um diálogo intersubjetivo e intertextual contribui com a produção de deslocamentos, ampliando as possibilidades de novas relações de sentido.

Palavras-Chave: Tecnologia. Produção de sentidos. Formação de professores. Educação CTS. Análise de Discurso

ABSTRACT

The focus of this work is on the process of production of meanings about technology. The focus of this work is on the process of production of meanings about technology in teachers education. This research has been developed along with the project “Reflections and pedagogical practices in the natural sciences: readings of national assessments as elements to think education”, under the government program Observatório da Educação. The project focuses the initial and continuing teachers education, gathering undergraduate students, Science teachers and researchers, most of them from the biology teaching field. The research aimed to understand which meanings about technology are and could be produced by teachers under education process, intending to problematize the discourses and the production of new interpretations involving the field. The data of analysis was collected during the year of 2013, by applying of survey and the development of reading workshops with all participants. I also kept up with the group planning for Science classes. Dealing with the interpretative gestures was essential to understand some meanings about technology that were materialized during texts reading. In the analysis of interpretation gestures of the research subjects, I observed the materialization of some dominant meanings of technology: i) applied science; ii) synonym for modernity and innovation; iii) instrument or product; iv) specific knowledge; v) socio-technical. These interpretations corroborate the polysemy of the term. I understand that to recognize this discursive phenomenon is to assume that: i) the search for consensus on its meaning is fruitless; ii) the dialogue between different areas of human knowledge: sociology, philosophy, history, economics, among others, is essential to progress in the discussions. I analyze that the technology, as a knowledge field, can not be separated from society, so I agree with the socio-technical sense, because it expanded our interpretations and thus made it possible to think of possibilities to address sociotechnical issues in science teacher education and in schools. I analyze that there are many significant themes involving technology-society and science that could be developed since a Discursive Approach on Science, Technology and Society Education, based on a critical approach of technology and its issues, as selection and curriculum organization. The didactic and pedagogical strategies that were planned, as well as the participation in the planning process for science classes, corroborate the initial assumptions that an inter-subjective and intertextual work contributes to

the production of new interpretations, expanding the possibilities of meanings relations.

Keywords: Technology. Production of meanings. Teachers Education. STS Education. Discourse Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disposição dos temas tecnológicos na área de Ciências Naturais (Portal do professor)	148
Figura 2 – Captura de tela de imagens da série De onde vem?	149
Figura 3 - Captura de tela da animação: a sala de aula.....	165
Figura 4 - Captura de tela: o papel assume a narrativa.....	165
Figura 5 – Captura de tela: o avião de papel	178
Figura 6 - Captura de tela: a reciclagem.....	178
Figura 7 - Captura de tela: o episódio da produção industrial do papel	183
Figura 8 - Captura de tela: Kika e a professora	197
Figura 9 - Captura de tela: Kika e o papel.....	198
Figura 10 - Exemplos de gambiarras de mangueiras de água	218

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 - Posições sobre tecnologia segundo Feenberg	75
Quadro 2 – Dizeres sobre tecnologia segundo tipologia de Feenberg...	76
Quadro 3 - Tecnologia nas frentes de pesquisa: Mestrado Acadêmico.	98
Quadro 4 - Tecnologia nas frentes de pesquisa: Mestrado Profissional	99
Quadro 5 - Escala de concordância do COCTS	100
Quadro 6 - Artigos sobre a tecnologia na Didática das Ciências	107
Quadro 7 - Interpretações sobre tecnologia no ENPEC (2009, 2011, 2013)	114
Quadro 8 - Formação Inicial e Continuada dos bolsistas do Obedufsc-Ciências	130
Quadro 9 - Subgrupos do Obedufsc-Ciências (2º semestre 2013)	140
Quadro 10 - Atividades do Obedufsc-Ciências: locus de produção de sentidos sobre tecnologia	141
Quadro 11 - Textos das oficinas e objetivos da escolha.....	154
Quadro 12 - Questões por blocos e suas finalidades	157
Quadro 13 - Possíveis temas relativos à animação segundo os professores e graduandos	192
Quadro 14 - Relação entre o já-dito e o formulado pelos sujeitos da pesquisa.....	231
Tabela 1- O termo TECNOLOGIA nas teses e dissertações-CAPES (2011-2012).....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

4S - Society for Social Studies of Science
ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AD – Análise de Discurso
AL – América Latina
ANT - Actor-Network-Theory
C&T – Ciência e Tecnologia
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CEPAL - Comisión Económica para América Latina
CIMEOS - Communications MEDIations, Organisations Savoirs
COCTS - Questionário de Opiniões sobre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade
CST - Cursos Superiores de Tecnologia
CTC – Centro Tecnológico
CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade
CTS+I - Estudos sociais da ciência, da tecnologia e da inovação
CTSA - Ciência – Tecnologia – Sociedade e Ambiente
DICITE - Discursos da Ciência e da Tecnologia
EAD - Educação a Distância
EASST - European Association for Studies of Science and Technology
ECN - Ensino de Ciências Naturais
ECT - Educação Científica e Tecnológica
ECTS - Estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade
ENADE - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC - Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências
EPT – Educação Profissional e Tecnológica
ESCT - Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia
ESCTL - Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia Latino-americanos
ESOCITE - Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología
ESOCITE.BR - Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias
ET – Educação Tecnológica
FT – Filosofia da Tecnologia
GepCE - Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência e Ensino
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Escola Básica
IFBA - Instituto Federal da Bahia
IFs - Institutos Federais

IT - Interpretações de Tecnologia
OBEDUC - Observatório da Educação
OBEDUFSC-CIÊNCIAS – Observatório da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina-Ciências
OCDE - Organisation for Economic Co-operation and Development
OEI - Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental
PCSC - Proposta Curricular de Santa Catarina
PCT - Política Científica e Tecnológica
PDSE - Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior
PIEARCTS - Projeto Ibero-Americano de Avaliação de atitudes relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade
PISA - Programme for International Student Assessment
PLACTS- Pensamento Latino americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade
PPGECT - Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
ROBUCA - Robótica Educativa no UCA
SI - Salas informatizadas
SINAES - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
ST – Sistema Tecnológico
TAR - Teoria de Ator-Rede
TCT - Teoria Crítica da Tecnologia
TE - Tecnologia Educativa
TICs - Tecnologias da Informação e da Comunicação
TS - Tecnologia Social
TTEC - Temas Tecnológicos no Ensino de Ciências
UCA - Projeto Um Computador por Aluno
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VOSTS - Views on Science, Technology and Society

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	23
PARTE I	33
1. PERSPECTIVA DISCURSIVA EM EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE: INTERLOCUÇÕES	35
1.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM MOVIMENTO.....	37
1.1.1 Estudos CTS: diálogos com a educação.....	39
1.1.2. Por um olhar brasileiro de Educação CTS.....	46
1.1.3 Lugar ou não lugar da tecnologia no Estudos e na Educação CTS? Breves reflexões	51
1.2 ANÁLISE DE DISCURSO: PERSPECTIVA PARA PROBLEMATIZAR A TECNOLOGIA	56
1.2.1 Linguagem, discurso e produção de imaginários.....	58
1.2.2 Discurso e texto em perspectiva discursiva: efeitos de sentido.....	61
1.3. ESPREITAR CURIOSAMENTE A TECNOLOGIA: DESAFIOS DA PESQUISA.....	63
2. EM BUSCA DO LOGOS PERDIDO DA TECNOLOGIA	67
2.1 DISCURSOS SOBRE TECNOLOGIA EM FEENBERG	74
2.2 TECNOLOGIA, DISCURSO E PODER: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO CTS.....	82
PARTE II	87
3. EFEITOS DE SENTIDO SOBRE TECNOLOGIA NAS PESQUISAS ACADÊMICAS	89
3.1. TESES E DISSERTAÇÕES NO PORTAL DA CAPES.....	90
3.1.1 A discussão sobre tecnologia nas teses.....	95
3.1.2 Tecnologia nas dissertações de Mestrado Acadêmico e Profissional.....	98
3.2 TECNOLOGIA NAS PESQUISAS E PERIÓDICOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS.....	105
3.3 PESQUISAS SOBRE A TECNOLOGIA NOS ANAIS DOS ENPECS	114
3.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PESQUISAS: QUESTIONAR PARA TRANSFORMAR.....	119

4. CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DA PESQUISA: TRAJETOS E SUJEITOS	127
4.1 O PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA	129
4.2 TRAJETOS DA PESQUISA: A ANÁLISE DE DISCURSO COMO VIÉS TRANSVERSAL.....	132
4.3 A TRAJETÓRIA DO OBEDUFSC-CIÊNCIAS: SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA EM FUNCIONAMENTO.....	135
4.4 AÇÕES DE PESQUISA, FORMAÇÃO E CORPUS SELECIONADO	141
4.4.1 Oficinas de leitura: textos, discursos e problematizações.....	146
4.4.1.1 Da escolha da animação: De onde vem o papel?	147
4.4.1.2 Da escolha dos textos de referência: um trabalho com a intertextualidade	152
4.4.2 Planejamento para aulas de ciências: o pré-planejamento	155
4.4.3 Aplicação de questionários e suas finalidades.....	156
5. TEXTOS, DISCURSOS E PROBLEMATIZAÇÕES: SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA ENTRE LOCUTORES.....	159
5.1 LEITURAS EM MOVIMENTO: ANÁLISES DOS EFEITOS DE SENTIDO SOBRE TECNOLOGIA	161
5.1.1 Os primeiros gestos de interpretação: entre o texto imagético e o verbal.....	164
5.1.2 O movimento dos sentidos: relação forma-conteúdo .	174
5.1.3 Questões para debates e aprofundamentos futuros....	177
5.1.4 Considerações sobre as oficinas: por eles mesmos	200
5.2 AS REALIDADES SOCIAIS SÃO TECNOLÓGICAS E VICEVERSA: EFEITOS DE SENTIDO NO PLANEJAMENTO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS	206
5.2.1 O processo de pré-planejamento para as aulas de ciências	209
5.2.2 Sentidos sobre tecnologia e suas questões: problemas e problematizações.....	211
5.2.3 Relação tecnologia-sociedade no movimento dos sentidos: algumas análises.....	216
5.2.4 Discussão sobre o processo de planejamento: considerações para estudos posteriores.....	222

5.3 ENTRE O JÁ-DITO E O FORMULADO NO QUESTIONÁRIO: SENTIDOS EM DESLOCAMENTO	224
5.3.1 Formação Inicial: espaço de produção de sentidos sobre tecnologia.....	225
5.3.2 Repetições e deslocamentos: leituras em movimento .	229
5.3.2.1 Sentidos em deriva: deslocamentos	235
5.3.3 Tecnologia é sociedade: manifestações em construção	241
NÃO É FINAL OU COMEÇO: É CAMINHO E DERIVA	248
REFERÊNCIAS	252
APÊNDICES.....	286
APÊNDICE A – Termo de consentimento Livre e Esclarecido	286
APÊNDICE B – Questionário	289
APÊNDICE C – Plano das Oficinas de leitura	292
APÊNDICE D - Perfil dos integrantes bolsistas – sujeitos da pesquisa.....	296

INTRODUÇÃO

Acendemos paixões no rastilho do próprio coração. O que amamos é sempre chuva, entre o voo da nuvem e a prisão do charco. Afinal, somos caçadores que a si mesmo se azagaiam. No arremesso certo vai sempre um pouco de quem dispara (MIA COUTO, 1998. Trecho do conto A rosa Caramela)

Quando li pela primeira vez o início do conto de Mia Couto – biólogo, escritor moçambicano - eu fiquei curiosa sobre o significado do verbo *azagaia* e da palavra *azagaia*. Ao lê-los pensei que essa seria uma importante metáfora a explorar na introdução de meu texto.

No dicionário, está escrito que *Azagaia* significa “Ferir ou matar com *azagaia*” e que *Azagaia* é uma lança curta e delgada feita com a árvore da *Azagaia*, utilizada por caçadores, ou seja, uma tecnologia de caça.

Ao ler as definições dessa palavra, que até então me era desconhecida, eu a associei tanto com a ideia de um investimento do pesquisador, de sua subjetividade, no processo de conhecimento sobre seu objeto de estudo e, sobre si mesmo, quanto com a ideia de que as tecnologias que criamos carregam consigo nossa humanidade. Para mim, nós humanos representamos os caçadores que ao lançarmos nossas *azagaias* (tecnologias) somos tocados por elas, transformando-nos e transformando o mundo que nos cerca.

Assim, o interesse em investigar sentidos sobre tecnologia na formação de professores tem relação com minha história profissional e acadêmica e, com essas “*azagaias*” que fizeram parte da minha caminhada até esse momento.

Nesse trajeto, eu fui professora de alfabetização durante onze anos em escolas municipais e coordenadora de Salas informatizadas (SI), no início do processo de sua implementação, em meados da década de 1990. A experiência como coordenadora de SI motivou minha pesquisa de mestrado sobre a integração das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no processo de ensino-aprendizagem de leitura e escrita nos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGECT/UFSC).

Em 2010 tive a oportunidade de realizar outra pesquisa de mestrado na Université de Nantes (França), na qual analisei a dinâmica

da disciplina de Metodologia de Ciências num curso de pedagogia, realizado nos moldes da Educação a Distância (EAD).

Nestes estudos conclui ser necessário pensar as tecnologias para além de sua instrumentalidade, ou seja, compreendi que, a leitura de tecnologia como ferramenta para ensinar ou dinamizar processos de ensino-aprendizagem, não é suficiente para entender as suas implicações na educação. No meu entendimento, essa leitura limitava a possibilidade de uma maior reflexão sobre as relações entre tecnologia e sociedade. Ao mesmo tempo, os imaginários de que ela – mais especificamente as TICs - resolveria todos os problemas que a educação enfrenta e, de que não tínhamos outra saída além de nos adaptar a ela, me trouxeram várias inquietações.

Estas, vêm me acompanhando até o doutorado e me incentivaram a buscar aprofundamento de leituras sobre tecnologia e suas problematizações no âmbito da Educação Científica e Tecnológica (ECT). A opção pelo termo ECT em vez de Educação em Ciências ou Educação em Tecnologias, tem por objetivo atribuir um caráter mais amplo e integrado sobre as relações entre ciência e tecnologia na educação geral, mesmo que se tenha a intenção de dar maior visibilidade ao T, presente na nomenclatura. Mantenho a nomenclatura e sentidos de ECT atribuídos pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, que vem buscando tornar essas áreas “efetivamente integradas e alinhadas aos objetivos da formação em ECT propostos para os cursos de mestrado e doutorado” (RICHETTI, 2014).

No Programa de Pós-Graduação em ECT eu tive contato com as leituras dos Estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS), realizadas nas disciplinas do curso; em eventos da área: ESOCITE e ESOCITE.BR¹; no grupo de pesquisa Discursos da Ciência e da Tecnologia (DICITE), nos cursos ministrados por professores convidados, tais como Hernán Thomas e Henrique Luis Cukierman, ambos representantes dos ESCT latino-americanos.

¹Encontros promovidos pela Rede latino-americana de Estudos Sociales de La Ciencia y la Tecnologia (ESOCITE) e pela Associação Brasileira de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias (ESOCITE.BR). A última foi fundada em 2010 e, que tem como objetivo promover e coordenar estudos e eventos relativos ao campo dos ESCT. Atuando principalmente no fortalecimento de vínculos entre os trabalhos realizados no Brasil, mas também na América Latina e entre outras associações, tais como a 4S (Society for Social Studies of Science) e a EASST (European Association for Studies of Science and Technology).

Durante o tempo em que realizei o doutorado sanduíche na Université de Bourgogne, com a orientação do professor Daniel Raichvarg, eu tive a oportunidade de aprofundar algumas bases teóricas e metodológicas que norteiam os Estudos CTS, referenciadas no corpo do trabalho. E, sobretudo, estabelecer diálogos interessantes sobre meu objeto de estudo, com meu orientador e com colegas do laboratório de pesquisa CIMEOS, ao qual me integrei, ao realizar parte de minha pesquisa na França.

Nos estudos do grupo DICITE, temos buscado discutir e promover reflexões sobre as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade por meio de diferentes abordagens teóricas e metodológicas, com contribuições importantes da Sociologia e da Filosofia da tecnologia (LINSINGEN, 2007). Conforme Linsingen e Cassiani (2010), tais abordagens, associadas à Perspectiva Discursiva em Educação CTS, possibilitam ampliar e desnaturalizar imaginários de ciência e de tecnologia como atividades neutras, autônomas e universalizantes. Para tanto, esses autores chamam atenção para a necessidade de pensar as especificidades da produção científica e tecnológica e sua circulação na Educação CTS realizada na América Latina.

Essas histórias de leitura sobre tecnologia e minha formação e experiência acadêmico-profissionais fazem parte das condições de produção dessa pesquisa. Elas contribuíram para que eu pudesse ampliar e repensar minhas próprias percepções sobre tecnologia, muitas vezes silenciadas, até mesmo nos estudos de educação CTS. Além disso, três questões são fundamentais para compreender sua relevância:

A primeira é de âmbito curricular, ou seja, se relaciona ao espaço que a tecnologia e seu ensino vêm ocupando nas propostas curriculares e avaliações nacionais para a educação básica brasileira, sobretudo no nível fundamental. Como exemplos: i) a introdução do eixo *Tecnologia e Sociedade* nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN, 1998) para os terceiro e quarto ciclos do Ensino de Ciências Naturais (ECN) e, do tema *Educação e Tecnologia* como eixo multidisciplinar da Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC, 1998); ii) a inserção progressiva das TICs nas atividades de ensino e de propostas de letramento/alfabetização digital, nos espaços formais e informais de educação, refletindo em aumento considerável de pesquisas acadêmicas que analisam propostas e efeitos da introdução das dessas tecnologias na ECT (conforme capítulo de revisão); iii) o desenvolvimento de propostas de ensino de robótica aos alunos do Ensino Fundamental, conhecida como Robótica Pedagógica ou

Educacional (CASTILHO, 2002), que vêm sendo desenvolvidas junto ao Projeto Um Computador por Aluno (UCA), denominada ROBUCA, ou seja, Robótica Educativa no UCA (BIBIANO et al, 2012; SAMPAIO; ELIA, 2012) iv) a proposta de introdução de itens que avaliem habilidades em tecnologia no Programme for International Student Assessment (PISA)².

A segunda, em contradição ao que vem sendo proposto nos currículos, diz respeito ao silenciamento em torno da tecnologia na ECT, inclusive nas práticas de Educação CTS desenvolvidas no interior dessa área (LINSINGEN; CASSIANI, 2010; LINSINGEN, 2007; FERNANDEZ ET AL., 2003; ACEVEDO; VAZQUES, 2003). Quanto ao silenciamento em torno do T no acrônimo CTS, uma das possíveis explicações teria relação com o fato da Educação CTS ter sido introduzida mais amplamente na área de ensino de ciências, na qual o foco era atribuído à relação Ciência-Sociedade, silenciando a tecnologia nesse processo (NIEZWIDA, 2012; LINSINGEN; CASSIANI, 2010; LINSINGEN, 2007).

A terceira tem a ver com as diferentes interpretações sobre tecnologia identificadas nas pesquisas acadêmicas, tais como a de ciência aplicada, artefatos da informática ou qualquer outro artefato (CAETANO, 2012; ANTONIOLI, 2012; MARTINS, 2003; FERNÁNDEZ et al., 2003).

Mesmo que na perspectiva dos Estudos CTS, em que se insere a Educação CTS no Brasil, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade sejam consideradas interdependentes, o silêncio em torno das especificidades do T neste acrônimo ou o tratamento instrumental e aplicacionista dado a este campo, tem contribuído para a produção de sentidos de tecnologia como atividade neutra, autônoma e determinante da sociedade. Leituras que podem fazer predominar discursos de adaptação social às produções tecnológicas, independentemente dos valores e contextos em que são produzidas, circulam e são utilizadas.

Com o intuito de investigar e promover deslocamentos nessas leituras, eu defendo a importância de que sejam trazidas e debatidas suas questões: ontológicas, epistemológicas, axiológicas e sociológicas, na formação de professores de ciências. Para tanto, penso ser fundamental inserir, nessa formação, leituras dos estudos teóricos referentes a este

²Disponível

em:

<http://tecnologiaeducabrasil.blogspot.com.br/2015/02/capacitacao-em-tecnologia.html> e <http://porvir.org/garimpo/pisa-vai-medir-nocoes-de-ingles-tecnologia-dos-estudantes/20150202>. Acesso: 25/05/2015

campo e discussões sobre os diferentes textos que circulam nos espaços de produção de sentidos (mídia, escola, universidade, portais educacionais etc.) para deslocar os sentidos dominantes, anteriormente referidos e, ampliar as possibilidades de compreender as questões que lhes são pertinentes, tais como:

O que é tecnologia? É um processo? Um produto? Como ela é produzida? As tecnologias têm suas próprias regras de produção do conhecimento ou utilizam os mesmos métodos da ciência? Elas têm uma dinâmica própria? É autônoma ou condicionada por fatores externos a ela? Ela determina outros elementos da sociedade, tais como a política, a economia e a cultura ou é determinada por esses fatores? Existem propósitos ou valores nos artefatos que produzimos? Quem pode ou tem o direito de participar das decisões tecnológicas? Como promover essa participação? Quais estratégias são possíveis e viáveis? Em quais espaços? Como educar para formar para a participação social em assuntos da ciência e da tecnologia? Qual o papel dos leigos no desenvolvimento da tecnologia? Eles são meros “usuários”/sujeitos passivos ou ativos nesse processo? A tecnologia pode contribuir para uma educação mais democrática e emancipatória? De que modo? Qual a relação da tecnologia com a cultura, o ambiente, a economia, a ciência? Tecnologia de Ensino e Ensino de Tecnologia são a mesma coisa? O que é ensinar tecnologia?

Tendo em vista estas questões, produzidas em minhas leituras e reflexões e, ciente de não poder abarcar todas elas, eu reforço a importância deste estudo. Nele, pretendo explicitar como vem se tornando indispensável refletir sobre tecnologia e, suas mais diversas manifestações, na formação de professores de ciências, de modo a problematizar as demais questões que lhe são inerentes, em suas relações com a sociedade, com a economia, com a política, com o ambiente, ente outros.

Neste sentido, a minha participação como bolsista de doutorado em um projeto de formação de professores: *Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação*, do programa Observatório da Educação (OBEDUC), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), foi fundamental para repensar os caminhos teóricos e metodológicos da minha pesquisa de doutorado.

Esse projeto passou a ser denominado pelo grupo de OBEDUFSC-CIÊNCIAS³, com o intuito de marcar sua especificidade no âmbito nacional do Observatório da Educação. As suas ações são centradas na relação Escola-Universidade, com foco na formação inicial e continuada dos integrantes envolvidos: alunos de graduação das áreas de ciências da natureza, professores de ciências das Escolas Básicas, pesquisadores/estudantes de mestrado e doutorado, constituindo um grupo misto de pesquisa composto, em sua maioria, por estudantes, professores e pesquisadores da área da educação em Ciências.

Nessa convivência, eu percebi a importância de um trabalho mais aprofundado sobre a temática da tecnologia, o que me levou a formular a seguinte questão de pesquisa: *Como mobilizar e problematizar sentidos sobre tecnologia na formação de professores de ciências com vistas à produção de novas leituras?*

Para tanto, o objetivo geral dessa pesquisa foi *compreender quais sentidos sobre tecnologia são e podem ser produzidos por professores em processo formativo, visando a problematização dos discursos e a produção de novas leituras envolvendo o campo.*

Além do objetivo geral eu estabeleci como específicos: i) Investigar e analisar os efeitos de sentido sobre tecnologia materializados nos discursos dos professores; ii) Problematizar os diferentes discursos sobre tecnologia colocados em funcionamento no desenvolvimento das atividades de formação realizadas; iii) Propor possíveis caminhos de superação de sentidos naturalizados sobre tecnologia e, de reflexão sobre suas questões, na formação de professores de ciências.

Em 2013 foram desenvolvidas algumas estratégias que possibilitaram a mobilização de discursos sobre tecnologia e, com isso, realizar esses objetivos traçados. Para socializar o trabalho de pesquisa, eu procurei organizar o texto em duas partes:

A primeira compõe os capítulos I e II nos quais são apresentados os principais referenciais que contribuíram com as relações de sentidos, produzidas em processo de análise do corpus selecionado. A segunda parte, dividida em três capítulos, é composta de: i) um levantamento de pesquisas acadêmicas que tiveram como referente a tecnologia na ECT, no qual busco superar o viés descritivo e compreender como vem se

³ Inicialmente, o projeto foi coordenado pelo Prof. Dr. Irlan von Linsingen. Em 2015 houve mudança de coordenação, em função de afastamento do professor para pós-doutorado. Atualmente ele é coordenado pela Prof. Dr^a Marina Brasil Ramos.

configurando a tecnologia nessa área, sobretudo na formação de professores de ciências⁴; ii) uma descrição das estratégias construídas para mobilizar sentidos sobre tecnologia e questões pertinentes ao campo, do corpus utilizado e dos sujeitos que participaram das atividades, com o intuito de que os leitores possam compreender as condições de produção de sentidos; iii) análise de sentidos sobre tecnologia que se produziram durante o processo, possibilitando, paralelamente, uma avaliação das estratégias utilizadas durante o percurso formativo dos e pelos professores.

Esclarecida essa organização do texto, resumo abaixo os cinco capítulos.

Capítulo I - Tendo em vista a promoção de deslocamentos mais condizentes com as teorias críticas de ECT, apresento algumas discussões realizadas no âmbito do grupo Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DICITE) que vem se configurando como uma Perspectiva Discursiva em Educação CTS (LINSINGEN; CASSIANI, 2010). A opção pelo referencial teórico-metodológico da AD, em conjunto com um trabalho intertextual pautado em referenciais dos Estudos CTS, foi fundamental para compreender como os diferentes textos, enquanto objetos simbólicos produzem sentidos sobre tecnologia e como eles são significados, para e pelos sujeitos. Partimos do entendimento de que os diferentes objetos simbólicos (orais, escritos ou imagéticos) “não apenas comunicam ou informam sobre tais conteúdos, mas que o que se fala sobre ciência e tecnologia produz efeitos em leitores constituindo compreensões” (CASSIANI; LINSINGEN; GIRALDI, 2010, p. 61).

Capítulo II – Eu realizo uma discussão sobre tecnologia e polissemia, o que faz ressaltar diferentes discursos sobre tecnologia, produzidos historicamente e problematizados no campo da filosofia. Para chamar a atenção para a tecnologia como um campo de conhecimento eu discuto a importância de recuperar o seu *logos* perdido. Para compreender os sentidos instrumentais e deterministas eu tomo como referência o interdiscurso recuperado por Andrew Feenberg, pois considero que sua Teoria Crítica da Tecnologia (TCT) proporciona

⁴O levantamento bibliográfico acabou integrando a segunda parte da pesquisa, por sugestão do professor Daniel Raichvarg. A análise dos trabalhos possibilitou um panorama geral sobre como o tema vem se configurando na ECT e sintetizar elementos que contribuem para pensar os programas curriculares direcionados à abordagem de questões tecnológicas nessa área, principalmente as efetivadas no âmbito da Educação CTS.

elementos e fundamentos para deslocar esses efeitos de sentido e problematizar as relações entre tecnologia, discurso e poder na Educação CTS e, na formação de professores de ciências.

Capítulo III – Eu apresento e discuto estudos e propostas educacionais que buscaram compreender o sentido, o papel e as formas de abordagem sobre/da tecnologia na área de ECT. Neste processo, organizei algumas frentes para melhor visualizar os trabalhos condizentes com o problema e o objetivo geral da pesquisa, o que permitiu observar que a Educação CTS, em suas mais diversas perspectivas, embasa um grande número de trabalhos que têm como referente a tecnologia. O interdiscurso sobre tecnologia, sistematizado nos textos teóricos e nas pesquisas empíricas, contribuiu para a análise e a relações que estabeleço entre o já-dito (a memória discursiva) sobre a tecnologia, os meus gestos de interpretação, enquanto pesquisadora que fez a análise e, os gestos de interpretação dos sujeitos investigados. Nesse processo, busquei compreender os imaginários e os deslocamentos produzidos, para indicar caminhos para pensar a tecnologia, como campo de conhecimento, na formação de professores de ciências, ou mesmo, em outras áreas: história, pedagogia, filosofia, sociologia, engenharia etc.

Capítulo IV – Abordo as condições de produção estritas e amplas da pesquisa que são fundamentais para a compreensão do estudo realizado. Descrevo e discuto i) o lugar da pesquisa, sua trajetória, as formas de registro do material de análise, incluindo as estratégias de mobilização dos discursos sobre a tecnologia que foram realizadas e suas finalidades; ii) o processo seleção do corpus, utilizado neste estudo e que serviram de materiais de análise dos sentidos sobre tecnologia produzidos pelos professores e estudantes em formação inicial e continuada durante o funcionamento das estratégias desenvolvidas no ano de 2013.

Capítulo V - No quinto capítulo, eu realizo uma análise dos materiais coletados, durante no movimento da pesquisa e selecionados na construção do corpus. O trabalho com os gestos de interpretação foi fundamental para compreender alguns sentidos sobre tecnologia que se materializaram no funcionamento da leitura de textos.

Considero que as estratégias didático-pedagógicas, planejadas para problematizar a tecnologia no âmbito do grupo do observatório, bem como a participação no processo de planejamento para as aulas de ciências, corroboram meus pressupostos iniciais de que um trabalho intersubjetivo e intertextual pode contribuir com a produção de novas leituras, ampliando as possibilidades de relação de sentidos.

Para tanto, há que se criar espaços formativos, nas escolas e universidades, nos quais estudantes e professores tenham possibilidade de questionar, questionar-se e de se posicionar frente ao contexto científico e tecnológico atual. Eu avalio que há uma série de temas significativos que envolvem tecnologia-sociedade e ciências que poderiam ser trabalhados desde uma perspectiva discursiva em Educação CTS, pautada em uma abordagem crítica de seleção e organização curricular.

PARTE I

E se a via da liberdade e da sabedoria começasse
pelo questionamento das ideias prontas?

(Jacques Ellul em “Je suis sincère avec moi-même” et autres lieux
communs)

1. PERSPECTIVA DISCURSIVA EM EDUCAÇÃO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE: INTERLOCUÇÕES

Ao escolhermos nossos termos, nós exprimimos uma visão de mundo e formulamos nossos compromissos mais profundos (Langdon Winner, em A baleia e o reator, 2002)

A Perspectiva Discursiva em Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (LINSINGEN; CASSIANI, 2010), na qual meus estudos se apoiam, tem buscado construir alternativas pedagógicas mais dialógicas e críticas para a formação de professores e educandos. Ela propõe interlocuções com os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT), principalmente os latino-americanos e com a Análise de Discurso (AD) de linha francesa.

No campo da linguagem destaca-se a AD desenvolvida por Michel Pêcheux na França e propagada/atualizada/desdobrada no Brasil por Eni Orlandi (2003)⁵. Conforme Cassiani et al (2014) no diálogo com a escola francesa de AD tem se realizado “pesquisas que colocam em foco os sujeitos atravessados por uma complexa rede discursiva, localizados historicamente” (p. 02), as quais os ESCT proporcionam

suporte para entender as relações que envolvem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) de modo que nos leve a questionar de que forma elas são colocadas em funcionamento no contexto atual e de que forma podemos promover um trabalho pedagógico no ensino de ciências que caminhe para se pensar, propor e questionar possíveis implicações sociais das ciências e das tecnologias (Ibidem, p. 02, grifos meus)

Com esses propósitos, são produzidas articulações com teorias críticas da educação, tal como a pedagogia progressista de Paulo Freire que embasa, igualmente, muitas das pesquisas brasileiras no campo da

⁵Segundo Orlandi (2003) é possível falar hoje em uma AD brasileira, a qual tem produzido profícuos diálogos com as áreas da educação, inclusive a de ciências. Cito como exemplo os estudos sobre/da linguagem e discurso na Educação Científica e Tecnológica, por exemplo, coordenados e orientados por Maria J. P. de Almeida (UNICAMP/GepCE), por Suzani Cassiani (UFSC/PPGECT/DICITE) e por Henrique Cézár da Silva (UFSC/PPGECT).

ECT com ênfase na Educação CTS (STRIEDER, 2012; ZAIUTH; HAYASHI, 2011) e com as teorias críticas da tecnologia, como a de Andrew Feenberg, no campo filosofia.

Esses estudos, advindos de diferentes áreas do conhecimento (ciências, pedagogia, filosofia, sociologia, história, política, linguística etc.) são coerentes, na medida em que dão suporte teórico e metodológico para desenvolver dinâmicas educativas, na formação de pessoas que, além de dominarem os conceitos formais da ciência e das técnicas, saibam se posicionar frente as **questões científicas e tecnológicas amplas** – como nos projetos de produção energética, de fabricação/circulação de vacinas e medicamentos, de elaboração de leis e políticas etc. – ou **estritas** – relacionadas ao consumo e produção/redução de excedentes, a escolha informada de bens e serviços, ao espaço vivido (cotidiano) etc.

Além disso, observo que essas interlocuções têm contribuído consideravelmente para:

- i) selecionar conteúdos e materiais relevantes aos contextos escolares;
- ii) desenvolver propostas de ensino de ciências e tecnologias mais interdisciplinares, em todos os níveis de ensino;
- iii) produzir abordagens teóricas e metodológicas embasadas na perspectiva do diálogo de saberes (CASTRO-GÓMEZ, 2007) e na compreensão de que os conteúdos correspondentes as diferentes áreas disciplinares fazem maior sentido quando problematizados em seus contextos reais e quando relacionados às questões sociais, políticas, históricas, econômicas, entre outras (LINSINGEN; CASSIANI 2010; NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006).

Para maior compreensão da Perspectiva Discursiva em Educação CTS – que realiza interlocução entre as áreas da pedagogia/educação, da linguagem, da educação em ciências e educação tecnológica - considero necessário discutir certos elementos contextuais, teóricos e metodológicos pertinentes, sobretudo àqueles realizados no campo da Estudos CTS, da Educação CTS e da AD de escola francesa.

1.1 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM MOVIMENTO

No título desse item procuro promover um jogo de palavras a partir da denominação *Movimento CTS* para pôr em relevo a não homogeneidade nos Estudos CTS e na Educação CTS (MIRANDA, 2012; STRIEDER, 2012; FRANCO-AVELLANEDA; LINSINGEN, 2011; LINSINGEN, 2007; CUTCLIFFE, 2003; VACAREZZA, 1998; FENSHAM, 1988), bem como chamar a atenção para seus desdobramentos e perspectivas atuais, principalmente no contexto latino-americano.

O Movimento CTS começou a tomar forma na década de 1960, com os questionamentos sobre os efeitos e riscos à saúde e ao ambiente, oriundos de uma produção científica e tecnológica até então compreendida como neutra. O conceito de movimento, segundo Linsingen (2007), foi adotado por Vacarezza (1998) e faz referência

à conformação do sujeito político (ou a um conjunto mais ou menos integrado ou contraditório de sujeitos políticos) que busca intervir em situações de poder social [...] de modo que **o movimento CTS está relacionado a situações de intervenção social através de reivindicações ou interesses de mudança específicos**” (p. 01, grifo meu).

Conforme Linsingen (2007), o acrônimo CTS tem sido utilizado para indicar uma tríade de saberes e atividades que inter-relacionam Ciência – Tecnologia – Sociedade. Foi somente no final de 1970 que essa tríade se tornou um slogan ou título de abordagem na ECT, o que culminou na publicação do livro *Science, Technology and Society* (1977) por Spiegel-Rosing e Price (FENSHAM, 1988).

Porém, após a II Guerra Mundial, emergiram alguns movimentos e percepções sociais, que questionavam com mais ênfase os modos como a ciência e a tecnologia vinham se produzindo e seus efeitos, gerando mal-estar, mesmo entre os próprios cientistas, que se posicionam a favor de uma maior responsabilidade social frente às suas aplicações, colocando em xeque a visão neutra dessas produções (FENSHAM, 1988). Como exemplos, a Pugwash Conferances sobre Ciência e Assuntos Mundiais e a United Nations Conference on the Human Environment, esta última realizada em Estocolmo em 1972.

O movimento Pugwash foi fundado em 1957 após um manifesto, escrito por Bertrand Russell e Albert Einstein, no qual eles fazem um apelo para que os cientistas se reúnam para discutir a ameaça que representava, para a civilização, o advento das armas termonucleares. Participaram da primeira reunião, quase dois mil cientistas. Ele reúne até hoje cientistas, especialistas e decisores políticos. A última conferência foi realizada em Istambul em novembro de 2013 e teve como foco principal o tema do desarmamento e da segurança regional e global⁶.

Esses movimentos críticos internalistas, pós-guerra, tinham relação com o fato de muitos cientistas terem se sentido responsáveis e inquietos pelas implicações morais das armas nucleares desenvolvidas no interior do Projeto Manhattan (VELHO; VELHO, 2011, p. 137):

parecia, então, que a ciência poderia se ligar a ideologias e projetos políticos. Poderia existir uma "ciência nazista", ou uma ciência socialista, e isso deu nova força a um velho debate sobre a autonomia da ciência em relação à sociedade. Membros influentes da comunidade científica começaram a se distanciar da aplicação da ciência e a focar no que começou a ser chamado de "ciência básica".

Nesse olhar para a ciência como produção objetiva, separada da sociedade, a tecnologia é compreendida como conhecimento subordinado à ciência. Desse modo, produz-se o paradigma “ciência como motor de progresso”, representado pelo modelo linear ciência básica, ciência aplicada, desenvolvimento tecnológico, inovação, difusão da inovação, crescimento econômico e benefício social (Ibidem, p. 137).

Críticas a esse paradigma geraram movimentos sociais e de contracultura nos finais da década de 1960. Velho e Velho (Ibidem) destacam os trabalhos de representantes principais de alguns movimentos e seus focos de crítica: Lewis Mumford e Jacques Ellul: a ciência e a tecnologia produzem efeitos nocivos à sociedade; Raquel Carson: movimento ambientalista; Ralph Nader: movimento dos consumidores; Theodore Roszak e Alvin Toffler: a ciência e a tecnologia são imbuídas de valores e produzem impactos na sociedade.

Segundo Auler e Delizoicov (2006) o Movimento CTS, contribuiu para a construção de um campo conhecido como Educação

⁶Disponível em: <http://pugwash.org/about-pugwash/> Acesso em: 09/03/2015.

CTS, ao reivindicar a participação dos atores sociais nos processos de decisão, que envolviam os conhecimentos e produtos gerados pela ciência e pela tecnologia, tornando-a mais democráticas. Para tanto, cabia à ECT o papel primordial de criar espaços educativos que possibilitassem uma leitura crítica do mundo,

Para uma **leitura crítica** do mundo contemporâneo, potencializando para **ações** no sentido de sua **transformação**, considera-se fundamental a **problematização** (categoria freiriana) de construções históricas realizadas sobre a atividade científico-tecnológica, consideradas pouco consistentes: superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista/redentora atribuída à Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico (2006, p. 04, grifo meu)

Para esses autores, as abordagens de Educação CTS ainda sofrem resistências na América Latina, pois prepondera nesse contexto uma “cultura do silêncio” (FREIRE, 1988) produzida em um passado colonial e, que sempre excluiu grande parcela da sociedade latino-americana em seus processos políticos e decisórios.

Contudo, pesquisas de Estado da Arte mais recentes (STRIEDER, 2012; MIRANDA, 2012; ABREU, FERNANDES, MARTINS, 2009) observam um crescimento maior de pesquisas e práticas envolvendo a Educação CTS na ECT na América Latina e, especificamente no Brasil. Ao mesmo tempo, elas chamam a atenção para uma polissemia do termo e para a produção de distintas abordagens CTS nessa área (CASSIANI et al., 2014; STRIEDER, 2012; MIRANDA, 2012) configuradas por diferentes filiações teóricas e metodológicas, produzidas nas interlocuções com os Estudos CTS. Neste processo, como veremos a seguir, são produzidas igualmente compreensões sobre educação e sobre tecnologia.

1.1.1 Estudos CTS: diálogos com a educação

Duas importantes escolas europeias, compostas em sua maioria por sociólogos, filósofos e economistas, produziram um campo teórico que se materializa e se atualiza nos debates atuais dos Estudos CTS: a de Frankfurt e a de Edimburgo.

A Escola de Frankfurt, do Instituto de Pesquisas Sociais dessa Universidade foi fundada em 1924. Nela se desenvolveu a Teoria Crítica, de bases marxistas. Destacam-se os teóricos: Max Horkheimer (1895-1973, filósofo e sociólogo), Friedrich Pollock (1894-1970, sociólogo e economista, co-fundador), Theodor Adorno (1903-1969, sociólogo, filósofo, musicólogo e compositor), Walter Benjamin (1892-1940, filósofo, historiador da arte, crítico e tradutor), Herbert Marcuse (1898-1979, sociólogo, filósofo), Jürgen Habermas (1929 - filósofo, sociólogo).

A proposta da Teoria Crítica, produzida no contexto da Alemanha entre guerras, “visava apreender a sociedade e suas instituições na totalidade da vida social concreta, buscando desvendar as relações dos acontecimentos sociais na dialética das relações sociais historicamente determinadas” (VILELA, 2006, p. 13). Ela foi desenvolvida por Horkheimer, no ensaio *Teoria Tradicional e Teoria Crítica* (1937), para defender a necessidade de tomar consciência de todas as estruturas de dominação burguesas, incluindo a crítica aos meios de comunicação, ao cartesianismo e sua busca de uma razão universal, ao modelo de educação tradicional etc.

No campo educativo, as críticas de Theodor Adorno, por exemplo, foram fundamentais para a construção de uma teoria da emancipação via educação, diz Vilela (Ibidem). Para essa autora, apesar de Adorno não ser um teórico da educação, suas reflexões filosófico-sociais contribuíram para pensar o papel desta na superação dos processos históricos de dominação por meio da “formação de sujeitos capazes de resistência ao processo de dominação e o reconhecimento de que esta tarefa deva ser desenvolvida pela escola” (p. 62).

Vilela (Ibidem) põe em relevo algumas reflexões epistemológicas de Adorno que considero serem coerentes com o que vem sendo proposto no campo da Educação CTS, sobretudo do ponto de vista do olhar brasileiro:

- um projeto de educação que seja formadora do homem: que abranja a possibilidade de que alunos dominem o conhecimento acumulado e que é patrimônio da humanidade, mas que abarque a construção de identidades solidárias e comprometidas com a justiça social e a busca de soluções pacíficas para os conflitos econômicos e socioculturais, que crescem com

- o avanço da globalização e do neoliberalismo (p. 62);
- a defesa de um outro conhecimento, que considere a cultura de todos os grupos sociais e que seja orientado para uma vida decente no planeta [...] e o desencadeamento de uma política curricular que vise produzir mais igualdade no conjunto global das relações sociais às quais o sistema educacional está vinculado (p. 63);
 - a denúncia das relações de poder intrincadas ao processo de escolarização (p. 64).
 - a necessidade de uma educação para a emancipação e de uma escola que “supere a perspectiva que lhe tem sido imposta de reprodutora das relações de dominação [...]” (p. 69).

Conforme Neder (2010) “os fundadores da Escola de Frankfurt viram no fenômeno técnico – tal como Heidegger – um destino inexorável da sociedade contemporânea” (p. 13). No campo dos estudos sobre a tecnologia, esse pensamento foi criticado por disseminar ideias pessimistas em relação ao papel determinista e essencialista da ciência e da tecnologia.

Apesar disso, Trigueiro (2009) considera que os representantes dessa escola trouxeram contribuições para problematizar a não autonomia da ciência e da tecnologia na sociedade, desenvolvendo abordagens teórico-metodológicas que contribuíram para realizar um diagnóstico crítico⁷ da politização e ideologização de ambas atividades humanas “no atual contexto do desenvolvimento capitalista”. Para o autor esses debates se aproximam da “análise marxista a respeito do “fetichismo” da mercadoria e à tendência alienadora crescente no modo de produção capitalista” (p. 163).

No campo filosófico, a Escola de Frankfurt forneceu uma base para denunciar a sociedade do consumo das décadas de 50 e 60. Marcuse, por exemplo, lecionou na Universidade de Berkeley nos Estados Unidos e foi professor de Andrew Feenberg, influenciando sua

⁷A noção de crítica faz referência ao saber “distinguir, escolher, julgar, apreciar por um processo de decisão e tomada de posição [...] qualquer julgamento sobre o mundo, incluindo aí o próprio pensamento que se elabora para pensar nele” (SOARES, 2002, p. 11).

Teoria Crítica da Tecnologia (TCT), discutida no segundo capítulo. Conforme Neder (2010) a questão central de Marcuse “foi interpretar filosoficamente a tecnologia - mais do que como um problema ético ou de validade ou verdade (epistemológica) científica – e sim, como *encarnação de diferentes formas da vida social* (culturas, subjetividades, opções econômicas)” (p. 11, grifo meu).

A Escola de Edimburgo foi formada quatro décadas depois. Ela é conhecida como Programa Forte da Sociologia da Ciência (ou do Conhecimento). Para Fetz, Defacci e Nascimento (2011) esse programa “é uma tentativa fecunda de abarcar a ciência não mais de maneira isolada, mas **em sua necessária relação com os eventos externos** que a circunscreve e que, em grande medida, condiciona suas descobertas” (p. 285, grifo meu), ou seja, um modo de problematizar a influência de fatores sociais na construção da ciência e, não somente, os epistêmicos.

Conforme Trigueiro (2008) e Miranda (2012), a Sociologia da Ciência contribuiu para a construção de uma teoria sobre a tecnologia e está na base de muitos dos posicionamentos teórico-metodológicos realizados pelos ESCT, tais como o Construtivismo Social de Harry Collins e da Teoria do Ator-Rede (Actor-Network-Theory-ANT) de Bruno Latour e Michel Callon.

Outros movimentos importantes, oriundos do contexto estadunidense, produziram diversos estudos e manifestações que tiveram como foco as consequências (efeitos) sociais e ambientais do desenvolvimento científico e tecnológico e a busca de soluções políticas e éticas aos problemas gerados nesses domínios. Estão associados a este movimento as manifestações de teóricos e ecologistas contra alguns produtos originados da indústria química e do desenvolvimento da física nuclear (FRANCO-AVELLANEDA; LINSINGEN, 2011; LINSINGEN, 2007).

Cito como exemplo Langdon Winner, que problematizou os efeitos das tecnologias na sociedade, no contexto das décadas de 1970-1990. Conforme Puech (2002)⁸, em sua obra “*A tecnologia autônoma: a técnica fora de controle como tema de reflexão política*”⁹ (1977), Winner “chama a atenção para um novo ator em nossa paisagem política: a tecnologia”. Contudo, para ele, criticar e problematizar a tecnologia não é o mesmo que negá-la ou endeusá-la, mas compreendê-la como

⁸Responsável pela escrita da apresentação e tradução do livro *A baleia e o Reator* (Winner, 2002).

⁹Título original: *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought* (1977).

constitutiva de nossas formas de vida, como participantes de todos os nossos modos de perceber e compreender o real (WINNER, 2002).

Winner (2002)¹⁰, em sua posição sobre a tecnologia, tem como proposta superar a visão estreita e instrumental desta. Desse modo, o debate polarizado entre tecnófobos e tecnófilos é estéril e se justifica pela falta de compreensão dessa realidade tecnológica constitutiva da sociedade.

O autor argumenta que os autores que se aventuram a ir além da crítica rasa, para interrogá-la, são acusados de “anti-tecnologistas” ou de condená-la¹¹. Essa atitude “mostra bem o desejo de interromper esse diálogo indispensável e não o de ampliá-lo” (Ibidem, p. 18) ou, de manter o que ele denominou de um “sonambulismo tecnológico”. Este, é compreendido como um produto da fé no progresso científico e tecnológico e, de uma interpretação de que a relação entre humanos e objetos técnicos seria muito simples para merecer alguma reflexão mais aprofundada.

No contexto pós-guerra, os estudos CTS, ao serem atualizados no contexto geográfico/histórico/político dos países latino-americanos, produzem novos desdobramentos e deslocamentos. Em algumas pesquisas, apesar de ainda ser recente no Brasil, têm-se utilizado a denominação Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT), que se caracteriza “pela união de diversas abordagens e metodologias das ciências sociais” (PREMEBIDA; NEVES; ALMEIDA, 2011, p. 23).

Os ESCT latino-americanos dialogam com distintas abordagens teórico-metodológicas, para investigar os condicionantes do contexto social na “determinação do conteúdo do conhecimento científico” (Ibidem, p. 25). Acrescento: os conteúdos do conhecimento tecnológico. Essas novas abordagens atuam nos campos fronteiriços do conhecimento científico,

¹⁰Original, publicado em inglês: WINNER, L. *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*, University of Chicago Press, 1986. Versão francesa com apresentação e tradução de Michel Puech (2002).

¹¹François Jarrige, durante uma palestra proferida na Universidade de Bourgogne, a qual tive a oportunidade de assistir, observou que os discursos, que ele denomina de tecnocríticos, sempre foram interpretados como uma anti-tecnologia. Tanto que Ellul teve sua obra “A técnica ou o desafio do século” negada diversas vezes antes de ser publicada em 1954. Palestra. Jarrige, F. *Technocritiques: Du refus des machines à la contestation de technosciences*. Université de Bourgogne em 24/09/2014. O título da palestra é o mesmo do livro, lançado no mesmo ano.

elas tendem a refletir o conhecimento científico muito mais no âmbito do “mundo das práxis cotidiana” do que nos enfoques mais tradicionais derivados da filosofia da ciência ou das discussões sobre seus determinantes epistemológicos. Ou seja, em como a ciência “deveria ser” e não o que ela “realmente é” (Ibidem, p. 29)

Premebida, Neves e Almeida (Ibidem) destacam os trabalhos de Bruno Latour, David Bloor, Michel Callon, Barry Barnes, Steven Shapin, Trevor Pinch, Pierre Bourdieu, Karin Knorr-Cetina, Harry Collins.

Conforme Linsingen (2007), nesses estudos são enfatizados a natureza social dos conhecimentos científicos e tecnológicos e, os processos de construção de políticas e práticas mais condizentes com as demandas e problemas locais e regionais. Para o autor, os debates por eles engendrados, podem balizar as políticas e abordagens educacionais dos países latino-americanos, desde uma perspectiva de Educação CTS que busque “reestabelecer o elo entre ciência e sociedade no ensino de ciências e tecnologia na América Latina por meio da explicitação de sua natureza social, cultural, política e econômica” (p. 02).

Considero que a criação da Associação brasileira dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESOCITE.BR), em 2010, materializa esse desejo de diálogo entre as diversas abordagens, ao reunir pesquisadores em eventos e publicações nessa área, fortalecendo, igualmente, a linha de Educação CTS desenvolvida no contexto latino-americano.

Nesse contexto, se desenvolveram perspectivas não citadas acima. Como exemplo, os trabalhos realizados por um coletivo conhecido como Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) (FRANCO-AVELLANEDA; LINSINGEN, 2011).

Dagnino, Thomas e Davyt (1996) destacam como expoentes desse pensamento: Amílcar Herrera, Jorge Sábato e Oscar Varsavsky (Argentina); José Leite Lopes (Brasil); Miguel Wionczek (México); Francisco Sagasti (Perú); Máximo Halty Carrere (Uruguay); Marcel Roche (Venezuela). Os trabalhos produzidos pelos seus fundadores questionavam o modelo linear e determinista de C & T, citado por Velho e Velho (2011). Para esses autores, esse modelo, ao se pretender neutro, silencia questões políticas e valorativas envolvidas nessas atividades.

Eles distinguem duas linhas condutoras dessa corrente de pensamento. Uma centrada no diagnóstico crítico ao modelo de política de C&T, imitada dos europeus e estadunidenses e outra, que defende uma mudança social nos países da América Latina. Esses trabalhos foram importantes para a construção de instrumentos analíticos, para análise das situações locais e, elaboração de políticas de C e T condizentes aos contextos dos países latino-americanos (DAGNINO, THOMAS, DAVYT, 1996).

É necessário destacar ainda, de modo sintético, o Pensamento Decolonial, que se relaciona com a defesa do PLACTS, de produzir uma Política Científica e Tecnológica focada nas questões nacionais, regionais e locais e, que não se limite a copiar modelos eurocêntricos. As suas ações e análises são norteadas por perspectivas sociológicas e filosóficas ditas "decolonizadoras" que criticam a Colonialidade do Saber (CASTRO-GÓMEZ; GROSFUGUEL, 2007; LANDER, 2005), ou seja, o eurocentrismo¹² dominante na América-Latina. Não há nesse coletivo um interesse de negar os conhecimentos produzidos nos centros hegemônicos, mas uma tentativa de estabelecer pontes, ou seja, um diálogo transcultural de saberes (CASTRO-GÓMEZ, 2007), com vistas a compreender e apreender as especificidades políticas, culturais, sociais, econômicas, educacionais, científicas e tecnológicas dos países latino-americanos.

Além dos estudos abordados até aqui, existem outros que serão exploradas nos próximos itens, com foco nos debates engendrados no âmbito da Educação CTS, desenvolvida na ECT, e nos debates sobre tecnologia. Porém, apesar das especificidades dos Estudos CTS, aqui apresentados de modo sintético, concordo com Cutcliffe (2003) de que eles são constituídos de alguns princípios norteadores comuns, tais como:

- I. A compreensão construtiva e o estudo da ciência e da tecnologia em seu contexto social, político e cultural;
- II. A valorização crítica do desenvolvimento científico e tecnológico;
- III. As formas democráticas de intervenção nas questões que envolvem a ciência e a tecnologia;

¹²Pensamento que caracteriza "o conhecimento produzido fora dos centros hegemônicos e escrito em outras línguas não-hegemônicas como saberes locais ou regionais" (PORTO-GONÇALVES, 2005) ou seja, como universais.

Compreendo essas características gerais como sentidos dominantes, que foram se produzindo no campo CTS, no qual se destacam algumas noções: compreensão crítica, contexto (situação), democracia, emancipação e intervenção (social). Estas noções produzem deslocamentos nas ideias de ciência e de tecnologia como conhecimentos universais, autônomos, neutros e determinantes, contribuindo para pensar em abordagens mais críticas na ECT, como aquelas propostas pela Educação CTS que vem se produzindo no contexto brasileiro.

1.1.2. Por um olhar brasileiro de Educação CTS

A leitura de trabalhos atuais sobre Educação CTS e, realizados no campo da ECT na América Latina, indicam, igualmente, que não há uma única abordagem ou perspectiva CTS na ECT. Contudo, um dos seus focos, no Brasil, tem sido a formação para a participação social dos assuntos envolvendo estas áreas, com vistas à emancipação e à transformação social (STRIEDER, 2012; AULER, 2011; SANTOS, 2011; FRANCO-AVELLANEDA; LINSINGEN, 2011; AULER; DELIZOICOV, 2006).

Décio Auler (2011) defende que se defina novos caminhos para a Educação CTS, a partir de um olhar brasileiro, balizado por pressupostos freireano. Ele propõe uma incorporação crítica no âmbito do Latino-americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade, que leve em conta a tensão entre modelos decisórios tecnocráticos e democráticos. Essa proposta sugere que sejam considerados temas transversais e locais, nos planejamentos das atividades de ensino de ciências e tecnologias, que tenham como uma das finalidades o desenvolvimento de uma atitude mais crítica e, participativa, no processo de construção dos conhecimentos almejados (AULER; DELIZOICOV, 2006).

O discurso da emancipação é frequentemente convocado pelos estudiosos da Educação CTS, principalmente aqueles filiados ao pensamento freireano. Portanto, essa forte influência da Pedagogia Freireana na Educação CTS brasileira pode ser compreendida, como uma pedagogia da emancipação e do diálogo entre educandos-educadores para uma compreensão crítica da realidade com vistas a transformação social.

Considero que esses discursos aludem à uma sinonímia entre emancipação e autonomia. Conforme Galichet (2014) o primeiro termo ganhou um significado metafórico, na medida em que todos nós somos escravos em algum sentido, de uma coisa ou de outra. Para o autor, a

emancipação ocupou um lugar importante nos movimentos de educação popular, como a realizada por Paulo Freire, sendo carro-chefe das lutas contra toda uma série de injustiças sociais. Para tanto, uma Pedagogia da Autonomia (FREIRE, 1996) poderia promover a emancipação almejada.

Abreu, Fernandes e Martins (2009) ao investigarem as práticas CTS desenvolvidas por professores de ciências, nas pesquisas realizadas entre 1979 e 2008, também observaram uma heterogeneidade no campo e no Brasil, manifestadas em distintas abordagens e uma preocupação o desenvolvimento de um pensamento CTS brasileiro autônomo¹³, no qual se consolida “uma forma particular de se pensar as abordagens CTS em um sentido crítico, ligado à uma perspectiva freireana de educação” (Ibidem, p. 16). Conforme essas autoras, essa interlocução “é interessante na medida em que os pressupostos da educação emancipatória de Paulo Freire exigem que, por coerência epistemológica, o desenvolvimento de pesquisa e ensino das abordagens CTS brasileiras sejam comprometidos com a transformação social [...]” (Ibidem, p. 22).

Em suas reflexões, Nascimento e Linsingen (2006) consideram que as abordagens educacionais, pautadas na pedagogia e método freireano, podem proporcionar aos Estudos CTS fundamentos educacionais sólidos e coerentes, pois o papel da educação é pouco explicitado em suas discussões.

Franco-Avellaneda e Linsingen (2011) vão mais além afirmando que há um vácuo sobre propostas educativas CTS, sobretudo nos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia Latino-americanos (ESCTL), nos quais as discussões existentes carecem de um referencial crítico, se reduzindo à divulgação e popularização da ciência¹⁴. Para esses autores

Pensar uma educação científica que dialogue com as reflexões dos ESCTL, significa reconhecer que

¹³Conforme estudo de: DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica da Íbero-América. Alexandria Revista de Educação em Ciencia e Tecnologia, Florianópolis, v.1, n. 2, julho 2008. 3-36.

¹⁴De acordo com análises de: I) DAZA, S.; ARBOLEDA, T. Comunicación Pública de la Ciencia en Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento?, Revista Signo y Pensamiento, n. 25, p. 100-125, 2007; ii) PÉREZ-BUSTOS, T. Tan lejos... tan cerca. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. INCI-Venezuela, v. 34, n. 11, p. 814-823, 2009.

é necessário gerar um programa de investigação orientado para a ação, o qual geraria discussões nos diferentes coletivos com o objetivo de ter efeitos no campo da educação científica e tecnológica (p. 228, minha tradução).

Para os autores, o diálogo entre educação e ESCT estaria articulado à “metáfora de abrir a ‘caixa preta’ das ciências e das tecnologias” (p. 241), o que exigiria apropriações teórico-epistemológicas produzidas nos dois coletivos (ESCT e ECT) com vistas a “resolver os desencontros para materializar possibilidades” de interlocuções entre ambas.

Segundo Neder (2010) o conceito de Caixa Preta ou Caixa Negra é encontrado em estudos da sociologia da tecnologia e da ciência pós-1990:

O termo black box significa, segundo o American Heritage Dictionary um instrumento ou construto teórico onde suas características de performance são conhecidas ou especificadas, mas seus constituintes e meios de operação são desconhecidos e não especificados (NEDER, 2010, p. 110, NR nº 31).

Com base nessa definição é possível interpretar a própria T poderia assumir, nesse trabalho, o papel de uma caixa preta da Educação CTS, na medida em que o silenciamento sobre ela ou sua naturalização dificultam compreender seu papel e espaço nessa abordagem. Os Estudos Sociais da Tecnologia (EST) latino-americanos abrem perspectivas diversas para essa compreensão.

Franco-Avellaneda e Rodriguez (2012), tendo como foco as Tecnologias Sociais, continuam a questionar o pouco espaço dado à dimensão educativa nos ESCT. Eles afirmam que apesar dos elementos teóricos das abordagens dos EST: Sistemas Tecnológicos; Teoria do Ator Rede; Construtivismo Social da Tecnologia¹⁵ permitem

uma maior compreensão do caráter social da tecnologia, os trabalhos sobre a dimensão educativa, presente nos processos de produção e

¹⁵Uma síntese das abordagens construtivistas pode ser encontrada no próprio artigo citado (FRANCO-AVELLANEDA; RODRÍGUEZ, 2012, p. 66-67).

circulação de tecnologia, são escassos e, geralmente, restritos a compreender como se acumula e se articula o conhecimento tácito e explícito em dinâmicas sociotécnicas. Porém, ainda não se sabe, como é configurado o educativo na ação de desenvolver e implementar tecnologia e como isso ajudaria na compreensão e fortalecimento da Tecnologia Social (p. 67, minha tradução)

Visando essa necessidade de um programa orientado para a ação, Franco-Avellaneda e Linsingen (2011) apresentam alternativas educacionais que têm se configurado no contexto latino americano, possibilitando uma relação mais próxima entre a ECT e os ESCT. Conforme esses autores, no contexto educacional brasileiro, têm se sobressaído as seguintes frentes de pesquisa:

i) Os estudos filiados a perspectiva freireana, na qual a educação científica e tecnológica necessita romper com um viés “bancário”¹⁶ dos modos de ensinar e aprender, com forte influência no Brasil. Para os autores, esses trabalhos não referenciam o PLACTS, mas “compartilham as críticas ao modelo linear de desenvolvimento que desconhece a peculiaridade dos problemas latino-americanos” (Ibidem, p. 236);

ii) Os estudos relacionados à Sociologia da Ciência, com a construção de “ferramentas de análise para as situações educativas” (Ibidem, p. 237), baseadas em Ludwick Fleck (DELIZOICOV et al., 2002)¹⁷ e Thomas Kuhn. Destaco que os estudos sobre Fleck têm sido atualizados e revistos nas pesquisas da área de ECT. Conforme Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2013) esse teórico

desenvolveu sua reflexão epistemológica, partindo da premissa de que o conhecimento é fruto de

¹⁶Em sua crítica Paulo Freire faz uma analogia da educação tradicional com o sistema bancário, no qual se subentende que o conhecimento é algo a ser depositado continuamente na mente dos educandos (1988, p. 57): “a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante”.

¹⁷DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L.; ROS, M.; LIMA, A. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v.19, n. especial, p. 52-69, 2002.

processos sócio-históricos, efetuado por coletivos de pensamento em interação sociocultural [...] o conhecimento produzido por esses coletivos está em conformidade com uma estrutura de pensamento predominante na sociedade em cada momento histórico [...] Propôs as categorias epistemológicas estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias, com as quais analisou a gênese e a difusão de conhecimentos e práticas produzidas por esses coletivos” (p. 182).

Apesar de não nos aprofundarmos em Fleck suas ideias são interessantes para pensar as condições de produção dos discursos sobre tecnologia¹⁸ as posições dos sujeitos (cientistas, tecnólogos) em diferentes momentos sócio-históricos, na medida em que ele, ao estudar um tema específico de um período (no caso a sífilis), procurou demonstrar e argumentar que “saber nunca é possível em si mesmo, mas sob determinadas condições e suposições sobre o objeto [...] produto histórico e sociológico da atuação de um coletivo de pensamento” (Ibidem, p. 182).

iii) As abordagens amparadas em estudos feministas, compreendidos em duas nuances: uma empirista e outra com ênfase na Teoria do Conhecimento Situado. Franco-Avellaneda e Linsingen (2011) citam, como exemplos da primeira, as pesquisas centradas na “participação das mulheres em áreas tradicionalmente masculinas” (p. 237) e, das segundas, as perspectivas pós-modernas e “os chamados feminismos de fronteira”. Os feminismos de fronteiras debatem as questões de gênero na ciência e na tecnologia, abordando-o “como uma categoria heterogênea não essencial e que é co-construída histórica e culturalmente pela raça e pela classe, assim como pela geopolítica do conhecimento” (Ibidem, p. 237, minha tradução).

Outras pesquisas, sistematizam as perspectivas de Educação CTS de modo diferente. Miranda (2012), por exemplo, analisou as principais tendências de CTS no Brasil e levantou uma série de estudos que concordam com a produção de uma Educação CTS latino-americana e, com a sua heterogeneidade, no contexto brasileiro. Em sua pesquisa, a autora analisou que há especificidades de abordagens brasileiras em relação aos próprios países da América Latina.

¹⁸A tese de Niezwida (2012), trazida no capítulo III, analisa a tecnologia e a Educação Tecnológica em distintos estilos e coletivos de pensamento.

Desse estudo, no qual o corpus de análise foram 103 trabalhos acadêmicos (21 teses e 82 dissertações), que tiveram como referente a Educação CTS na área de Ensino de Ciências Naturais e Matemática, me chamou atenção os focos temáticos identificados. Esses indicam que somente 8% dos trabalhos de Educação CTS é sobre *formação de professores*, sinalizando um vácuo nesse importante espaço de promoção de práticas/estratégias pedagógicas condizentes com as proposições teóricas/metodológicas da perspectiva CTS na ECT. Os focos temáticos mais evidentes foram Conteúdo-Método CTS (24%) e Currículo CTS (19%).

Conforme Miranda (2013), as pesquisas envolvendo Conteúdo-Método indicam “uma preocupação no desenvolvimento e avaliação de métodos, práticas pedagógicas e técnicas de ensino-aprendizagem que permitam a inserção da discussão das relações CTS no ensino” (p. 2216) e, as que têm como foco o currículo, fazem ressaltar a importância do papel do professor “como participante na elaboração de propostas curriculares” (p. 2216).

Essas análises corroboram Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) para os quais os estudos CTS, apesar de sua heterogeneidade teórica, metodológica e analítica, são vistos como uma alternativa para se buscar “novas formas de analisar a atividade científica e tecnológica e novas possibilidades para o ensino de ciências” (p. 240).

As distintas abordagens CTS desenvolvidas, principalmente em contexto brasileiro, indicam a necessidade de se continuar ampliando e avaliando possibilidades de elaboração de estratégias didático-pedagógicas para problematizar a tecnologia, com viés das proposições dos Estudos CTS, na formação de professores.

Essa necessidade caminha em paralelo com o questionamento do lugar da tecnologia nesses estudos e propostas, ao qual a Perspectiva Discursiva em Educação CTS (LINSINGEN; CASSIANI, 2010) proporciona suporte teórico-metodológico. A princípio, discutirei o lugar da tecnologia na Educação CTS e, posteriormente, abordarei as interlocuções com a AD.

1.1.3 Lugar ou não lugar da tecnologia no Estudos e na Educação CTS? Breves reflexões

O papel e o lugar da tecnologia integram os Estudos CTS e vêm se tornando objeto de debate mais significativo na Educação CTS. Cassiani et al. (2014) escrevem que assim como há uma polissemia no termo CTS há também no de tecnologia:

No campo da pesquisa em ECT no Brasil, o acrônimo CTS, gerado no campo dos Estudos CTS, pode ser visto como um grande potencial para mudança de perspectiva educacional das ciências. Porém, em muitos casos, mantém-se ainda um vínculo forte com uma compreensão tradicional de Ciência (universalidade, neutralidade). Mesmo para os mais progressistas, uma ênfase foi construída na relação “Ciência e Sociedade”, com o silenciamento do “T” nessa relação (p. 03).

Sobre o silenciamento do T, mesmo em estudos e práticas compreendidas como tendo um viés CTS de educação, Nascimento e Linsingen (2006) analisam que este se associa à uma concepção clássica das relações entre C, T e S na qual se produz uma imagem de T como

“braço armado” da ciência pura, ou seja, a tecnologia seria reduzida à aplicação da ciência, ou a tecnologia seria a aplicação da ciência à construção de artefatos, ou apenas identificada com os artefatos. A vinculação unívoca da ciência à tecnologia sugerida pelo modelo linear estabelece também uma “oportuna” comunhão da tecnologia com os preceitos clássicos de neutralidade e autonomia imputados à atividade científica, preceitos estes que também se manifestam nos atos pedagógicos das áreas técnicas (p. 100).

Há quase três décadas Scriven (1987) e Layton (1988) já realizavam críticas ao tratamento da tecnologia como ciência aplicada, pois essa compreensão estava gerando uma subjugação do T ao C na Educação CTS. Conforme Layton (Ibidem) é preciso revalorizar a tecnologia nas abordagens CTS, reconhecendo-a como um campo específico de conhecimento, não subordinado ao C. Na sua acepção, a tecnologia é um componente fundamental para a formação geral dos estudantes, sendo impossível dissociá-la dos valores contextuais (sociais) que acompanham os seus temas. Por essas razões, além de pensar a tecnologia como um campo de conhecimento, é importante a situar como um tema transdisciplinar e transversal, pois ela está presente em todas as práticas sociais.

Layton (Ibidem) chamou a atenção para um crescimento de pesquisas sobre a natureza da tecnologia e, da sua relação com a ciência, que indicam um reconhecimento do campo de conhecimento tecnológico já nos anos finais da década de 1960. Como exemplos: A Society for the History of Technology, fundada em 1958 nos EUA; a Revista *Technology and Culture* (1960); o livro sobre Filosofia da Tecnologia de Carl Mitcham e Robert Mackey (1973); a série annual *Research in Philosophy and Technology*, editada por Paul T. Durbin (1978), entre outros.

Conforme Layton, os estudos de Callon (1980) e Hughes (1983) foram importantes para demonstrar a ingenuidade de se continuar interpretando a relação entre ciência e tecnologia como um modelo de dependência hierárquica: T dependente/subserviente a C pura e, para exemplificar a relação interativa e complexa entre as duas atividades. Do mesmo modo, a leitura dessas relações, como uma dinâmica complexa, permitiu deslocar as compreensões de que as realizações exitosas eram “triumfos da ciência” e as falhas “desastres da tecnologia”.

Quase trinta anos após a escrita do artigo acima, Thomas (2010) escreveu um outro trabalho mostrando como a tecnologia se firmou como um campo significativo para as ciências sociais, gerando um leque de pesquisas, temáticas e abordagens teórico-metodológicas, ou seja, criando um espaço específico para o fortalecimento dos EST na América Latina. Esses estudos dialogam com a filosofia, a história, a antropologia, a sociologia da tecnologia, entre outras, e se produziram em duas etapas (Ibidem), as quais discorro a seguir.

A primeira, entre os anos sessenta e oitenta, teve um enfoque mais político, apesar de outras linhas de investigação se preocuparem com os estudos históricos internalistas ou estudos sociológicos e antropológicos construtivistas. Ele destaca o PLACTS, já citado, por sua ênfase nas “dimensões políticas da análise latino-americana” e na “necessidade de ação” (THOMAS, op. cit., p. 38) concreta para a construção de uma política nacional da ciência e da tecnologia e, não meramente reflexiva/acadêmica¹⁹.

A etapa seguinte começa nos anos noventa e segue até hoje. Estudos centrados na economia da mudança tecnológica e na política e

¹⁹Como aquela realizada no âmbito da Comisión Económica para América Latina (CEPAL), criada em 1948. Conforme Franco-Avellaneda e Linsingen (2011) esse movimento, de caráter mais reflexivo e acadêmico, pode ser considerado como o começo dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia Latinoamericanos (ESCTL).

gestão de tecnologia são os mais evidentes, embora trabalhos dirigidos a história, a filosofia e a sociologia da tecnologia sejam também presentes.

Nesse período há uma expansão na construção de abordagens teórico-metodológicas e no surgimento de temáticas novas. Como exemplos, a produção de novas abordagens e conceitos nos trabalhos de história e sociologia da tecnologia nas décadas de 80 e 90, com base construtivista e focadas em trabalho de campo: “estudos de caso, diversas técnicas de entrevistas, reconstrução de redes de atores, análises sócio-institucionais, estudos etnometodológicos” (Ibidem, p. 42).

Para Franco-Avellaneda (2013) os campos de pesquisa dos ESCT são fundamentais para

evidenciar que a tecnologia não é um produto acabado, pois depois que o aparelho abandona os laboratórios e as oficinas, ele segue evoluindo nas práticas cotidianas de uso, e, inclusive o tecnológico pode mudar tanto em si quanto em suas interações com os usuários, por conta da flexibilidade interpretativa (p. 76).

O conceito de flexibilidade interpretativa, de Pinch e Bijker (2008) sugere que cada grupo social pode atribuir diferentes significados a uma mesma tecnologia. Ele teria relação, no meu entendimento, com a ideia de posição discursiva, na qual cada sujeito assume uma posição-sujeito para falar-significar determinado objeto discursivo (referente). Assim, existem diferentes formas de interpretar uma mesma tecnologia, dependendo do lugar-posição de quem a está avaliando ou interpretando.

Com esse conceito se mostra a relevância dos usuários na construção do artefato, atribuindo um papel ativo, quando considerado (AKRICH, 2006d). Para a autora, os usuários e suas experiências são sub-representados no trabalho de concepção das tecnologias. Ao acompanhar processos de concepção tecnológica ela observou que

no momento das discussões acerca de tal ou tal decisão, os participantes do projeto em questão recorrem à própria experiência ou àquela de seus próximos para justificar tal ponto de vista, argumentar tal posição; em outros casos, eles poderão fazer apelo aos experts, ou seja, às pessoas que supostamente possuem um

conhecimento particular os usuários sobre tal ou tal aspecto [...] (Ibidem, p. 253, minha tradução)

E mais que isso, os usuários podem ter um papel ainda muito mais ativo “e tomar uma parte importante na definição das funcionalidades de um dispositivo ou de um produto, mas também nas escolhas técnicas que determinam a sua fisionomia definitiva” (Ibidem, p. 253). Discussões acerca dessa participação ativa dos usuários se inserem nos estudos sobre a Construção Social da Tecnologia, cujos alguns autores já foram situados anteriormente.

Além dessas discussões mais específicas ao papel do T nos Estudos CTS, eu destaco os estudos ibero-americanos que são representados pelos países “que conformam a comunidade de nações integrada por Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Chile, República Dominicana, Equador, El Salvador, Espanha, Guatemala, Guiné Equatorial, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, Porto Rico, Uruguai e Venezuela”.²⁰

Suas pesquisas inserem-se no âmbito da Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI) que é um organismo internacional de cooperação entre os países citados. Seus focos de trabalho são a educação, a ciência, a tecnologia e a cultura e tem como meta o desenvolvimento integral, a democracia e a integração regional. Possui como eixos programáticos: 1) Ciência e Sociedade. Linhas de cooperação: Estudos sociais da ciência, da tecnologia e da inovação (CTS+I) e Ciência, tecnologia e participação pública; 2) Inovação Tecnológica e Políticas Públicas; 3) Fortalecimento dos sistemas de inovação; 4) Fortalecimento das administrações públicas nos processos de modernização tecnológica.

Nessa linha, que norteia alguns trabalhos apresentados no capítulo III de revisão, têm se questionado a naturalização da tecnologia na Educação CTS (CACHAPUZ et al., 2011; VERASZTO et al., 2011; FIRME; AMARAL, 2008). Apesar de Cachapuz et al. usarem termos diferentes dos utilizados na AD, por exemplo, “visão deformada”, suas análises auxiliam no entendimento de como vem se construindo o interdiscurso (o já-dito) sobre tecnologia na ECT.

Os trabalhos aqui arrolados, sobretudo os EST latino-americanos, abrem perspectivas diversas para a compreensão da tecnologia e seu espaço, mas sua pouca preocupação com os processos educativos

²⁰Disponível em: <http://www.oei.org.br/index.php?secao=ciencia> Acesso em 30/03/2015.

(FRANCO-AVELLANEDA; LINSINGEN, 2011) demanda outras interlocuções, tais como aquelas que realizo com a Análise de Discurso.

1.2 ANÁLISE DE DISCURSO: PERSPECTIVA PARA PROBLEMATIZAR A TECNOLOGIA

Não basta o silêncio de fora. É preciso silêncio dentro. Ausência de pensamentos. E aí, quando se faz o silêncio dentro, a gente começa a ouvir coisas que não ouvia. Eu comecei a ouvir. Fernando Pessoa conhecia a experiência, e se referia a algo que se ouve nos interstícios das palavras, no lugar onde não há palavras (Rubem Alves, trecho de Escutatória)

A AD se insere no campo das ciências sociais e humanas e tem sua ênfase nas abordagens qualitativas. Pêcheux (2011) a caracteriza como uma teoria de entremeio, por se constituir na transversalidade entre a psicanálise, a linguística e a história, resignificando-as para pensar a não transparência do sujeito, da língua e da história.

Segundo Orlandi (2012, p. 11) a prática de entremeio tem um sentido particular, pois “não é mais a língua do linguista, não é o sujeito da psicologia, nem o da psicanálise, não é a história do historiador [...] significa, sobretudo, não pensar relações hierarquizadas, ou instrumentalizadas, ou aplicações”. Conforme a autora, a particularidade do método em análise de discurso “é a de ser aberto, dinâmico (não positivista), não sendo tomado como aplicação automática da teoria, mas como mediação entre teoria e análise, na busca dos procedimentos próprios ao objeto do analista” (Ibidem, p. 12).

Como uma disciplina da interpretação, e não uma ciência natural (ORLANDI, 2008) um de seus interesses está em estudar e analisar as formações imaginárias (ideologias) que se materializam no discurso e que nos dão a ler as marcas de subjetividade dos locutores (HENRY, 2013). Ao considerar homens e mulheres como seres simbólicos, que se constituem na e pela linguagem, em contextos históricos e ideológicos específicos, a AD procura compreender como se dá o confronto do simbólico com o político.

Conforme Paulo Henry (2010) a AD nasce de um desejo de Pêcheux de construir um dispositivo científico para analisar o discurso, denominado Análise Automática do Discurso (AAD). A construção deste se dá paralelamente a outros escritos deste filósofo que, sob o

pseudônimo de Thomas Herbert²¹, empreendia críticas às ciências sociais, particularmente, a psicologia social, que nesse período e, sob a égide da neutralidade da ciência e dos instrumentos de medidas ou balanças, constrói um discurso sobre as diferenças raciais e cognitivas que, para Pêcheux, estavam atreladas à prática política e ideológica, com seus mecanismos de poder (HENRY, 2010).

Henry (2010) escreve que nos artigos de Herbert há forte influência do materialismo histórico e da psicanálise²². Estas teorias influenciaram Pêcheux na construção de uma teoria do discurso, trabalhando nesse entremeio entre o materialismo histórico (releitura que Althusser faz de Marx), a psicanálise (releitura que Lacan faz de Freud) e o estruturalismo. Conforme o autor “o que interessava Pêcheux no estruturalismo eram aspectos que supunham uma atitude não reducionista no que se refere à linguagem” (HENRY, op. cit., p. 13). Neste ponto, a interlocução com a psicanálise contribui para pensar a não transparência da linguagem e do sentido e, sua relação com o inconsciente.

Do materialismo histórico advém a noção de prática, constituindo a AD como uma “teoria das práticas discursivas ligadas ao conjunto das outras práticas de uma formação social” (MALDIDER; NORMAND; ROBIN, 1994).

Burr (1996), ao abordar a importância dos estudos da AD no processo de construção social do conhecimento, escreve que para Pêcheux (releitura de Althusser sobre Marx) a ideologia é um aspecto essencial para a compreensão dos processos de produção e interpretação de sentidos, fazendo parte das condições de produção dos enunciados.

²¹Pseudônimo utilizado por Michel Pêcheux em dois artigos publicados no início da década de 60. Conforme Henry, é no Cercle d’Epistémologie de l’École Normale Supérieure que se encontravam reunidos marxistas próximos ao partido comunista francês. Pêcheux foi seguidor de Bachelard e Canguilhem, mas insere nas discussões desses teóricos, que defendiam a existência de descontinuidades e rupturas na história das ciências “elementos de uma análise marxista sobre as consequências da divisão de trabalho (em particular, da separação entre trabalho manual e intelectual) e, sobre as consequências do caráter contraditório da combinação das forças produtivas e das relações sociais de produção em uma sociedade dividida em classes” (HENRY, 2010, p. 14).

²²Sobre a interlocução que Pêcheux estabelece entre AD e psicanálise ler: MELO, M. de F. V. de. Psicanálise e Análise de Discurso: interlocuções possíveis e necessárias. In: Latin-American Journal of Fundamental Psychopathology on Line, V, 1, 61-71, 2005.

Ao discutir diferentes pontos de vista de ideologia, a autora escreve que Althusser ampliou o âmbito do conceito de ideologia para a vida cotidiana, permitindo “pensar o funcionamento dos discursos ideológicos como não localizados somente na língua, mas também nas práticas sociais” (Ibidem, p. 58, tradução livre).

Segundo Burr, para Althusser a ideologia é experiência vivida, pois está presente não somente no que pensamos, mas no modo como sentimos e agimos, ou seja, as ideias e formas de pensar não estão separadas das formas de agir. Assim, a ideologia tem uma natureza material, ela compreende “um conjunto de coisas materiais, práticas e ideias que são tecidas em conjunto” (Idem, p. 57, tradução livre).

Conforme Henry (2010) a ideologia é o que “introduz o sujeito enquanto efeito ideológico elementar”, ou seja, a de que somos sujeitos. E só podemos ser agentes de “uma prática social enquanto sujeitos” (p. 31).

Desse modo, as posições que os sujeitos assumem em seus discursos, na situação dessa pesquisa, que tem como referente a tecnologia, precisam ser consideradas em relação às suas histórias profissionais e de leitura, bem como às condições mais amplas (sociais, políticas, históricas, econômicas etc.), que contribuem com a produção dos imaginários sobre tecnologia e, que se materializam na linguagem e se (re) produzem por meio dela, em espaços diversos de circulação: livros, placas/panfletos, revistas, quadrinhos, vídeos/animações, jornais impressos e televisivos, manuais e textos escolares ou paradidáticos etc.

1.2.1 Linguagem, discurso e produção de imaginários

Conforme Orlandi (2000) a linguagem é ambígua, pois ao mesmo tempo em que instaura (media) o mundo: tendendo para a arte, ela o desvela: tendendo para a ciência. Para ela os que trabalham com a AD dificilmente poderão escapar da ambiguidade entre ciência e arte, visto que estão “condenados a usar a linguagem para falar da linguagem”. A linguagem é transformadora na medida em que implica uma “ação sobre a natureza e a ação concertada com o homem”. Essa ação é social e histórica, daí a “necessidade de pensar a linguagem na constituição da própria condição da espécie, já que o homem não é isolável nem dos seus produtos (cultura), nem da natureza” (Ibidem, p. 17).

Nessa acepção o homem se constitui pela linguagem que cria, pelos artefatos que produz e pela busca de socialização e transformação permanente de sua cultura. Assim, compreendo que humanos e linguagem, humanos e tecnologias são elementos indissociáveis. Ao

produzir objetos simbólicos, nós produzimos cultura e, a difundimos por meio dos próprios objetos de mediação simbólica que criamos.

Porém, nos ensina Orlandi (2000), é no discurso, materializado na língua, que podemos constatar o modo social de produção da linguagem, enquanto materialidade das ideologias subjacentes ao contexto sócio-cultural de cada época. Por isso, é indesejável pensar a linguagem somente como um suporte do pensamento ou instrumento de comunicação e informação, pois “tomar a palavra é um ato social com todas as suas implicações: conflitos, reconhecimentos, relação de poder, constituição da identidade etc.” (Ibidem, p. 17).

Essa compreensão de discurso como algo material, releva a necessidade de analisar as condições de produção dos enunciados, pois estas são fundamentais, não somente para o processo de pesquisa e análise, mas também para os contextos de formação – em qualquer nível ou campo de saber - em que a leitura e a escrita são atividades fundamentais. As condições de produção são compreendidas como amplas (sócio-históricas) e estritas (quem diz, o que, para que, o que, quando, onde) dos enunciados (ORLANDI, 2009; 1996). São elas que possibilitam um trabalho com a memória discursiva – o interdiscurso – mecanismo que faz funcionar as relações que os sujeitos estabelecem com os sentidos.

Podemos afirmar então que o sentido de tecnologia não está preso na palavra, mas no pré-construído (HENRY, 2013), ou seja, ele atravessado por outro dito anterior (já-ditos). Deste modo, os discursos sobre tecnologia não funcionam isoladamente, pois eles sempre têm relação com outros discursos, que se convocam, em determinados contextos e, em certas condições de produção.

Para Henry (Idem) a ideia de pré-construído é diferente da noção de pressuposição, na qual se supõe que existe um sentido literal em um texto e que ele estaria implícito, como algo que está no seu interior e que precisa ser trazido à superfície: “pode-se certamente ter o sentimento, quando se está sob determinadas condições, em um momento dado, de que há uma literalidade do sentido, mas **a questão aí é de saber como esse sentido se constrói, se fabrica**” (Idem, s.p., grifo meu). Assim, tudo o que já foi dito e não dito sobre tecnologia em diferentes situações, momentos e contextos, constitui a produção de sentidos. Nesse caminho, os sujeitos se filiam aos sentidos em determinadas formações discursivas.

Conforme Orlandi (2012) a noção de formação discursiva foi primeiramente construída por Foucault e reformulada por Pêcheux, para argumentar que “as palavras podem mudar de sentido de acordo com as

posições sustentadas por aqueles que as empregam” (p. 122). Vejamos como esse autor a conceitua:

Chamaremos, então, formação discursiva aquilo que, numa formação ideológica dada, isto é, a partir de uma posição dada numa conjuntura dada, determinada pelo estado da luta de classes, determina o que pode e deve ser dito (articulado sob a forma de uma arenga, de um sermão, de um panfleto, de uma exposição, de um programa, etc.) (PÊCHEUX, 1995, p. 160).

As interpretações são também condicionadas pelo tipo de sociedade: forma capitalista, socialista... que determinam o que pode e o que deve ser dito sobre a tecnologia em determinada formação social.

Devido ao mecanismo da formação imaginária (ORLANDI, 2009) um discurso pode ser representativo não somente do lugar a partir do qual fala o sujeito, seu lugar empírico: engenheiro, cientista, economista, professor de ciências, pedagogo, sociólogo, filósofo – mas, também da posição dos sujeitos no discurso (posição imaginária). Segundo a autora, as posições imaginárias “significam em relação ao contexto sócio-histórico e à memória (o saber discursivo, o já-dito)” (Ibidem, p. 40).

Com base nesse conceito, é possível compreender como um sujeito de uma área de formação diferente (professor) pode assumir a posição imaginária de um engenheiro, de um economista, de um cientista etc., pois “é da relação regulada historicamente entre as muitas formações discursivas (com muitos sentidos possíveis que se limitam reciprocamente) que se constituem os diferentes efeitos de sentidos entre locutores” (ORLANDI, 2007, p. 21).

Mas, para a análise de discurso, uma formação discursiva “não é um espaço estrutural fechado, já que ela é constitutivamente ‘invadida’ por elementos provenientes de outros lugares (i.e., de outras formações discursivas) que nela se repetem” (CHARADAU; MAINGUENAU, 2008).

Portanto, a tecnologia tem um caráter polissêmico, na medida em que se pode fazer remissões á ela, de acordo com as filiações teóricas e as leituras anteriores dos sujeitos que a interpretam. Essa polissemia se manifesta na forma de diferentes imaginários sobre tecnologia, produzidos historicamente em diversas áreas do conhecimento humano,

como veremos ao abordar o interdiscurso sobre a tecnologia nos estudos teóricos e empíricos.

A análise de discurso nos auxilia assim a pensar as continuidades e descontinuidades na produção de sentidos sobre tecnologia e, o importante papel da linguagem no processo de produção e circulação do conhecimento tecnológico. O modo como as pessoas pensam, se relacionam e vivem, ou seja, atribuem sentido às coisas que estão postas no mundo – e, a tecnologia como constituinte da existência humana – é constantemente fornecido pela linguagem, pois é na língua que os discursos se materializam e é nos discursos que a ideologia (imaginário) de cada época se produz/reproduz (ORLANDI, 2009). Assim, penso ser relevante investigar que sentidos sobre tecnologia são predominantes, como se materializam e de que maneira os problematizar. O que nos leva a promover um diálogo entre educação e tecnologia, tendo como referência o discurso.

1.2.2 Discurso e texto em perspectiva discursiva: efeitos de sentido

A noção de discurso e texto são importantes para quem trabalha com a AD, principalmente em sua intersecção com a educação, e auxiliam a compreender o que significa dizer que o sentido se produz e que o discurso é produzido.

Com base nesse referencial teórico-metodológico, acredito não ser possível falar em “concepções não adequadas ou visões deformadas” de tecnologia, como sugerem alguns dos estudos que serão discutidos no terceiro capítulo, pois elas estão em relação com o imaginário sobre a tecnologia e, sobre a ciência, que é produzido em diferentes espaços sociais e momentos históricos, possibilitando sua polissemia e contradição.

A discussão sobre as questões do discurso em Pêcheux, continuamente resignificada e estudada por outros autores, aos quais dialogamos, me auxilia a pensar essas distintas interpretações de tecnologia que se materializam nos textos da atualidade, principalmente a melhor compreender como elas se encontram/se resistem e se transformam, gerando deslocamentos quando mudam de fronteira (da área da engenharia para a da ciência, da área da informática para a educação, por exemplo):

O discurso não é independente da rede de memória e dos trajetos sociais nos quais ele irrompe, mas, só por sua existência, ele marca a

possibilidade de uma desestruturação-reestruturação dessas redes e trajetos. É um efeito das filiações sócio-históricas de identificação e, ao mesmo tempo, um trabalho de deslocamento no seu espaço (PÊCHEUX, 1990, p. 56).

O discurso adquire sua forma material no texto, que é concebido como o lugar em que se materializa a memória social e discursiva. Na perspectiva referida, ele pode ser oral ou escrito e inclui as linguagens não verbais. Segundo Orlandi (2009), não buscamos nos textos os conteúdos, pois eles “são tomados como discursos, em cuja materialidade está inscrita a relação com a exterioridade” (p. 68) e, que na AD, funciona como unidade de análise.

O texto não é delimitado pela sua extensão: pode ser a letra F escrita na porta de um banheiro feminino ou o símbolo @ como indicativo de correio eletrônico; uma frase: “É preciso ousar e usar²³”; um documento: plano de ensino de um professor, proposta curricular de um município; uma obra literária completa ou um livro teórico; um vídeo/animação; uma ilustração contida em uma enciclopédia etc. Vejamos o que diz a autora sobre a noção de texto:

Consideramos o texto não apenas como um ‘dato linguístico’ (com suas marcas, organização etc.), mas como ‘fato’ discursivo, trazendo a memória para a consideração dos elementos submetidos à análise. São os fatos que nos permitem chegar à memória da língua: desse modo podemos compreender como o texto funciona, enquanto objeto simbólico (Ibidem, p. 70).

Para compreender como os textos funcionam “devemos procurar remeter os textos ao discurso e esclarecer as relações deste com as formações discursivas pensando, por sua vez, as relações destas com a ideologia” (Ibidem, p. 71). Desse modo, quando se diz na AD que a linguagem não é transparente, quer-se dizer que o sentido não está “dato” no texto, pois este sempre se produz em relação a outros discursos dispersos na materialidade discursiva, em que a memória discursiva (o interdiscurso) se atualiza.

²³Frase proferida por uma professora que entrevistei no mestrado ao discutirmos o uso das TICs no processo de alfabetização.

Essas compreensões de texto e de leitura têm sido fundamentais para desenvolver um olhar crítico para os discursos sobre tecnologia, produzidos em contexto de formação inicial e continuada de professores de ciências e, para desenvolver estratégias condizentes com a Perspectiva Discursiva em Educação CTS. Os debates sobre tecnologia, engendrados no campo dos Estudos e da Educação CTS, foram fundamentais para compreender o funcionamento dos discursos e os seus efeitos de sentido nos dizeres dos sujeitos dessa pesquisa, contribuindo para espreitar curiosamente a tecnologia a partir dos efeitos de sentido que se produziram em todos os momentos da pesquisa, incluindo o que envolveu os meus próprios gestos de interpretação na análise das relações de sentidos sobre tecnologia, estabelecidas através das minhas leituras e vivências enquanto pesquisadora.

1.3. ESPREITAR CURIOSAMENTE A TECNOLOGIA: DESAFIOS DA PESQUISA

A Perspectiva Discursiva em Educação CTS, que vem se desenhando no grupo de pesquisa Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação (DICITE)²⁴ aporta novos desafios para o campo da formação de professores e da educação em ciências e tecnologias nas escolas.

Ao se embasar em uma compreensão ampla de leitura da realidade configura-se como alternativa frente a observância da necessidade de formar pessoas para um engajamento mais efetivo e para o controle social sobre a atividade científica e tecnológica, ou seja, para contribuir com a ruptura da “cultura do silêncio” (FREIRE, 1988) ainda marcante e marcada na América Latina.

Nesse aspecto, a Perspectiva Discursiva em Educação CTS aproxima-se da pedagogia crítica freireana para a qual, a crença dos educadores de que mudar é possível é um dos aspectos fundamentais. Paulo Freire (1996) se refere a essa crença como “o saber do futuro como problema e não como inexorabilidade. É o saber da história como possibilidade e não como determinação. O mundo não é. O mundo está sendo” (p.76).

²⁴Do qual participam pesquisadores e pesquisadoras, doutorandos e doutores, mestrands e mestres que, de algum modo, vêm construindo conhecimentos no diálogo com a análise de discurso, com os Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia e com teóricos da Educação e da Educação Científica e Tecnológica.

Para transformar o mundo vivido há que se romper com a visão determinista – de um mundo já dado e pronto. Paulo Freire é ciente de que o pensamento crítico não se desenvolve de modo automático e necessita de ações mediadoras e questionadoras, para o desenvolvimento de uma curiosidade crítica que não nega (diaboliza) ou diviniza a ciência e a tecnologia, mas que as problematizam: “De quem a olha ou mesmo à espreita de forma criticamente curiosa (Ibidem, p. 32).

A ideia da necessidade de um “diálogo transcultural de saberes” nas Universidades, proposta por Castro-Gómez (2007), contribui, nesse sentido, para o estabelecimento de pontes entre os diferentes olhares epistêmicos, que têm se materializado nas distintas abordagens de Educação CTS, produzidas no contexto brasileiro e, ao mesmo tempo, para o questionamento das visões tecnocráticas que nos impedem de pensar nossa realidade.

As articulações teóricas realizadas nesse estudo, vão ao encontro das ideias de Castro-Gomez de que é preciso abordagens transculturais e complexas para analisar e compreender um mundo igualmente complexo, no qual, compreendo se inserir o fenômeno tecnológico. Pensar a noção de discurso, como efeito de sentidos entre locutores, pode ajudar a deslocar essas ideologias tecnocráticas [pois, os sentidos não são transparentes].

A Perspectiva Discursiva pode, nesse sentido, contribuir com novas formas de pensar o impensável ou tido como natural ou naturalizado na Educação CTS. Nesse aspecto, a discussão de alguns constructos teórico-metodológicos da AD - sobretudo ao nosso entendimento de produção de sentidos - foi evocado neste capítulo para situar os leitores sobre a posição que adotamos ao analisar os sentidos sobre tecnologia na formação de professores, defendendo que esses:

i) são atravessados por diferentes outros ditos que se materializam nos discursos; ii) estão sujeitos à equívocos, falhas e deslocamentos; iii) não são fixos e estão condicionados pelos contextos em que se constituem, circulam e são formulados; iv) São dependentes das posições que os sujeitos ocupam no discurso, de suas histórias de leitura, formação acadêmica e profissional; v) O sentido não está lá para ser desvendado, há necessidade de um trabalho de interpretação, ao qual a teoria da AD nos dá suporte, tanto para a construção do dispositivo teórico quanto do dispositivo analítico.

Conforme Linsingen e Cassiani (2010) “os discursos veiculados referentes à ciência e tecnologia são percebidos como locais de construção e circulação de sentidos, e são considerados também no âmbito do ensino das ciências e tecnologias” (p. 165). Desse modo, os

discursos sobre ciência, tecnologia e, questões a elas relacionadas, colocados em funcionamento quando os professores formulam seus dizeres – respondendo ao questionário, dialogando durante as oficinas de leitura, participando das reuniões de planejamento etc. – me possibilita compreender como estes se posicionam frente aos textos que entram em circulação nos diferentes meios nos quais os discursos sobre a tecnologia se textualizam (se materializam).

Como nos ensina Orlandi, é no momento da formulação “em que o sujeito diz o que diz” (2008, p. 10) que é possível analisar como o texto funciona e significa para o leitor. Como os meios não são considerados neutros: jornais, vídeos, imagens, livro didático, textos de referência... considero que, um trabalho que busque compreender e analisar como os professores atribuem sentidos sobre tecnologia, precisa tomar em conta o modo como os sujeitos, no momento da formulação, realizam seus gestos de interpretação.

Diversos autores, trazidos no corpo desse trabalho, nos convidam a pensar sobre tecnologia. Por meio de minha pesquisa, busco reforçar este chamamento, nos cursos de formação inicial e continuada dos professores de ciências, de modo que eles possam se posicionar frente às questões de natureza tecnológica, discussões estas que permeiam os Estudos e Educação CTS, anteriormente discutidos, e as propostas de ECT neles referenciados.

Com base nessa ideia de espreitar curiosamente a tecnologia, eu discuto no próximo capítulo alguns sentidos e debates, problematizados no campo da filosofia, principalmente, que relevam seu caráter polissêmico e multifacetado, não percebido como “visões deformadas”, mas como constituintes do próprio campo.

2. EM BUSCA DO LOGOS PERDIDO DA TECNOLOGIA

Objeto de reflexão desde os gregos, a tecnologia construiu-se como um campo polissêmico. Como “fruto de um saber humano” metadisciplinar, ela transversaliza distintas áreas do conhecimento e, precisa fazer parte do ensino e da cultura geral, como a ciência, a arte, a linguagem, a matemática, a história e a geografia, entre outras (DAGOGNET, 1997).

No Dicionário de novos termos de ciências e tecnologias (VIDOSSICH; FURLAN, 1996) encontrei as seguintes definições de tecnologia:

A mais corrente na indústria é que esta representa todas as ferramentas, técnicas, qualquer processo, equipamento físico ou métodos necessários para fabricar produtos e capazes de ampliar a capacidade de ação do homem [...] A tecnologia não é somente uma derivação da ciência, mas ramo do saber prático, porque **ela mesma implica uma noção de conhecimento que constitui o corpo de doutrina**, reconhecendo a este **pensamento prático independente e diferente do pensamento teórico das ciências**. Foi definida também como “ciência das técnicas ou técnica científica” por P. Papon, físico. (hist.). O termo foi criado por John Beckmann, em 1777, com esta definição: ‘ciência que ensina a criar os produtos artificiais ou o conhecimento dos ofícios’ [...] (p. 290, grifo meu).

A partir dessas definições estabilizadas no dicionário é possível ter acesso aos diversos sentidos de tecnologia: artefato, ferramenta, técnica/saber-fazer, ramo do saber prático/conhecimento, ciência que ensina a criar os produtos artificiais ou conhecimento das profissões.

Entre todos esses sentidos, discutirei o que a define como campo de conhecimento, ou seja, como uma ciência que tem como objeto as técnicas, com o intuito de dissertar brevemente sobre essa compreensão, defendida por alguns filósofos, tais como Vieira-Pinto (2005)²⁵, no Brasil e Sérís (1994), na França.

²⁵Na introdução do livro O conceito de tecnologia, Marcos César de Freitas escreve que provavelmente Vieira-Pinto realizou esses escritos entre 1955 a

Apesar de escreverem em contextos diferentes, período de desenvolvimentismo no Brasil (Décadas de 1950-1970) e de início das inovações na área da tecnologia da informática, de maneira mais global (Década de 1990), ambos fazem uma crítica ao esquecimento do sentido epistemológico da técnica, consequência da compreensão de tecnologia como ciência aplicada, produto do desenvolvimento científico, artefato, Tecnologias da Informática, entre outras.

Vieira-Pinto (2005), simboliza no contexto brasileiro, a ideia de recuperar o LOGOS perdido da tecnologia. Quatro acepções são percebidas por ele: i) estudo da técnica; ii) sinônimo de técnica ou Know-how (na versão americana); iii) o conjunto de todas as técnicas, independente do contexto sócio-histórico (sentido genérico e global); iv) o sentido que materializa a ideologização da técnica.

Apesar de o autor tratar especificamente de todas essas interpretações, destaco a primeira, por ele bastante defendida, que é a do seu sentido epistemológico, aquele que significa o *logos da técnica*. Conforme o autor não há como negar a existência de uma ciência da técnica, mesmo que, ela seja ignorada até por alguns tecnólogos e engenheiros:

O primeiro sentido reveste-se de fundamental importância, porque não só indica a necessidade de unificar as considerações sobre a técnica, apresentando-as em forma de objeto definido da pesquisa filosófica, mas mostra a existência de um campo original, específico, de estudo, o que torna a técnica em geral na condição de dado objetivo que deve ser elucidado mediante as categorias do pensamento dialético crítico (Ibidem, p. 220).

Para Vieira-Pinto “a técnica está implicada, como base, em toda a atividade produtiva, material ou ideal. Em nenhuma época e em relação a nenhum o objeto o homem deixou de agir tecnicamente” (Ibidem, p. 137), apesar de despertar bastante atenção nos tempos atuais. Nesse sentido, seu pensamento corresponde a ideia da inseparabilidade constitutiva entre humanos-técnicas²⁶, sociedade-tecnologia.

1985. Esse livro foi editado a partir de um manuscrito de quase 1500 páginas escrito pelo filósofo.

²⁶Utilizo a atribuição “humanos” ao invés de “homens” (usado pelo autor) para incluir homens e mulheres na mesma categoria.

O autor concebe como ingênua a ideia de privilegiar as técnicas atuais em detrimento das anteriores. Vejamos o que diz o ele escreve sobre isso:

Sem dúvida, a técnica, enquanto processo, é sempre o surgimento de algo novo, e quantitativamente esse novo pode alcançar proporções tão assombrosas que efetivamente o revistam de aspectos quantitativamente originais [...]. No entanto, este é um trato do pensamento acríptico [...] (Ibidem, p. 142)

E sobre o maravilhamento, frente aos efeitos das técnicas, ele argumenta que isso sempre existiu, mas que seu alcance ficava restrito a alguns grupos sociais, geralmente com poder econômico para obtê-las. Ele escreve que somente

com o advento a Revolução Industrial e suas consequências na consolidação do modo capitalista de produção, as técnicas, gerando então uma produção abundante e acumulando poder econômico vultoso nas mãos de restritas frações da sociedade, tornaram-se objeto de consideração não só por parte daqueles otimistas, ingênuos ou interesseiros, que viam em tal estado de coisas a possibilidade da realização de melhores condições de vida para a humanidade, como igualmente por parte dos que, na procura dos males atormentadores da maioria dos homens, começaram a investigar os significados dos maquinismos e das técnicas afim de descobrir se não seriam acaso eles os agentes da patente miséria do povo (Ibidem, p. 142-143)

Nesse parágrafo, Vieira-Pinto, assim como Feenberg (2012), discutido mais adiante, realiza uma crítica as duas formas de manifestação do determinismo tecnológico: o instrumentalismo e o substantivismo.

Na primeira, a tecnologia é concebida positivamente, como um meio de melhoria da qualidade de vida. Essa lógica, associada ao instrumentalismo, pode ser representada do seguinte modo: + tecnologia + inovação + qualidade de vida/ bem-estar social.

Na segunda, a tecnologia é responsável por todos males sociais: + tecnologia + inovação + destruição - qualidade de vida, formando um pensamento substantivista sobre a tecnologia.

Vieira-Pinto, assim como Feenberg diverge desses dois modos de percebê-la, pois eles substantivam a técnica e adjetivam os humanos. A substantivação da técnica, como responsável pelo bem ou pelo mal, oculta, para ele, o papel dos humanos, excluindo-os “do processo de produção, como se as máquinas não fossem um dado da cultura, não tivessem origem e caráter social, mas surgissem espontaneamente e trabalhassem sozinhas” (Ibidem, p. 180). Na análise da animação, realizada pelo grupo do observatório será possível perceber como esse discurso funciona na língua. A crítica a esses efeitos de sentido na animação foi abordada pelos próprios integrantes do observatório.

Para Vieira-Pinto (Ibidem), a crítica a este desenvolvimento linear necessita rechaçar tanto as visões que endeusam a tecnologia quanto as pessimistas e, recebe significado diferente quando realizada pelos países subdesenvolvidos. De acordo com Vieira Pinto,

O exame do conceito de “civilização tecnológica”, para nós, povos subdesenvolvidos, tem de começar pela exposição e desmascaramento dos fatores políticos que encobrem a consciência as possibilidades de as nações privadas do poder se pensarem a si mesmas. [...]. Habilitadas ao estado da área da exploração alheia, são incapazes de pensar em termos originais novas formas de utilização de seus bens naturais, e de elaborar outras técnicas, máquinas e objetos para a satisfação humana. A redução do problema do progresso tecnológico aos aspectos exclusivamente “técnicos”, “engenharias”, segundo parece ser usual dizer-se agora, é exatamente o que convém aos dirigentes dos centros de poder em cada fase histórica, porque os deixa sozinhos, sem concorrentes no campo da criação intelectual [...] (VIEIRA-PINTO, 2005, p. 46).

Nesse sentido, os trabalhos desenvolvidos pelos ESCT latino-americanos, debatidos no primeiro capítulo, vão ao encontro dessa compreensão produzida por Vieira-Pinto entre as décadas de 1950 e 1970, a partir de um olhar da filosofia da tecnologia. Ambas análises

chamam a atenção para a necessidade de pensar a tecnologia e as políticas envolvidas em sua produção do ponto de vista das necessidades e peculiaridades regionais e locais, sem perder de vista a visão de totalidade. Isso implicaria, penso eu, compreender as ideologias presentes nos imaginários que superestimam o poder da tecnologia e, definir socialmente outros modos de vida possíveis, como defende Feenberg (2012; 2003).

Na análise de Bandeira (2011), a técnica em Vieira-Pinto é libertadora, pois ele se recusa a atribuir-lhe o sentido de causadora de todos os males sociais. Para Vieira-Pinto, os seres humanos em seu processo de hominização são produtores de seu ambiente e podem definir sua qualidade de vida. Assim, é errôneo “olhar para as coisas produzidas a partir da técnica simplesmente” (BANDEIRA, 2011, p. 211).

Outro autor, que afirmava possuir uma posição crítica sobre a tecnologia, embora também confiante na sua possibilidade emancipatória, foi Jean-Pierre Sérís, filósofo francês. Em 1994, ele escreveu um livro, reeditado em 2013, no qual procurou chamar a atenção para o aspecto epistemológico da tecnologia, definindo-a como “discurso posterior, reflexivo, normativo e crítico sobre as técnicas” (p. 391) e, não como um sinônimo de técnica.

Assim como Vieira-Pinto, o autor criticou, principalmente, o apagamento das técnicas tradicionais em muitos dos discursos que têm como referente a tecnologia, pois atualmente as pessoas tendem a qualificá-las como um simples *savoir-faire*, por não terem bases científicas. Ele considerava igualmente equivocado afirmar que as técnicas tinham um papel secundário nas sociedades anteriores, em relação à sociedade pós-industrial moderna. Para Sérís, técnicas farmacológicas, medicinais, agrícolas dos povos mesopotâmios e astecas são exemplos de alta tecnicidade para o período “independente do fato de não repousarem sobre uma botânica, uma fisiologia ou uma genética anteriores” (1994, p. 01), ou seja, sobre um conhecimento científico.

O sufixo *logo* significa terminologicamente um discurso sobre a técnica, seja ele anterior ou posterior. Apesar de seu emprego trivial dar a entender que “a tecnologia (à maneira do anglo-saxão *technology*) pudesse significar a técnica ela mesma” (SÉRIS, 1994, p. 7). Como exemplo o autor argumenta que a embriologia não é confundida com o desenvolvimento do feto, assim como a criminologia não é associada ao acontecimento do crime. Assim, a tecnologia – Techno + logos não pode ser a associada a própria técnica, seja ela qual for.

Com essa compreensão, o autor converge com o pensamento de Vieira-Pinto, ao dizer que é preciso recuperar o *logos* perdido da tecnologia. Conforme o autor, uma das razões do deslocamento do sentido epistemológico de tecnologia, tem relação com a sobrevalorização da inserção da ciência no campo da técnica. Para muitos de nossos contemporâneos, escreve o autor, as técnicas alcançam ao “estado da tecnologia quando um discurso ‘savant’, e mesmo um discurso científico lhe serve de suporte, de justificação e de base [...]” (p. 02). Como se houvesse a passagem de uma técnica desprovida de teoria para uma técnica científico-teórica.

Apesar de optar pelo termo tecnologia²⁷, por ser o mais comumente empregado, eu concordo com Sérís quando ele afirma que o que torna importante refletir sobre o emprego da expressão técnica ou tecnologia na atualidade é a diferença valorativa produzida entre elas, na qual a técnica é subvalorizada e em que só os procedimentos, os métodos e inovações mais sofisticados, que mobilizam recursos científicos, podem ser pensados como sendo do campo tecnológico.

Alguns efeitos de sentido e, consequências desse deslocamento no emprego da palavra técnica para o de tecnologia apresentados pelo autor merecem destaque:

i) Recorremos ao termo tecnologia porque ele parece portar uma dignidade que a técnica não tem;

ii) Produz um efeito de diferença de valor, ou seja, somente as pesquisas e tecnologias de ponta, terão direito a serem assim denominadas;

Paradoxalmente, a palavra tecnologia contém nela mesma, em seu sufixo, a referência a um LOGOS que indica sua “dimensão lógica, discursiva, racional, científica, de uma prática consciente dela mesma, de suas finalidades e de suas necessidades, informada e formada, **desejante de seu lugar na rede de conhecimentos e poderes [...]**” (p. 03, grifo meu).

Em um plano mais geral, ele escreve que o estudo da técnica, ou seja, a tecnologia se desenvolve através de duas abordagens principais que a analisam como:

²⁷Dagonet (1997), por exemplo, filósofo da tecnologia que publicou no mesmo período de Sérís, concorda com o sentido do termo como “uma reflexão ao segundo grau sobre as técnicas”, mas diz preferir esquecer essas discussões terminológicas e utilizar a palavra tecnologia.

a. Uma ciência das técnicas ao serviço das técnicas. Cita como exemplo um trabalho coletivo, impulsionado por Canguilhem (1963-1965), no Instituto de História das Ciências e, constitui um conjunto de discussões sobre a noção de “tecnologia geral”;

b. Uma ciência das técnicas a serviço das Ciências Humanas. Segundo o autor, ela compreende estudos etnográficos, antropológicos, mas também linguísticos, históricos, geográficos que convocam prementemente a relação entre os seres humanos e as técnicas.

Em Thomas (2010) pode-se observar que esses últimos estudos, principalmente os etnográficos e sociológicos, vem tomando força na América Latina a partir da década de 1980 através dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia (ESCT).

Nesse grupo, situa-se a Filosofia da Tecnologia, não citada por Sérís (1994), mas compreendida em sua obra como um campo pouco explorado na década de 1990 no seu país. De acordo com Lopes (2015) “a filosofia da técnica encontrou uma representatividade não tão robusta na França, mas recebeu um forte investimento nos Estados Unidos” (p. 113), com os trabalhos de tradição americana de Feenberg, Borgman, Winner e Ihde.

A Filosofia da Tecnologia tem ganhado destaque nos ESCT latino-americanos através da Teoria Crítica da Tecnologia (TCT), desenvolvida por Andrew Feenberg, na qual este se propõe a problematizar e questionar a tecnologia para deslocar, por meio da ação e do pensamento crítico, as interpretações instrumentalistas e substantivas de tecnologia.

A TCT tem embasado muitos dos trabalhos na área da Política Científica e Tecnológica (PCT) na qual se inserem os trabalhos sobre Tecnologia Social (TS), como os socializados e desenvolvidos no contexto brasileiro por Neder (2013, 2010) Renato Dagnino (2010, 2008, 2004), entre outros. De acordo com Neder (2013)

A teoria crítica da tecnologia é a que melhor dialoga com as correntes socioconstrutivistas da tecnologia que se abriram ao longo dos últimos trinta anos para pesquisar e analisar a complexidade assumida nas relações tecnologia sociedade e propor bases teóricas e cognitivas para superar tanto o determinismo quanto o essencialismo (p. 154)

A partir dessas considerações, eu apresento alguns sentidos sobre tecnologia produzidos historicamente e recuperados por Feenberg (2012, 2003) em sua análise sobre as diferentes posições filosóficas e seus possíveis efeitos de sentido, materializados nas diferentes visões por ele analisadas, criticadas e deslocadas na construção do que ele denominou de Teoria Crítica da Tecnologia.

2.1 DISCURSOS SOBRE TECNOLOGIA EM FEENBERG

A partir desse olhar para o sentido epistemológico de tecnologia eu busquei, dentre diferentes frentes de análise e de trabalho na área, as problematizações realizadas pela Teoria Crítica da Tecnologia (TCT) de Andrew Feenberg. Esse filósofo apresenta em suas bases elementos da Teoria Crítica da Escola de Frankfurt abordada no primeiro capítulo.

Nos seus textos, eu busquei entender os sentidos instrumentais, deterministas e essencialistas de tecnologia. Para o autor, o papel da filosofia é questioná-la, sobretudo sua noção de utilidade, pois “ela nos ensina a refletir sobre nossas supostas certezas, especificamente, sobre a racionalidade da modernidade” (2003, p.01-02).

O autor, ao propor a transformação da tecnologia, sustenta que qualquer tentativa de crítica precisa ir além das teorias deterministas de cunho instrumentalista ou substantivo (essencialista), dominantes nos debates teóricos e acadêmicos e nos diversos espaços de circulação de sentidos (mídia, universidade, escola, empresas etc.).

Os discursos sobre a tecnologia se materializariam, na tipologia elaborada por Feenberg (2012, 2003), em quatro pensamentos filosóficos fundamentais: o instrumentalismo, o determinismo, o substantivismo e a Teoria Crítica da Tecnologia.

Trago abaixo uma sistematização de Feenberg (2012; 2003). No quadro, a linha superior horizontal representa a relação homem-tecnologia e a linha vertical à esquerda indica a relação valor-tecnologia. Internamente estão situadas as quatro posições sobre tecnologia debatidas por

Quadro 1 - Posições sobre tecnologia segundo Feenberg

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

Fonte: Feenberg (2003, p. 06).

Esses quatro modos de ler a tecnologia são sintetizados na tipologia de Feenberg (2003). Eles podem ser compreendidos como uma série de dizeres que se constituem como paráfrases de “determinados modos de interpretar a tecnologia”, produzindo sentidos que se estabilizaram e que se atualizam em diferentes textos que circulam atualmente, inclusive nos discursos dos professores aqui investigados.

Assim, penso ser possível utilizar o conceito de Formação Discursiva, pois a produção dessas compreensões dominantes e estabilizadas sobre tecnologia tem relação, em meu entendimento, com a própria ideia de pensar esses discursos como formações ideológicas, que podem ser constituídas de diferentes formações discursivas²⁸, produzidos nos diferentes momentos históricos e espaços sociais.

Em Pêcheux, uma formação discursiva “*não é um espaço estrutural fechado*”. Ela é constituída por diferentes já-ditos. Estes, ao serem provindos de outros lugares e ao se repetirem, nos fornecem “as evidências discursivas fundamentais” (HAROCHE; HENRY; PÊCHEUX, 1971). Assim, é importante prestar atenção ao que se repete (paráfrases) e se desloca (polissemia) quando se faz referência à tecnologia nessas distintas formações.

Sintetizo no quadro abaixo diferentes dizeres que se atualizam em cada uma das posições sobre tecnologia, recuperadas e construídas pelo autor, para em seguida realizar algumas considerações pertinentes.

²⁸Para Pêcheux a formação discursiva é inseparável do interdiscurso, pois este “é o lugar em que se constituem os objetos e a coerência dos enunciados que provém de uma formação discursiva” (CHARAUDEAU; MAINGUENEAU, 2008).

Quadro 2 – Dizeres sobre tecnologia segundo tipologia de Feenberg

TECNOLOGIA É	AUTÔNOMA	CONTROLADA POR SERES HUMANOS
	Discurso da Autonomia – DA	
	A liberdade dos seres humanos intervirem nas escolhas e decisões é inexistente ou limitada – DA	
NEUTRA	DETERMINISMO A Tecnologia determinada a sociedade	INSTRUMENTALISMO Relaciona-se com a ideia de um controle humano e com a ideia de neutralidade.
Discurso da Neutralidade - DN	Discurso do Determinismo – DD	Discurso do Instrumentalismo - DI
<p>Na - Os meios são separados dos fins, ou seja, ou seja, os meios são usados para produzir efeitos, não há propósitos/valores inseridos neles -</p> <p>Nb - A tecnologia é a serva neutra das necessidades humanas básicas -</p> <p>Nc - A tecnologia é neutra porque ela obedece às mesmas normas de eficiência em qualquer contexto</p>	<p>Da - O avanço tecnológico é a força motriz da história;</p> <p>Db - A tecnologia não é humanamente controlada, ao contrário, controla os humanos;</p> <p>Dc - A tecnologia molda a sociedade através das exigências de eficiência e progresso;</p> <p>Dd - A tecnologia utiliza o avanço do conhecimento do mundo natural (científico) para servir às características universais da natureza humana, tais como as necessidades e</p>	<p>Ia - Fé liberal no progresso</p> <p>Ib - A tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento da espécie humana através do qual satisfazemos nossas necessidades;</p> <p>Ic - A tecnologia é indiferente à variedade de fins para os quais pode utilizar-se;</p> <p>Id - A tecnologia é indiferente com relação à política;</p> <p>Ie - As ferramentas tecnológicas têm a mesma utilidade em qualquer contexto social²⁹;</p> <p>If - A tecnologia é universal, portanto funciona igualmente em</p>

²⁹Aqui o autor faz referência à transferência de tecnologia que é somente dificultada pelo seu custo, ou seja, não há uma preocupação com os contextos em que será utilizada, pois seu uso será igual em todos os eles.

TECNOLOGIA É	AUTÔNOMA	CONTROLADA POR SERES HUMANOS
	<p>faculdades básicas (alimento, abrigo, entre outras);</p> <p>De- Cada descoberta útil dirige-se a algum aspecto de nossa natureza, satisfaz alguma necessidade básica ou estende nossas faculdades (o automóvel estende os pés; o computador o cérebro; os óculos a visão);</p> <p>Df - As necessidades humanas motivam alguns avanços tecnológicos;</p> <p>Dg - A tecnologia está enraizada no conhecimento da natureza e nas características genéricas da espécie humana;</p> <p>Dh - Devemos nos adaptar as tecnologias, não temos opção, pois esta é determinante de todo o resto;</p>	<p>todas as sociedades;</p> <p>Ig - Os critérios de mediação/avaliação da tecnologia são universais;</p>
CARREGADA DE VALORES	<p>SUBSTANTIVISMO</p> <p>Está em relação com o determinismo. Mas, os discursos deterministas são em geral otimistas e progressivos. Os discursos substantivistas são geralmente distópicos e pessimistas em relação à tecnologia.</p>	<p>TEORIA CRÍTICA DA TECNOLOGIA (TCT)</p>

TECNOLOGIA É	AUTÔNOMA	CONTROLADA POR SERES HUMANOS
<p>Discurso da tecnologia como constituinte de valores - DV</p>	<p>Discurso do Substantivismo – DS</p>	<p>Discurso da TCT - DTCT</p>
<p>Os meios conformam um modo de vida que inclui os fins, ou seja, seus propósitos estão inseridos nos próprios artefatos e na forma como a tecnologia é desenhada e produzida.</p>	<p>Sa - Os meios e fins encontram-se unidos em sistemas; Sb - A autonomia da tecnologia é ameaçadora e malévola; Sc - A tecnologia controla cada domínio da vida social; Sd - A tecnologia domina a humanidade, convertendo os seres humanos em meras peças de engrenagem de sua maquinaria; Se - A tecnologia suprime completamente a humanidade humana; Sf - A tecnologia triunfa sobre todos os outros valores;</p>	<p>TCTa - A tecnologia é humanamente controlável; TCTb - Existem tensões internas nos sistemas tecnológicos; TCTc - Podemos planejar e conduzir o desenvolvimento técnico por vários processos públicos e escolhas privadas; TCTd - Tecnologia é ideologia - a política da tecnologia relaciona-se a um projeto de civilização; TCTe- <i>Designs</i> diferentes podem sustentar uma sociedade mais democrática, na própria esfera técnica; TCTf - É possível introduzir controles mais democráticos e reformular a tecnologia; TCTg – A cultura tem um papel fundamental no processo de desenvolvimento tecnológico; TCTh – Existem caminhos de desenvolvimento e modernizações alternativos com outras consequências sobre a liberdade humana;</p>

Fonte: Elaboração pessoal. A partir da leitura dos e textos de Feenberg (2012; 2003).

A teoria instrumental sustenta o sentido mais comum e ser aceito pela maioria das pessoas, para o qual as tecnologias são compreendidas como “ferramentas prontas para servir aos propósitos de seus usuários. A tecnologia é considerada neutra, sem conteúdo valorativo próprio” (FEENBERG, 2003, p. 24). Deste modo, não há tentativas de questioná-la, desde que ela se demonstre eficiente e funcione.

Penso que essas ideias neutras da tecnologia estão presentes nas situações mais simples, como por exemplo, quando se supõe que o uso de um computador, que foi eficiente para “melhorar” a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem numa escola, terá a mesma “eficiência” se utilizado da mesma forma, seguindo os mesmos critérios e regras - modelos pedagógicos de utilização desse artefato – numa outra escola. Essa interpretação tem relação com a ideia de artefato como universal. Tal exemplo pode, igualmente, servir para pensar a transferência de modelos pedagógicos de utilização das TICs de um país a outro e, mesmo, de uma região à outra.

Podemos também trazer como exemplo a produção do papel, que na história da tecnologia da escrita, ao se associar a invenção da imprensa transforma as antigas maneiras de comunicação e transmissão cultural. Considerando que a tecnologia comporta e utiliza elementos heterogêneos para produzir artefatos, a sua fabricação envolve muito mais que a sua utilidade, ela envolve questões sociais, científicas, culturais, ambientais etc.

Nessa produção é preciso considerar como essas matérias primas são extraídas, a energia utilizada na fabricação – humana e natural, os conhecimentos científicos necessários, os impactos causados na natureza, os modos de lidar com os excedentes, etc. A visão instrumental naturaliza essas questões, na medida em que ao fazer de sua utilidade uma evidência, silencia elementos importantes de seu processo de produção.

Outras situações poderiam ser levantadas para exemplificar esses discursos instrumentais e neutros sobre tecnologia e compreender os problemas tecnológicos como situados. Mas, em síntese, essa leitura chama a atenção para o fato de que o que “funciona” num contexto pode não funcionar exatamente da mesma forma em outro, implicando adaptações – aqui entra o papel da criatividade humana e do contexto de produção, circulação e utilização – ou mesmo, a negação de uma tecnologia e a construção de outra mais condizente com as necessidades de uma dada sociedade, comunidade ou região.

A outra vertente denominada de substantiva é associada ao determinismo tecnológico e ao essencialismo. Ela compreende que

existem valores (intrínsecos e imutáveis) na tecnologia. Ela nega, em oposição à primeira, a neutralidade da tecnologia, fazendo predominar, de certo modo, um sentido demasiado apocalíptico. Ao discutir essa perspectiva, Feenberg (Ibidem) realiza uma crítica aos principais representantes dessa abordagem Jaques Ellul e Martin Heidegger.

De acordo com o autor, esses teóricos consideram a tecnologia como um “novo sistema cultural que reestrutura todo o mundo social como um objeto de controle”. Desse modo, sustentam que “a instrumentalização total é um destino, do qual não há outra escapatória que a retirada” (Ibidem, p. 26) e sugerem como alternativas, um retorno à tradição ou a um modo de vida simples.

O determinismo tecnológico se baseia na ideia de que a modernização tem sua própria lógica de desenvolvimento. Essa lógica se origina da ideia de autonomia da tecnologia, compreendida como “um elemento invariante que, uma vez introduzido, conduz suas próprias prioridades ao sistema social que o recebe” (FEENBERG, 2012, p. 217). Porém, a TCT se opõe a essa leitura de desenvolvimento tecnológico como uma força autônoma, linear e simplesmente definida em termos de critérios técnicos ou de sua eficiência funcional. Para Feenberg, essa noção contradiz a evidência histórica, pois o “desenvolvimento tecnológico é a cena da luta na qual vários grupos competem tentando alcançar seus interesses e seus projetos civilizatórios associados (Ibidem, p. 224).

Corrêa e Geremias (2013) consideram que o discurso determinista tem sido “um dos principais entraves para se estabelecer propostas de processos educacionais críticos em relação a questões sócio-teco-científicas” (p. 174). Contudo, Trigueiro (2008) alerta que é preciso tomar cuidado com o modo como a abordamos, para que não sejam superestimados seus efeitos negativos e negligenciadas suas possibilidades emancipatórias.

Para Feenberg (2012) as compreensões deterministas não apresentam nenhuma possibilidade de transformação da tecnologia, pois se fundamentam em ideias reprodutivistas ou em posições fatalistas. Ele propõe um deslocamento no pensamento amparado na racionalidade tecnológica pelo viés de uma TCT. Esses deslocamentos são interessantes para problematizar a tecnologia na Educação CTS.

A TCT, conforme o autor, compreende que é possível transformar a sociedade tecnológica em um lugar melhor para se viver. Ela não faz vistas cegas às consequências negativas do desenvolvimento tecnológico, mas acredita ser possível ver “na tecnologia uma promessa para aumentar a liberdade”. Para tanto, é necessário criar instituições

que exerçam o controle humano sobre a tecnologia, o que significaria instaurar processos democráticos desde os seus projetos ao seu desenvolvimento e circulação.

Concordo com esse filósofo quando ele chama a atenção para a necessidade de mudanças nos valores da tecnologia, o que não implica uma total negação a ela, mas uma maior inclusão das pessoas nos processos de decisão e produção tecnológica.

Essas ideias vão ao encontro dos trabalhos sobre Tecnologia Social (TS). Para Dagnino, Brandão e Novaes (2004) a TS implica uma mudança nos valores imbricados na produção das tecnologias convencionais, na medida em que objetiva um estilo alternativo de desenvolvimento, pois “o desenvolvimento tecnológico não é unilinear e, ao contrário, pode se ramificar em muitas direções e prosseguir ao longo de mais de uma via” (p. 46).

Desse modo, as reformas, seja no campo da política científica e tecnológica ou educacional, devem buscar a mudança social. A sua efetivação demandaria a ampliação da liberdade pessoal de todos os seus membros e, exigiria formas de os habilitarem para a participação de atividades públicas, pois estas envolvem escolhas que “são crescentemente mediadas pelas decisões técnicas” (FEENBERG, 2003).

Para Molina (2011) a noção de código técnico de Feenberg (2012; 2003) tem relação com a ideia de co-construção do construtivismo social. Ela rompe com modelos hierárquicos verticais e lineares de inovação tecnológica, que tem como finalidade somente uma maior eficácia e eficiência, pois mostra que ele é “resultado de tensões [...] de lutas entre atores diversos e suas estratégias para implementar uma ou outra alternativa tecnológica” (MOLINA, 2011, p. 164, minha tradução).

Para esse autor, que pensa nas potencialidades da educação tecnológica para ampliação das capacidades individuais e coletivas de participação em temas de ciência e tecnologia, a noção de código técnico de Feenberg é importante para que possamos ver “que os processos de desenho [tecnológico] sedimenta lutas políticas, e que a mera noção de ‘racionalidade técnica’ é insuficiente para dar conta dos processos de inovação” (p. 165, minha tradução).

Essa noção tem como ponto forte a defesa da necessidade de se desenvolver uma “consciência crítica e uma atitude de envolvimento e participação” (MOLINA, op. cit., p. 165). Ela contribui, nessa pesquisa, para justificar a importância da formação de pessoas para o desenvolvimento de ações mais democráticas, nas quais elas sejam capazes de julgar, avaliar, decidir e contribuir com os desenhos

tecnológicos mais condizentes às suas peculiaridades, necessidades e contextos.

Penso que a educação e a formação de professores pode ser um espaço de problematização das questões acima debatidas, ou seja, para o deslocamento dos sentidos de tecnologia como produção neutra e de caráter autônomo. Para tanto, considero importante considerar as relações entre tecnologia, discurso e poder nas leituras e análises sobre tecnologia na formação de professores da área de ECT.

2.2 TECNOLOGIA, DISCURSO E PODER: DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO CTS

Os debates sobre tecnologia engendrados pela TCT acima propõem novas maneiras de pensar a tecnologia e transformá-la. Estas posições são constituídas por um conjunto de ideologias comuns, determinadas historicamente, que constroem sentidos mais ou menos homogêneos sobre tecnologia e seu papel na sociedade.

Pêcheux na sua obra *Discurso: estrutura e acontecimento* (1990) propõe em seu prólogo a relevância de que a Teoria do Discurso por ele proposta converse com outras áreas e teorias. Com essa necessidade de conversar com outras discussões teóricas sobre a tecnologia eu busco, neste item, me embasar em alguns textos teóricos – leitura de arquivos – para promover uma interlocução entre a Análise de Discurso e a Teoria Crítica da Tecnologia (TCT) para trazer novas perspectivas para problematizar o T na Educação CTS.

Tanto Feenberg quanto Pêcheux criticam a ideologia capitalista, na qual se insere a racionalidade tecnológica (no campo da tecnologia) e a dominância de uma ideia de linguística como instrumento neutro e objetivo de abordagem da língua (no campo da análise de discurso) que se produzia no contexto pré e pós-guerras.

É com base na interlocução entre as TCT proposta por Feenberg e a teoria do discurso de Pêcheux, que busco pontos convergentes e contribuições para pensar o elo entre as relações de força e a produção de sentidos.

Estas interlocuções teóricas contribuem para o capítulo da análise dos discursos dos professores, ou seja, da produção de sentidos sobre tecnologia nos trabalhos com os gestos de interpretação dos sujeitos participantes da pesquisa, a partir de um viés crítico de abordagem do (inter) discurso sobre tecnologia na Educação CTS.

A AD é vista no cenário da década de 60, na França, como um dispositivo que coloca em relação a língua e a sociedade, apreendidas

pela história, “nos termos de relações de força e de dominação ideológica” (GADET, 2010, p. 08). Pêcheux (2011)³⁰, ao pensar a questão da Ideologia, propõe uma não submissão total ao marxismo como teoria, mas um “pensar crítico-marxista” a partir de questões históricas concretas, no qual a AD

ao não tratar a língua como um mero *Meio*, que permite descrever esses processos [históricos] (um espalhamento desses processos), mas sim, como um *campo de forças* constitutivo desses processos, por meios de ‘jogos de linguagem’, do trilhar metafórico dos sentidos e dos paradoxos de enunciação, que as discursividades trabalham *na e contra* ‘corpos’ de regras de cada língua (p.119).

Partindo desta perspectiva de língua como um campo de forças, acredito ser possível analisar e compreender os deslocamentos de sentido do discurso político – neste caso, da materialização deste no discurso da/sobre a tecnologia em diferentes registros de memória - produzido no campo do capitalismo³¹ desenvolvido, no qual a ideologia funciona produzindo formas de assujeitamento dos indivíduos – mediados por diferentes técnicas (propaganda, jornais, panfletos, leis etc.) - ou seja, a partir da “fabricação da ilusão” de que os sujeitos são livres em suas ações e em seu dizer (Ibidem).

Compreender que os sujeitos são “assujeitados” pela ideologia não implica, diz Pêcheux, assumir uma posição conformista em que não há possibilidade de transformação das relações de classe, “pois ‘reprodução’ nunca significou ‘repetição’ do mesmo”. E continua,

As proposições de Althusser sobre os Aparelhos Ideológicos do Estado [...] formam uma ajuda valiosa nessa direção, se ela for interpretada de tal forma que os processos de reprodução ideológicos também sejam abordados como local de resistência múltipla. Um local no qual surge o imprevisível contínuo, porque cada ritual ideológico continuamente se depara com rejeições

³⁰ In: ORLANDI (2011). Trata-se de uma obra de escritos de Pêcheux, traduzida para o português e organizada pela autora.

³¹Via capitalista moderna americana, que é a que em se expandido no mundo atual.

e atos falhos de todos os tipos, que interrompem a perpetuação das reproduções (Ibidem, p. 115).

A discussão trazida por Pêcheux sobre o sucesso do capitalismo americano no mundo após-guerra é interessante para compreender as críticas da TCT e da AD e suas formas de resistência. Para Pêcheux há necessidade de que a leitura da ideia da existência de processos de reprodução ideológica também seja abordada como local de resistência múltipla, ou seja, em termos de relações de forças nas quais se inserem os discursos da reprodução e da transformação da ideologia capitalista dominante onde se dá a luta de deslocamento ideológico.

Essa transformação se processaria por meio de um deslocamento das práticas discursivas e ideológicas colocadas em cena. Desse modo, compreendo que os discursos oriundos de uma racionalidade, que não vê outra alternativa para a sociedade além da adaptação ao desenvolvimento científico e tecnológico linear, são confrontados por pensamentos que os questionam, propondo alternativas emancipatórias, sem, contudo, demonizar a tecnologia e a ciência, como o fazem as abordagens substantivistas.

Sobre essa questão, Feenberg (2012) se posiciona dizendo que apesar do cenário apontar para uma luta a favor ou contra a tecnologia, é infrutífero e inadequado entrar neste dilema. Para ele, as possibilidades de escolha entre as diferentes alternativas tecnológicas existentes e possíveis implicam consequências políticas:

A tecnologia moderna tal como a conhecemos não é mais neutra que as catedrais medievais ou a Grande Muralha da China; **envolve valores de uma determinada civilização industrial** e especialmente os que pertencem às elites que fundamentam suas pretensões de hegemonia na supremacia da técnica. Devemos articular e **julgar tais valores no marco de uma crítica cultural da tecnologia**. Ao fazê-lo podemos começar a captar as características de **outra civilização industrial possível, baseada em outros valores**. Este projeto **requer um tipo de pensamento diferente do da racionalidade tecnológica dominante**: uma racionalidade crítica capaz de refletir sobre o contexto mais amplo da tecnologia (p. 13-14, grifo meu).

Para o autor, a ideia de transformação da tecnologia se articula à construção de um novo modo de compreender as consequências políticas da mediação técnica generalizada – para além do domínio da produção e presente em todos os domínios da vida social – fazendo-a emergir como “um assunto público a partir de diversas lutas” e ampliando a participação da esfera pública.

Tal perspectiva encontra respaldo no questionamento do político e das ideologias, materializados no discurso sobre tecnologia, com vistas à produção de deslocamentos, não somente de sentidos, mas das práticas tecnológicas e seus dispositivos de produção e circulação dos artefatos.

Portanto, concordo com Feenberg (2012) quando ele escreve que precisamos de novas metáforas para a Educação. Trago aqui a metáfora de *cidade*, produzida pelo autor, pois considero que ela produz um deslocamento no modelo de escola-universidade como metáfora de *fábrica*.

A metáfora de cidade contribui para pensarmos a ECT e a educação, em seu sentido amplo, pois ela rompe com o saber hierarquizado, com a ideia de conhecimento interpretado como produto de um processo fabril, temporalmente e espacialmente controlado. Vejamos o que diz o autor:

A cidade é o lugar das interações cosmopolitas e a potenciação da comunicação. Seu deus não é a eficiência, mas a liberdade. Não está dedicada à reprodução rígida de uma mesma tarefa, “da única e melhor maneira possível”, senão ao ensaio flexível e ao desenvolvimento de novas possibilidades – não controladas hierarquicamente, senão horizontais e sem planificação, nem sujeitas à simplificação e a estandardização, senão à variedade e ao crescimento das capacidades requeridas para viver em um mundo complexo (p. 181-182)³²

Com base em Pêcheux e Feenberg, podemos pensar - ao menos eu me atrevo a pensar - na possibilidade de uma educação e formação de professores transformadora, na qual a metáfora da cidade possa instaurar

³² Esta ideia é apresentada pelo autor ao falar das possibilidades de uma educação à distância, mas me aproprio para pensar a educação e a escola formal.

novos diálogos com as teorias críticas da Educação CTS na América Latina.

PARTE II

Aviso aos náufragos

(Paulo Leminski)

Esta página, por exemplo,
não nasceu para ser lida.
Nasceu para ser pálida,
um mero plágio da Ilíada,
alguma coisa que cala,
folha que volta pro galho,
muito depois de caída.

Nasceu para ser praia,
quem sabe Andrômeda, Antártida
Himalaia, sílaba sentida,
nasceu para ser última
a que não nasceu ainda.

Palavras trazidas de longe
pelas águas do Nilo,
um dia, esta página, papiro,
vai ter que ser traduzida,
para o símbolo, para o sânscrito,
para todos os dialetos da Índia,
vai ter que dizer bom-dia
ao que só se diz ao pé do ouvido,
vai ter que ser a brusca pedra
onde alguém deixou cair o vidro.
Não e assim que é a vida?

3. EFEITOS DE SENTIDO SOBRE TECNOLOGIA NAS PESQUISAS ACADÊMICAS

A complexidade que envolve a tecnologia, como uma forma específica de conhecimento humano, tornou igualmente complexo este processo de revisão. Por isso, eu elaborei algumas questões de fundo, que estiveram presentes nessa seleção e que tangenciam todo o desenvolvimento da pesquisa, quais sejam: a) Quais os efeitos de sentido sobre tecnologia que se produzem nestes discursos e nestas práticas? b) Qual o lugar que este campo de conhecimento tem ocupado na ECT e nas práticas de Educação CTS? c) O que significa ensinar e aprender tecnologia?

A partir destas questões norteadoras, eu realizei levantamento em periódicos disponíveis no Scielo.br e no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal do Ensino Superior (CAPES). O período de busca se concentrou entre o ano de 2009 a 2014³³. Em relação aos periódicos, eu não busquei os artigos revista por revista, mas estabeleci os seguintes critérios: palavra-chave, área de conhecimento, ano de publicação.

Como área de conhecimento foi priorizada a de Ensino de Ciências e Matemáticas³⁴, seguindo a nomenclatura da CAPES. Esse critério foi estabelecido por duas razões: i) número elevado de trabalhos na área educacional que discute a tecnologia (ou utiliza o termo) em suas mais variadas manifestações e questões; ii) minha inserção no projeto *Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação*, do Observatório da Educação da CAPES que, como visto no primeiro capítulo, desenvolve ações e reflexões no direcionadas às práticas pedagógicas de professores, em sua maioria licenciados e licenciandos em Ciências.

Referente ao ano de publicação, uma exceção se fez necessária no levantamento, pois no processo de revisão eu encontrei um número especial publicado na Revista Enseñanza de las Ciencias (2003)

³³ Com exceção das teses e dissertações disponíveis no Portal da Capes, pois devido a um problema nesse espaço, nós, pesquisadores, só conseguimos acessar os trabalhos de 2011 e 2012. Essa nota tem relação com a seguinte, pois depois dessa alteração a página ficou desatualizada.

³⁴ Nucleada para a área de Ensino, a partir da Portaria CAPES nº 83, de 06 de junho de 2011. Conforme documento de área 2013. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ensino_doc_area_e_comissão_block.pdf Acesso em: 18/01/2016.

totalmente dedicado à temática da tecnologia na formação de professores de ciências.

Busquei, igualmente, o que da/sobre tecnologia vem sendo debatido nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) de 2009, 2011 e 2013.

Ao realizar essa revisão eu busquei fazer um levantamento do que tem circulado sobre tecnologia nas pesquisas mais recentes na área de Educação Científica e Tecnológica (ECT).

3.1. TESES E DISSERTAÇÕES NO PORTAL DA CAPES

O levantamento de teses e dissertações foi realizado no Portal da Capes, se restringindo, portanto, as pesquisas de doutorado e mestrado das universidades brasileiras. Ao utilizar algumas ferramentas de refinamento no mecanismo de busca deste portal: i) Área de Conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática; ii) Ano de defesa: 2011-2012; iii) Todos os campos: Tecnologia, eu obtive acesso a 211 (duzentos e onze) registros. As pesquisas envolvendo a palavra chave tecnologia nos resumos, nos anos de 2011 e 2012, se encontram subdivididas e organizadas na barra lateral esquerda da página do portal do seguinte modo:

- Mestrado profissional: 96
- Mestrado acadêmico: 101
- Doutorado: 14

Neste total, se inserem igualmente pesquisas na área de matemática, mas elas não são consideradas nesse estudo.

Uma leitura geral dos resumos dos trabalhos permitiu sintetizar cinco modos de focalização da tecnologia nas pesquisas da área ECT, aos quais descrevo:

- **Tecnologia Educativa (TE):** Este foco parece corroborar estudos que indicaram a predominância de sentidos de tecnologia no Ensino de Ciências e Matemáticas como artefato/ferramenta de ensino, prevalecendo um interesse pelo ensino-aprendizagem e efeitos dos usos das TIC nos processos de ensino-aprendizagem;

- **Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS)** – Esta é referenciada nos resumos como abordagem ou perspectiva de ensino. Aparece tanto nas pesquisas de Educação Profissional e Tecnológica (ênfase na formação de engenheiros e técnicos) quanto na Formação de professores de Ciências Naturais (ênfase no ensino de química, física e

biologia). Outras pesquisas focalizam essas relações no Ensino Fundamental e Médio.

- **Interpretações de Tecnologia (IT)** – Envolvem as pesquisas que trataram de investigar, desde diferentes abordagens teóricas e metodológicas, as interpretações de estudantes e professores sobre tecnologia.

- **Temas Tecnológicos no Ensino de Ciências (TTEC)** – Refere-se às pesquisas que abordaram artefatos/produtos, processos e questões tecnológicas como referente nas suas propostas de ensino, realizada na área de Ensino de Ciências.

Nessa revisão eu apresento e discuto, principalmente os resultados das pesquisas que estiveram concentradas nas duas últimas frentes (IT, TTEC) apesar de muitos trabalhos se inserirem em mais de uma frente. Por essa razão, privilegio como critério de escolha os objetivos gerais dos pesquisadores, relacionadas as questões por mim formuladas na revisão.

Considero que a leitura e a discussão desses trabalhos possibilitam recuperar o interdiscurso sobre tecnologia que se materializa nos textos das pesquisas, em que esse campo de conhecimento é tomado como referente do discurso.

Do mesmo modo, penso que eles se constituem arcabouço teórico que significa, pois são indicativos de como estão se construindo as práticas discursivas sobre tecnologia, no diálogo com as diferentes disciplinas em que ela é objeto de discurso: engenharia, ciências da natureza, pedagogia, filosofia, sociologia, história, economia, entre outras.

De todos os 211 (duzentos e onze) resumos de trabalhos eu desconsidereei os que não se inserem nas frentes de pesquisa apresentadas anteriormente. Para uma melhor visualização, eu elaborei uma tabela sistematizando as pesquisas de acordo com as frentes acima descritas: TE, ECTS, IT, TTEC, o que correspondeu a um total de seis (06) teses, trinta e duas (32) dissertações de mestrado profissional e vinte e quatro (24) mestrados acadêmicos.

Tabela 1- O termo TECNOLOGIA nas teses e dissertações-CAPES (2011-2012)

TESES (Total: 06)				
AUTORES/ANO	TE	ECTS	IT	TTEC
	02	04	03	-
NIEZWIDA (2012)		X	X	
FERREIRA (2012)		X		
JACINSKI (2012)		X	X	
CAETANO (2011)		X	X	
TEIXEIRA (2011)	X			
MOTTA (2011)	X			
DISSERTAÇÕES				
Mestrado Profissional (Total: 32)				
	TE	ECTS	IT	TTEC
	20	14	02	08
SILVA, M.O (2012)			X	X
SILVA, J.P (2012)	X			
SILVA, M.A (2012)	X			
SANCHES (2012)	X			
ARAUJO (2012)	X			
ANDRADE (2012)		X		
STANGE (2012)		X		
ZANOTTO (2012)	X			
LANGARO (2012)	X			X
COUTO (2012)		X		X
LIMA (2012)	X			
FRIEDRICH (2012)	X			
GALVÃO (2012)	X			
ANTONINI (2012)	X			
NIEZER (2012)		X		

OLIVEIRA (2012)		X		
OLIVEIRA, C.E.S (2012)	X			
GOTARDI (2012)		X		
DANTAS (2011)	X	X		
ROCHA (2011)				X
RAMOS (2011)	X	X		
FARIA (2011)		X		
SENRA (2011)		X	X	x
DANTAS, C.R (2011)	X	X		
TELLO (2011)	X			
SILVA (2011)	X			X
MONTEIRO (2011)		X		
GOMES (2011)	X			
FABRI (2011)		X		X
RIBEIRO (2011)	X			
JUNIOR (2011)	X	X		X
CASTRO (2011)	X			
Mestrado Acadêmico (Total: 24)				
	TE	ECTS	IT	TTEC
	12	13	2	1
ANTONIOLI (2012)		X	X	
SANTOS (2012)				X
SANCHES (2012)	X	X		
CARNIO (2012)		X		
CAVALCANTI (2012)		X		
AKAHOSHI (2012)		X		
JUNIOR (2012)		X		
WATANABE (2012)		X		
PROKFICA (2012)	X			
MILLER (2012)		X		

NASCIMENTO (2012)	X			
MATSUKUMA (2012)	X			
RUAS (2012)	X			
TIAGO (2012)	X			
SHILLER (2011)	X			
BOCHECO (2011)		X		
SANTANA (2011)	X			
FREITAS (2011)	X			
LEITE (2011)	X			
VALLE (2011)	X			
FIGUEIREDO (2011)		X		
ZANINI (2011)		X		
FARIA (2011)	X			
MIRANDA (2011)		X	X	

Fonte: Banco de Teses e Dissertações da CAPES

Com relação à construção da tabela e à sistematização dos focos de pesquisa é importante observar que este registro quantitativo tem como objetivo uma leitura e análise qualitativa e que um mesmo trabalho pode ter como foco a introdução de um tema tecnológico no ensino por meio de uma abordagem CTS e a análise das interpretações de estudantes sobre tecnologia no processo, como foi o caso da pesquisa de Senra (2011) durante seu mestrado profissional. Do mesmo modo, a tese de Caetano (2011) aborda questões relativas à Educação CTS, mas o autor também investiga as interpretações sobre tecnologia com seus sujeitos de pesquisa.

Desses trabalhos, apresento e discuto posteriormente os resultados das pesquisas que se inserem nas frentes que denominei de IT (Interpretações sobre Tecnologia) e TTEC (Temas Tecnológicos no Ensino de Ciências), por terem relação mais direta com as questões formuladas no início do capítulo.

3.1.1 A discussão sobre tecnologia nas teses

Das quatorze teses encontradas no portal da CAPES, 03 delas investigaram, de algum modo, as interpretações sobre tecnologia e suas implicações na Educação CTS: NIEZWIDA (2012); JACINSKI (2012) e CAETANO (2011). Essas pesquisas se preocupam com questões interpretativas, epistemológicas, curriculares e de formação docente na Educação Tecnológica (ET). Elas se referenciam, igualmente, nos ECTS, mas utilizam referenciais distintos para problematizar os seus objetos de pesquisa: Niezwida (Epistemologia da Ciência e Perspectiva freireana de educação); Jacinski (Perspectiva Sociotécnica e Estudos da Linguagem); Caetano (TCT e Perspectiva Sociotécnica)

Niezwida (2012), professora em ET da Universidad Nacional de Misiones/Argentina, analisou um curso de Professorado em ET desenvolvido nessa instituição para compreender de que modo a formação tecnológica propicia ou não transformações na área.

Em suas análises ela percebeu: i) a ausência de discussões em torno da relação entre: tecnologia e sociedade, tecnologia e ciência, neutralidade x não neutralidade da ciência e da tecnologia; ii) a manifestação de duas diferentes perspectivas epistemológicas do conhecimento da tecnologia e de seu desenvolvimento: *adaptação* para o uso das novas tecnologias x *transformação* da tecnologia por meio da intervenção envolvidos na formação.

Segundo Niezwida, apesar de o ensino de tecnologia ser objeto de maior preocupação nas reformas curriculares latino-americanas após a década de 1990, elas pouco têm transformado as reflexões sobre a tecnologia no interior da formação docente. Nesse contexto, predominam ideias tecnocráticas e de tecnodependência centradas no treinamento para o uso das tecnologias.

Essas ideias silenciam uma reflexão crítica sobre as implicações sociais da tecnologia que, na visão da autora, poderia abrir margens para a criação de espaços de interlocução nas mais variadas esferas sociais. No seu entendimento, há que se investir no desenvolvimento de uma formação cidadã, para que as pessoas não sejam somente capacitadas a usar tecnologias - para alcançar objetivos técnicos – mas, a participarem dos processos decisão e de implementação tecnológicas, o que implicaria considerar que existem objetivos políticos, sociais e ideológicos nas escolhas tecnológicas.

A autora propõe uma formação tecnológica emancipatória, amparada em pressupostos da proposta educativa de Paulo Freire e, numa perspectiva de Educação CTS que questione e problematize a

racionalidade tecnológica materializada nos discursos oficiais e acadêmicos como adaptação ao uso das tecnologias. Essa perspectiva demandaria, portanto, investimentos em estratégias curriculares e didático-pedagógicas que localizem as especificidades tecnológicas do contexto atual, com vistas à transformação do modelo tecnocrático, ainda dominante no currículo do curso de formação docente em ET investigado.

Jacinski (2012), professor de filosofia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) investigou, em sua pesquisa de doutorado, os sentidos construídos sobre *as relações entre tecnologia e sociedade* por professores e estudantes de dois cursos de engenharia da sua universidade. Suas análises foram referenciadas na perspectiva sociotécnica³⁵ e na abordagem dialógica da linguagem bakhtiniana³⁶.

Segundo Jacinski, os estudos sociotécnicos buscam “entender que o tecnológico é social o tempo todo e o social é também tecnológico: um tecido sem costuras [...]” (p. 73, grifos nossos). O desafio principal desses enfoques sociológicos da tecnologia, é o de “*abrir a caixa-preta da tecnologia*”, realizando uma série de estudos de casos³⁷ para mostrar de que os “artefatos tecnológicos carregam aspectos políticos, econômicos, sociais, culturais etc.” (p. 73). Eles não se limitam somente às análises descritivas-explicativas, pois eles buscam gerar respostas aos problemas identificados.

A partir do olhar para a relação tecnologia-sociedade como sociotécnica, Jacinski buscou interlocuções com os estudos da linguagem de Bakhtin para compreensão da “complexa rede interativa que envolve a formação dos engenheiros e suas relações sociotécnicas” (Ibidem, p. 98).

Suas análises corroboram as de Niezwida (2012) sobre a falta de integração entre as disciplinas de humanidades e as técnicas nos cursos de engenharia e, para o predomínio de um viés tecnicista e do discurso de adaptação às tecnologias e políticas dos países desenvolvidos.

³⁵Conforme Jacinski, a perspectiva Sociotécnica é subdividida em três abordagens com interesses convergentes: a análise da tecnologia em termos de “sistema tecnológico”, de Thomas P. Hughes (2008); a ótica do “construtivismo social da tecnologia”, de Trevor J. Pinch e Wiebe E. Bijker (2008); a Teoria ator-rede, de Bruno Latour (2008), Michel Callon (2008) e John Law (2010) (2012, p. 72).

³⁶Referente aos estudos da linguagem de Bakhtin, integrante de um grupo multidisciplinar de intelectuais da antiga União das Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) formado na década de 1920.

³⁷Um dos estudos mais conhecidos é o da História da bicicleta (BIJKER, 2008).

Contudo, Jacinski chama a atenção para um aspecto interessante que é a existência de movimentos de resistência no interior da ET, na medida em que as alterações curriculares têm sido condicionadas por novas vozes sociais que ecoam no cenário atual e, que questionam as decisões sociotécnicas. Para o autor, essas vozes de resistência tornam mais complexa a formação de engenheiros e condicionam algumas transformações curriculares e epistemológicas.

Essa sua análise corrobora a discussão anterior, no qual estabeleci um diálogo entre Pêcheux e Feenberg para tratar da relação entre discurso, tecnologia e poder. Além disso, suas análises, trazem respostas positivas às inquietações de Niezwida (2012) ao colocar em relevo a existência de vozes transformadoras no interior da ET. Para tanto, seria preciso pesquisar opções e estratégias didático-pedagógicas que cedam espaço para a emergência dessas outras vozes sociais nas discussões em torno da relação T-S como um tecido sem costuras.

A terceira pesquisa é a de Caetano (2011), professor de engenharia no Instituto Federal de Santa Catarina. Ele analisou a rede de relações estabelecidas na construção do currículo de dois Cursos Superiores de Tecnologia (CSTs) em Sistemas de Telecomunicações dos Institutos Federais (IFs).

Ao se embasar na Teoria de Ator-Rede (TAR), representada especialmente por Bruno Latour, ele considerou os atores não humanos que condicionam a estruturação curricular dos cursos, tais como as fontes bibliográficas e os próprios documentos legais (diretrizes e formulários. Nessa acepção, “a construção do currículo pode ser vista como resultado de interações envolvendo humanos e não-humanos, criando um fluxo de relações, negociações e disputas de interesse, em que o currículo vai tomando forma” (CAETANO, op. cit., p. 27).

A partir deste viés, ele buscou: a) entender papel de cada ator na construção dos currículos analisados; b) discutir as possíveis relações entre as noções dos professores sobre a tecnologia e as implicações destas no ensino tecnológico e na estrutura curricular dos cursos, confrontando-as com discussões realizadas no âmbito da Educação CTS e da Teoria Crítica da Tecnologia (TCT). O segundo ponto tem relação com minha pesquisa.

Caetano compreende a tecnologia *como* “uma atividade resultante de interações sociotécnicas, as quais moldam os artefatos e os sistemas tecnológicos através das negociações de interesses entre humanos e das condicionantes impostas por não-humanos” (Ibidem, p. 205). Contudo, os sujeitos de sua pesquisa a interpretaram como: i) resultado da aplicação da ciência; ii) vinculada ao mercado e à indústria, ou seja, um

mero produto; iii) influenciada pela sociedade, na qual o setor empresarial possui influência dominante.

Seus resultados corroboram outros estudos, nos quais o T é interpretado como dependente do C, ou seja, as respostas de seus entrevistados se filiam ao modelo de progresso linear da ciência e da tecnologia. Para Caetano, essas interpretações sobre a tecnologia e a atividade tecnológica acabam por condicionar as suas práticas de ensino e os conteúdos a ensinar.

Para os entrevistados, “as temáticas relacionadas à tecnologia e sociedade pertencem a outros campos de estudos” (Ibidem, p. 233) e não ao campo da formação profissional. Essa dificuldade, manifestada nos resultados dessa pesquisa, indica a necessidade de novas abordagens sobre/da tecnologia na formação de técnicos e engenheiros, corroborando as duas pesquisas anteriores.

3.1.2 Tecnologia nas dissertações de Mestrado Acadêmico e Profissional

Após sistematizar as pesquisas que continham o termo tecnologia no banco de teses e dissertações da CAPES, no quadro anterior, procurei identificar alguns elementos que contribuíssem para ter uma noção geral do modo como ela vem sendo investigada. A partir da leitura dos resumos se observa que há uma concentração nos seguintes temas e abordagens:

Quadro 3 - Tecnologia nas frentes de pesquisa: Mestrado Acadêmico

Tecnologia nas diferentes frentes de pesquisa	Foco dos trabalhos envolvendo o termo tecnologia nas pesquisas de Mestrado Acadêmico no Portal da Capes (Área: Ensino de Ciências e Matemáticas)
TE	TICs no geral (MATSUKUMA, 2012; POCRIFKA, 2012; SANTANA, 2011; LEITE, 2011; FARIA, 2011); Multimídia (SANCHES, 2012); Educação a distância (SCHILLER, 2011); Portal do Professor (FREITAS, 2011); Um computador por aluno-UCA (VALLE, 2011); Robótica (NASCIMENTO, 2012); Objetos educacionais (RUAS, 2012); Audiovisuais-filmes científicos (TIAGO, 2012)
ECTS	Alfabetização Científica e Tecnológica (BOCHECO, 2011); Educação Ambiental (SANCHES, 2012); Na área de ensino de biologia (CARNIO, 2012; CAVALCANTI, 2012); Na área de ensino de química (AKAHOSHI, 2012; FIGUEIREDO, 2011; ZANINI, 2011); Na área de ensino de física

	(WARTANABE, 2012); Na área de Ciências da Natureza no geral (MILLER, 2012; JUNIOR, 2012)
IT	ANTONIOLI, 2012; MIRANDA, 2011

Fonte: Construção pessoal. Análise dos resumos das pesquisas.

Quadro 4 - Tecnologia nas frentes de pesquisa: Mestrado Profissional

Tecnologia nas diferentes frentes de pesquisa	Foco dos trabalhos envolvendo o termo tecnologia nas pesquisas de Mestrado Profissional do Portal da Capes (Área: Ensino de Ciências e Matemáticas)
TE	Animação-cinema-vídeos (FRIEDRICH, 2012; SANCHES, 2012; ZANOTTO, 2012; RIBEIRO, 2011; JUNIOR, 2011; DANTAS, 2011); Multimídia-hipermídia (LIMA, 2012; SILVA, J.P, 2012; CASTRO, 2011; SILVA, 2011); Blog (GALVÃO, 2012); Rádio (LANGARO, 2012; TELO, 2011); TICs no geral (SILVA, M. A., 2012; ARAÚJO, 2012; RAMOS, 2011); Simulação Computacional (GOMES, 2011); Ambiente/Objeto Virtual de Aprendizagem-AVA/OVA (ANTONINI, 2012; OLIVEIRA, C.E.S, 2012)
ECTS	Na área de ensino de química (ANDRADE, 2012; GOTARD, 2012; NIEZER, 2012; STANGE, 2011; FARIA, 2011); Educação Ambiental (JUNIOR, 2011); Na área de ensino de física (SALES, 2012; COUTO, 2012; SENRA, 2011; DANTAS, 2011; RAMOS, 2011); Artefatos cotidianos/Lixo tecnológico (FABRI, 2011); Desastres Naturais: terremotos (OLIVEIRA, 2012);
TTEC	Artefatos cotidianos/Lixo tecnológico (FABRI, 2011); Máquina a vapor (SILVA, M.O, 2012); Artefatos/Tela de TV (ROCHA, 2011); Implementação de uma emissora de rádio (LANGARO, 2012; TELLO, 2011); Produção de um vídeo educativo (JUNIOR, 2011); Resolução de um problema técnico-científico concreto: construção de um aquecedor solar ecológico (SENRA, 2011); Artefatos/Pilhas secas (COUTO, 2012)
IT	SILVA, M.O (2012); SENRA (2011)

Fonte: Construção pessoal. Análise dos resumos das pesquisas.

Nos quadros acima, alguns trabalhos foram incluídos em mais de uma frente, dado o tratamento mais abrangente dos temas. As investigações sobre as implicações das TICs e da Educação CTS nos processos de ensino-aprendizagem de ciências e tecnologias são predominantes.

Importantes discussões poderiam ser realizadas, contudo eu me concentrarei nos trabalhos que discutiram direta ou indiretamente as compreensões sobre tecnologia dos sujeitos investigados: Antonioli (2012), Silva (2012), Miranda (2011) e Senra (2011).

Antonioli (2012) e Silva (2012) realizaram pesquisas semelhantes. Ambos investigaram atitudes, valores e crenças de estudantes do Ensino Médio em relação à ciência e à tecnologia. Para tanto, eles aplicaram partes da Metodologia do PIEARCTS (Projeto Ibero-Americano de Avaliação de atitudes relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade), que tem se constituído em uma linha de pesquisa no interior dos estudos de Educação CTS Ibero-americanos.

Integram o PIEARCTS diversos os países Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México, Portugal e Uruguai. O objetivo do projeto é avaliar as atitudes em relação à ciência e a à tecnologia, utilizando como ferramenta o Questionário de Opiniões sobre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (COCTS).

O COCTS é composto por um banco de 100 questões³⁸ e é uma adequação do Views on Science, Technology and Society (VOSTS), utilizado nas pesquisas de Aikenhead, Ryan e Flemming (1989). Pesquisadores como Vázquez, Manassero e Acevedo (2006), são uns dos principais representantes dos trabalhos que utilizam este instrumento. A diferença entre o VOSTS e o COCTS é que o último permite respostas múltiplas ao invés de respostas únicas. As respostas são avaliadas por uma escala representada no quadro abaixo, formulado por Vasquez et al. (2008):

Quadro 5 - Escala de concordância do COCTS

DESACORDO				INDECISO		ACORDO					
TOTAL	ALTO	MÉDIO	BAIXO	INDECISO	BAIXO	MÉDIO	ALTO	TOTAL	NÃO A ENTENDO	NÃO SEI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	E	S	

Fonte: ANTONIOLI, 2012, p. 38

Os sujeitos podem marcar um X nas múltiplas questões apresentadas no questionário. Posteriormente elas são analisadas e

³⁸ O questionário em português encontra-se disponível em <http://www.oei.es/COCTS/por/index.html> Acesso em 09/05/2014. Ao acessar a página, vimos que qualquer pessoa pode responder ao questionário.

confrontadas pelos pesquisadores, segundo a escala Likert³⁹ acima. O **E**, no canto direito da escala, significa “Eu não entendo” e o **S** “Eu não sei o suficiente para avaliar”. Os pesquisadores selecionam as questões do COCTS que vão utilizar em suas investigações de acordo com seus problemas e objetivos de pesquisa, confrontando as respostas com resultados já elaborados e divulgados.

Posteriormente, as respostas são categorizadas em: adequadas, plausíveis e ingênuas. São os especialistas das áreas de ensino de ciências, história, filosofia e sociologia da ciência que julgam esses valores, ou seja, que determinam o que pode ou não ser dito (lido) num dado contexto e numa dada formação ideológica (PÊCHEUX, 2011).

Antonioli (2012) escolheu trinta questões do questionário. Elas focaram: a) Definição de Ciência e Tecnologia; b) Epistemologia; c) Interações CTS. São relevantes as análises sobre as respostas ao item a.

Considerando as posições dos especialistas – “juízes” - os sujeitos investigados apresentaram uma visão entendida como não ingênua sobre esta relação, mas têm dificuldades em estabelecer diferenças entre C e T:

[...] percebem que ambas estão intimamente ligadas, a ponto de ser difícil separá-las.

[...] consideram adequada a frase expressando que a ciência e a tecnologia são mais ou menos a mesma coisa.

Para o pesquisador a dificuldade de definição de C e T se relaciona à compreensão de que ambas são semelhantes. Contudo, ele argumenta que:

A tecnologia não vive sem a ciência e vice-versa, já que necessitamos de conhecimentos científicos para melhorar a tecnologia, assim como necessitamos cada vez mais da tecnologia para

³⁹Esta escala mede atitudes e comportamentos utilizando opções de resposta que variam de um extremo a outro. Ao contrário de uma simples questão de resposta "sim ou não", uma Escala Likert permite descobrir níveis de opinião. De acordo com Cunha (2007), ela é “composta por um conjunto de frases (itens) em relação a cada uma das quais se pede ao sujeito que está a ser avaliado para manifestar o grau de concordância desde o discordo totalmente (nível 1), até ao concordo totalmente (nível 5, 7 ou 11). Mede-se a atitude do sujeito somando, ou calculando a média, do nível seleccionado para cada item” (p. 24).

criar possibilidades para o avanço da ciência, mas isso está longe de afirmar que ambas são a mesma coisa (Ibidem, 58-59).

Além desse efeito de semelhança, o pesquisador concluiu que prevaleceu a ideia de neutralidade, em que é superestimada a importância da tecnologia para a geração de trabalho e prosperidade. O discurso ideológico do progresso sem “custos” ou “riscos” para a sociedade e o ambiente é dominante entre os sujeitos investigados, corroborando os resultados de Caetano (2011), que indicam para um sentido de progresso linear do desenvolvimento científico e tecnológico.

Silva (2012) avança um pouco na pesquisa, ao desenvolver uma estratégia didática sobre o ensino da termodinâmica a partir do funcionamento de uma máquina térmica e sua história com alunos do Ensino Médio. Na sequência, foram desenvolvidas atividades de experimentação e estudo da história dos motores térmicos.

Para investigar a compreensão dos estudantes sobre as relações entre ciência e tecnologia ele aplicou cinco assertivas do questionário COCTS com 140 estudantes no início do ano letivo (pré-teste). Para a análise dos efeitos da proposta de ensino mencionada e dos deslocamentos produzidos nas compreensões dos estudantes, ele elaborou novas questões, com base nas análises das respostas anteriores (pós-teste).

Ao utilizar como base de análise os critérios da metodologia COCTS, citados no trabalho de Antonioli (2012), o autor concluiu que os estudantes no geral apresentaram uma atitude ingênua sobre tecnologia, ou seja, como aplicação da ciência. No caso específico da relação entre desenvolvimento das máquinas térmicas e da teoria da termodinâmica, o pesquisador analisou que essa interpretação é “ingênua” pois a segunda surgiu anos depois do desenvolvimento das primeiras.

Assim, ele compreende que há necessidade de uma discussão sobre a história das máquinas térmicas, em que se possa apresentar como e onde surgiram, assim como as técnicas aplicadas ao seu desenvolvimento, além de consequências sociais surgidas (SILVA, 2012, p. 25). De acordo com Sérís (1994) a história das técnicas tem sido relegada à ordem do não-dito na educação e cultura geral. Essa dissertação aponta para a importância de propostas de ensino que considerem a tecnologia historicamente.

Nessa pesquisa o deslocamento de uma compreensão ingênua de tecnologia para uma adequada não aconteceu como o desejado, pois se

esperava que as atividades de ensino propostas possibilitasse o deslocamento do sentido de ciência aplicada para o de campo de conhecimento específico, diferente da ciência: “ideias e técnicas para projetar e construir coisas, de organizar os trabalhadores, empresários e consumidores, e para o avanço da sociedade” (p. 20). Cabe lembrar que essas posições são construídas por especialistas. As assertivas correspondem à questão 10211 do COCTS: *Definir a tecnologia pode ser difícil porque esta serve para muitas coisas, mas tecnologia principalmente é...* As interpretações iniciais e finais continuaram se concentrando na assertiva “Aplicação da ciência”, ou seja, 85,7% dos alunos não modificaram suas compreensões.

Ao ler os valores atribuídos às respostas: “Adequado”, “Plausível” e “ingênuo”, eu questiono se este último não teria relação com a polissemia, na medida em que se desloca dos sentidos dominantes atribuídos pelos juízes/especialistas, tendendo à dispersão. Nesta linha de pensamento, utilizo as noções da AD dos três tipos de repetição (Orlandi, 2009): Empírica, Formal e Histórica para tentar compreender estas valorações dadas às respostas.

a. **a repetição empírica** (mnemônica) é a do efeito papagaio, só repete; b. **a repetição formal** (técnica) que é um outro modo de dizer o mesmo; c. **a repetição histórica**, que é a que desloca, a que permite o movimento que historiciza o dizer e o sujeito, fazendo fluir o discurso, nos seus percursos, trabalhando o equívoco, a falha, atravessando as evidências do imaginário e fazendo o irrealizado irromper no já estabelecido (p. 54, grifos meus).

Ao utilizar estas noções, relaciono as visões adequadas àquelas que se adéquam/repetem empiricamente os “sentidos dominantes de ciência e tecnologia” determinados pelos especialistas, os plausíveis como repetições formais (parafrásticas) destas definições e as ingênuas como históricas, na medida em que deslizam para outros sentidos que não são considerados “adequados”.

Considero que as assertivas construídas pelos especialistas, ao serem dadas a priori, não possibilitam a compreensão dos processos de produção de sentidos, pois se limitam-se às posições mnemônicas e parafrásticas. O pesquisador não questiona a metodologia do COCTS e suas assertivas, mas a sua prática, o tempo de desenvolvimento da proposta e o modo como apresentou o material didático utilizado na

história das máquinas térmicas, como se a permanência de respostas ingênuas dos estudantes fossem resultado de um erro metodológico.

O trabalho de Miranda (2011) se diferencia dos dois anteriores na forma de investigar as concepções dos estudantes sobre tecnologia e suas relações. Para compreendê-las ele realizou pesquisa participante na disciplina de Eficiência Energética do Instituto Federal da Bahia (IFBA) na qual buscou também desenvolver uma abordagem conceitual crítica de tecnologia, à luz da filosofia e de enxertos de CTS no ensino da disciplina.

Em suas análises, ele conclui ser importante fomentar discussões filosóficas, políticas e socioambientais no interior da EPT para uma formação de futuros técnicos e engenheiros mais humanista, pois os discursos dos estudantes ainda são bastante filiados às concepções mais comuns de tecnologia debatidas por Feenberg (2012), quais sejam: as instrumentalistas e substantivas. Para tanto, ele propõe que sejam inseridas discussões da TCT na EPT, para que sejam promovidas rupturas com o viés tecnicista e instrumentalista dominante nesses cursos.

Senra (2011), assim como Silva (2012) também buscou partir de um tema tecnológico específico, tal como a construção de um aquecedor solar ecológico, para busca de soluções para um problema técnico-científico concreto com os estudantes do Ensino Médio. Nesse processo, ela buscou compreender as interpretações dos estudantes sobre a natureza da ciência e da tecnologia e desenvolver conhecimentos que proporcionem elementos para que os mesmos possam interferir nas decisões relacionadas a esses campos. A pesquisa foi bastante ampla, mas me concentrarei nas análises dessas compreensões.

Seu trabalho se baseia na ideia de ensino de ciência através de CTS, um dos três programas citados por Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), no qual o ensino se dá através da estruturação dos conteúdos das disciplinas, que podem também receber tratamentos interdisciplinares. Os conteúdos são estruturados a partir de um problema de relevância social e buscam articular conhecimentos científicos e tecnológicos às implicações sociais e formação de pessoas para a participação e tomada de decisões.

As atividades foram realizadas durante um período de oito meses, por meio de projetos de pesquisa, fundamentados principalmente nos trabalhos de Hernández (1998) e, foram desenvolvidas em horário extraclasse. Elas partiram de debates sobre temas controversos, tais como aquecimento global, lixo e energia limpa até se chegar a definição a construção do aquecedor pelos estudantes do primeiro ano do Ensino

Médio. Nesse trajeto, foram investigadas as compreensões dos estudantes sobre o processo de construção do conhecimento científico e suas relações com a tecnologia, em dois momentos distintos (pré-teste e pós-teste) para analisar possíveis modificações.

Os resultados iniciais da pesquisa convergiram com os estudos dessa revisão, com predominância de sentidos de tecnologia como “ciência aplicada em benefício da sociedade” (+ T + bem-estar social) ou como artefato neutro e instrumental, ausente de valores e dependente de quem a utiliza. Conforme a autora, a interpretação da tecnologia como ciência aplicada é propagada pelos próprios professores de ciências. Paralelamente, o papel do engenheiro foi interpretado como o de responsável por materializar o conhecimento científico em um artefato. A análise das compreensões dos estudantes sobre tecnologia demonstrou que não houve deslocamento, pois, a mesma, seguiu sendo interpretada em seu sentido instrumental, como ferramenta ou produto da ciência.

Os resultados dessas duas últimas pesquisas, corroboram a necessidade de reflexões e leituras mais aprofundadas sobre tecnologia que chamem atenção para seu sentido epistemológico, mesmo na formação de engenheiros (VIEIRA-PINTO, 2005)

Desse modo, transformar o pensar sobre a tecnologia na formação de professores de ciências, de tecnólogos e engenheiros poderia ser, então, uma forma de incluir mudanças nas práticas educativas e profissionais. Se por um lado, estamos lidando com áreas de formação profissional diferentes, a dos engenheiros/tecnólogos e de professores de ciências, por outro, muitos dos discursos se perpetuam nos imaginários em geral, o que pode ser explicado pela separação entre as áreas técnicas/científicas e humanísticas, teóricas e práticas no campo da educação e da formação profissional.

3.2 TECNOLOGIA NAS PESQUISAS E PERIÓDICOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Nesse item são apresentados resultados e discussões de artigos publicados em um número especial da Revista Enseñanza de las Ciencias (2003) que teve como título Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. Essa publicação contribuiu para destacar a relevância de minha pesquisa pois focaliza o debate sobre a tecnologia na área de Ensino de Ciências.

Conforme Acevedo e Vazquez (2003)

é notória a escassez de trabalhos de didática das ciências que contribuam para esclarecer o significado da tecnologia e suas relações com a ciência, o papel que esta deve ter no ensino de ciências, as crenças dos alunos e dos professores sobre essas questões ou sua introdução na formação inicial e continuada dos professores de ciências (Ibidem, s/p).

As pesquisas socializadas nesse volume são exemplos das tentativas de superar esse silenciamento da tecnologia no ensino de ciências, com ênfase na Educação CTS desenvolvida no contexto dos estudos ibero-americanos. Atualmente, esses estudos se concentram nos trabalhos desenvolvidos pela Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciências⁴⁰, fundada em 2010. Sua sede está situada em Aveiro/Portugal e busca aglomerar toda a comunidade ibero-americana, formada por 22 países da Europa e das Américas do Sul, do Norte e Central: Andorra, Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Chile, Equador, El Salvador, Espanha, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Portugal, República Dominicana, Uruguai, Venezuela.

Com relação ao volume especial em questão, eu sintetizo os trabalhos e seus focos de estudo no quadro abaixo. Discutirei somente os quatro primeiros, pois eles abordaram interpretações sobre tecnologia na formação docente, ao mesmo tempo em que produziram estratégias didático-pedagógicas que buscaram trabalhar temáticas relacionadas a esse campo no ensino de ciências.

⁴⁰ <http://aia-cts.web.ua.pt/>

Quadro 6 - Artigos sobre a tecnologia na Didática das Ciências

Foco de Estudo: Formação de Professores de Ciências	
Autor/a (es/as)	Título
MARTINS, Izabel P.	Formação inicial de Professores de Física e Química sobre a Tecnologia e suas relações Sócio-Científicas
SILVA, Márcia Gorette Lima da; NÚÑEZ, Beltrán Núñez	Os saberes necessários aos professores de química para a Educação Tecnológica
Foco de Estudo: Conceitos/Compreensões de Tecnologia no Ensino de Ciências	
Autor/a (es/as)	Título
FERNÁNDEZ, Isabel; GIL, Daniel; VILCHES, Amparo; VALDÉS, Pablo; CACHAPUZ, António; PRAIA, João Praia; SALINAS, Julia.	El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia
ACEVEDO, José Antonio; VÁSQUEZ-ALONSO, Ángel; MANASSEROMAS, M ^a Antonia; ACEVEDO-ROMERO, Pilar;	Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia
Foco de Estudo: Práticas Pedagógicas/Didáticas	
Autor/a (es/as)	Título
GORDILLO, Mariano Martín	Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias
Foco de Estudo: Relações CTS no Ensino de Ciências	
Autor/a (es/as)	Título
SANTOS, Soledad Esteban	La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias

Fonte: Revista Enseñanza de las Ciencias (2003), vol. 2, nº 03.

Para Martins (2003) a educação tecnológica precisa ser considerada como um dos elementos da literacia científica. Para tanto, ela apresenta resultados de uma prática desenvolvida na formação inicial de professores de física e química, no âmbito da disciplina de didática das ciências de uma universidade portuguesa. A educação tecnológica é compreendida pela autora como àquela realizada dentro de um contexto de educação formal “onde estão incluídos conhecimentos tecnológicos, mas também os valores inerentes à própria tecnologia” (p. 297).

Com base nesse entendimento, ela desenvolveu uma proposta de formação inicial e analisou seus resultados. Tal proposta foi embasada no trabalho com *temáticas exemplares*, uma prática de abordagem CTS na qual é definido um tema sócio-científico para seu desenvolvimento. O tema definido nessa pesquisa foi consumo/utilização da água.

A partir da definição dessa temática os licenciandos tiveram como desafio apresentar a pesquisa, o projeto e a construção de um protótipo (maquete) de um artefato tecnológico que, em seu funcionamento, mostrasse o uso social e doméstico da água, tais como: Estação de Tratamento de Águas Residuais – tratamento primário e secundário, Barragem hidroelétrica, Esquentador de água a gás, Máquina de café expresso, etc.

Nas suas análises a autora concluiu que o projeto permitiu tratar de um tema de ET que envolveu a construção de protótipos de artefatos tecnológicos e, ao mesmo tempo, funcionou como um contexto real para aprofundamento dos conceitos científicos e implicações sociais envolvidos na resolução de problemas reais. Desse modo, ela conclui que não é suficiente falar em relações CTS no ensino de ciências, é preciso dar visibilidade à tecnologia, de modo a articular as suas dimensões com aquelas da ciência na prática pedagógica dos futuros professores de ciências.

Em outra pesquisa, Silva e Núñez (2003) discutiram os saberes docentes necessários aos futuros professores de química para desenvolver a ET em conjunto com os conteúdos sobre processos químicos industriais. Dentre os saberes docentes estão àqueles relacionados à compreensão que os professores, em formação inicial, têm de tecnologia e dos processos tecnológicos e das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Para ter acesso a esses saberes os pesquisadores utilizaram questionários e entrevistas com licenciandos em química.

Em suas análises eles relacionaram as visões de tecnologia dos estudantes a uma perspectiva utilitária cuja finalidade estaria em resolver problemas práticos e a construir e manusear aparelhos. Outros sentidos sobre tecnologia se materializaram nas respostas dos licenciandos: aplicação da ciência, objetos físicos, produtos da informática. Esses resultados não trazem muitas novidades, mas corroboram os estudos que defendem a necessidade de se investir em uma formação de professor de ciências que desenvolva uma atitude reflexiva, crítica e participativa frente ao desenvolvimento tecnológico.

As pesquisas de Fernández et al (2003) apontam para um esquecimento da tecnologia e de seu papel na educação científica e no

desenvolvimento da ciência. Esta inferência foi construída a partir de uma pesquisa anterior⁴¹ em que os autores discutiram a natureza da atividade científica “para compreender como se constroem e evoluem os conhecimentos científicos” (Ibidem, p. 331).

O esquecimento da tecnologia chamou a atenção dos investigadores, tanto nos discursos dos professores quanto naqueles produzidos nos artigos científicos. Para eles, esse esquecimento contribui com um tratamento superficial das relações entre ciência-tecnologia e para a produção dessas concepções ou imagens “deformadas”, tais como: a) descontextualizada; b) individualista e elitista; c) empírico-indutivista e atórica; d) rígida, algorítmica, infalível; e) exclusivamente analítica; f) acumulativa, de crescimento linear.

Para esses autores a visão descontextualizada teria relação com a transmissão de uma imagem de ciência neutra, que ignora ou trata superficialmente as relações complexas entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Nesse contexto, a consideração superficial da tecnologia envolve a ideia de que ela se resume à aplicação de conhecimentos científicos, ignorando o seu papel na construção desses conhecimentos. Uma das formas de problematizar essa visão seria pela via da discussão sobre o desenvolvimento histórico de cada um desses campos para que a tecnologia seja compreendida historicamente (FERNÁNDEZ et al, 2003).

Segundo os autores, a falta de atenção à tecnologia na educação científica ou mesmo nas práticas e pesquisas de Educação CTS poderia implicar na perda de uma valiosa oportunidade para conectar a tecnologia e a prática tecnológica com a vida diária dos estudantes. Tal tendência se manifesta, igualmente, nos textos escolares que acabam refletindo uma visão aplicacionista dos conhecimentos científicos como fator absoluto de progresso.

A esta imagem descontextualizada se agregam concepções individualistas e elitistas da ciência que se veem reforçadas pelos próprios professores e pela literatura acadêmica em que “os conhecimentos científicos aparecem como obra de gênios isolados, acima do ‘bem e do mal’ e distantes da necessária tomada de decisões, ignorando-se o papel do trabalho coletivo, dos intercâmbios entre equipes” (FERNANDEZ et al., op. cit., p. 336).

⁴¹Fernández, I. Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: Una propuesta de transformación. Tesis Doctoral. Departament de Didáctica de les Ciències Experimentals. Universitat de València, 2000.

A pouca atenção dada à tecnologia seria um dos fatores que contribuiriam com essa visão. De um lado, porque esquece que o trabalho científico-tecnológico é complexo, exigindo a “integração de diferentes classes de conhecimentos, dificilmente assumidos por uma única pessoa” (Ibidem, p. 336) e, de outro, porque se subvaloriza a atividade dos tecnólogos que exercem um papel fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico.

Os autores citam como exemplo o caso da máquina de Newcomen⁴², considerada o ponto de partida da Revolução Industrial. Com esse exemplo, eles pretendem demonstrar que uma revisão da investigação científica contemporânea pode servir de base para compreender que muitos dos avanços científicos estão baseados na tecnologia, mesmo que exista uma ideia dominante de que o trabalho científico-intelectual está acima do trabalho técnico.

A pesquisa de mestrado profissional realizada por Silva (2012) e, apresentada anteriormente buscou desenvolver uma proposta nesses moldes, ou seja, problematizou o desenvolvimento histórico das máquinas térmicas no ensino de física. Mas, como vimos, esse trabalho não se mostrou suficiente para deslocar os imaginários dos estudantes, que continuaram a compreender a tecnologia como ciência aplicada. O que demonstra a dificuldade de classificar esses imaginários como ideias deformadas a serem (re) formadas para se adequarem às definições especializadas.

Conforme Fernandez et al. (Ibidem) essas imagens individualistas e elitistas do científico se veem também representadas na imagem do cientista como um homem de jaleco branco que trabalha sozinho no laboratório com vários e repletos instrumentos. Nesse caso, a tecnologia acaba sendo representada como “um instrumento” do cientista, produzido e utilizado pela ciência e por cientistas para produzir mais conhecimento científico, se aproximando assim de uma visão linear de desenvolvimento da sociedade vinculada à ideia de progresso contínuo,

⁴²Os autores fazem referência a Thomas Newcomen, fundador e ferreiro, que por volta de 1712 idealizou uma máquina térmica que poderia ser utilizada em minas profundas com menor risco de explosões e que, além de elevar a água, poderia elevar cargas. Esta máquina foi um sucesso na Europa no século XVII e serviu de inspiração e base para que James Watt fabricasse em 1765 a máquina de Watt que também servia à fundição e às minas de carvão. Existe uma controvérsia em torno de qual das máquinas – a de Watt ou a de Newcomen – teria ocasionado a Revolução Industrial. Informação retira do site <http://www.if.ufrgs.br/~leila/vapor.htm> que trata da historia da maquina à vapor.

que pode ser sintetizado pela sequência: + ciência + tecnologia + desenvolvimento + bem-estar da sociedade.

Outra ideia comum que se relaciona com a de tecnologia como aplicação da ciência, tem a ver com o papel da observação e da experimentação na atividade científica, vistas como atividades neutras, desprovidas de valores e finalidades. Essa imagem teria sua raiz numa visão epistemológica empírico-indutivista extrema e seria produzida não somente pelos e entre os cientistas, no interior da comunidade científica, mas também em outros meios de circulação:

convém assinalar que esta ideia, que atribui a essência da atividade científica à experimentação, coincide com o ‘descobrimento’ científico, transmitida, por exemplo, pelos quadrinhos, pelo cinema e, em geral, pelos meios de comunicação (FERNANDEZ et al., op. cit., p. 337).

Os resultados da pesquisa anterior (FERNANDEZ et al., 2000) demonstraram que os professores entrevistados não referenciam os problemas que originam a construção dos conhecimentos científicos, o que contribui ainda mais para uma leitura simplista da relação ciência-tecnologia:

Pensamos que se toda investigação responde a problemas, frequentemente, esses problemas têm vinculação direta com as necessidades humanas e, portanto, com a busca de soluções adequadas para problemas tecnológicos prévios. De fato, o esquecimento da dimensão tecnológica na educação científica impregna a visão distorcida da ciência, socialmente aceita, que pretendemos elucidar, tratando de superar um esquecimento que historicamente tem sua origem na **distinta valorização do trabalho intelectual e manual** e que afeta gravemente a necessária alfabetização científica e tecnológica a todos os cidadãos (Ibidem, p. 341).

Esta separação de cunho valorativo entre trabalho intelectual e manual é observada nas pesquisas anteriormente mencionadas. Vemos que ela não é uma característica somente da formação discursiva das áreas tecnológicas, mas também das áreas científicas.

Trigueiro (2008), nos ajuda a compreender a produção dessa dicotomia. Segundo ele, Don Ihde (1979) foi um dos primeiros filósofos a debater a negligência da tecnologia pela filosofia. Para o filósofo, essa negligência é efeito de uma tradição idealista oriunda do pensamento de Platão que privilegia o conceitual na escala das capacidades humanas, colocando em um segundo plano as manifestações concretas dos fenômenos que são do âmbito da tecnologia. Analogamente, então, a ciência estaria associada à mente, ao teórico e a tecnologia, ao corpo, à prática.

Por meio da reflexão de Ihde, Trigueiro (2008) pretende justificar que a valorização do teórico e do científico e, a subvalorização do prático e do tecnológico, poderia explicar a razão de uma preocupação mais acentuada da filosofia para com a ciência, que acabou por considerar a tecnologia como sendo algo mais inferior. Na análise de Ihde, escreve Trigueiro, essa separação entre mente e corpo, teórico e prático, contribuiu para que se produzisse um sentido de tecnologia como ciência aplicada e

não como uma forma própria de conhecimento, mais antiga que a ciência e sempre presente em toda a história humana, na luta que essa espécie trava com a natureza (física e biológica), visando ao seu controle e à dominação. Uma forma de conhecimento que surge da prática concreta dos indivíduos em sua vida diária, uma engenharia material, ainda que assumindo, historicamente, contornos e formas bem específicas, como a da racionalidade científica de hoje; esta mesma dirigida para fins práticos, pensada a partir do destino final desse conhecimento” (TRIGUEIRO, op. cit., p. 40).

Em síntese, a pesquisa de Fernandez et al. (2003) e, outras interlocuções aqui realizadas, traz algumas contribuições para o desenvolvimento da tese. O que me chamou a atenção nesses estudos foi o fato de colocarem em questão esse silenciamento da tecnologia na educação científica e buscarem compreender como e porque ele se produziu e/ou vem sendo ainda produzido.

O último artigo dessa edição especial que discutiremos é o de Acevedo et al. (2003). Os autores investigaram crenças de professores em formação (inicial e continuada) e estudantes de Mallorca sobre a tecnologia e suas relações com a ciência. Os dados foram obtidos por

meio do questionário COCTS, o mesmo utilizado na pesquisa de Antonioli (2012) e Silva (2012).

É conveniente destacar que em artigo anterior Acevedo (2000)⁴³ explicou o entendimento do conceito de crença utilizado nesses trabalhos. O termo teria relação com “uma ausência de reflexão explícita por parte dos professores de ciências acerca do conhecimento científico”. Elas se formam de modo implícito, a partir das “experiências de aprendizagem escolar e universitária, e se reforçam pelos mitos que, frequentemente são transmitidos nos livros textos, e nos materiais curriculares” e, que se propagam nos meios de comunicação. Esse sentido está relacionado ao de *implícito* na AD⁴⁴.

Conforme os autores, as dificuldades e limitações na compreensão das relações entre ciência e tecnologia na formação inicial de professores de ciências teriam relação com visões instrumentais, na qual a tecnologia é subordinada à ciência. Contudo, eles consideram que os modelos construídos para sintetizar as interpretações das relações entre ciência e tecnologia, como o de Niiniluoto (1997), apresentado por Martins (2003) em trabalho anterior, não são capazes de dar conta da complexidade das relações entre ciência e tecnologia, pois elas se modificaram ao longo da história.

Desse modo, eles chamam a atenção para o caráter polissêmico e contextual da tecnologia, em sua interpenetração em outros campos do conhecimento, ao longo do tempo histórico. Eles concluem que há necessidade de investigar e questionar a formação de professores de ciências para a introdução de conteúdos envolvendo o conhecimento tecnológico no ensino. A falta de conhecimento sobre as discussões no

⁴³ACEVEDO DÍAZ, João A. *Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de Educación Secundaria en formación inicial*. Bordón, 52(1), 5-16, 2000. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo18.htm>. Acesso em: 20/05/2014. Não paginado.

⁴⁴Para a AD há diferença entre implícito e não-dito (silêncio). Segundo Orlandi (2007) o implícito é considerado umas das diferentes formas de silêncio. Para a autora mesmo que estes sejam conceitos próximos, eles são diferentes por se constituírem de pressupostos teóricos distintos e terem consequências analíticas diferentes. O não-dito (silêncio) na AD não remete ao dito, pois permanece sempre silêncio, significando. O implícito, ou seja, o “deixar entender sem incorrer na responsabilidade de ter dito” (DUCROT, 1972 Apud ORLANDI, 2007, p. 65), tem uma relação necessária com o dizer. Portanto, há diferença entre investigar os implícitos e os processos de produção de sentidos (nos quais os silêncios também significam).

domínio da tecnologia e suas questões pode ser uma das explicações para a tendência de excluí-la nas aulas dessa disciplina.

3.3 PESQUISAS SOBRE A TECNOLOGIA NOS ANAIS DOS ENPECS

Na busca pela palavra-chave tecnologia nos anais dos ENPECS de 2009, 2011 e 2013 eu tive acesso a inúmeros trabalhos que utilizavam o termo em seus títulos. Para a seleção dos trabalhos, eu considerei somente os que analisam os diferentes sentidos⁴⁵ sobre tecnologia produzidos na área de ensino de ciências.

Quadro 7 - Interpretações sobre tecnologia no ENPEC (2009, 2011, 2013)

	ENPEC 2009 (VII)	ENPEC 2011 (VIII)	ENPEC 2013 (XIX)
IT	<p>Atitudes e crenças dos graduandos em química sobre as relações Ciência – Tecnologia – Sociedade Ambiente (CTSA). Autores (as): Albino Oliveira Nunes; Josivânia Marisa Dantas. Palavras-Chave: Atitudes, Crenças, CTSA, Química.</p>		<p>Relações entre Astronomia e Tecnologia: contribuições de uma sequência didática para a percepção da cidadania cósmica por alunos do Ensino Fundamental. Autoras: Rosana Forti; Narjara Zimmermann. Palavras-chave: sequência didática, ensino de ciências, astronomia, tecnologia, cidadania cósmica</p>
	Percepções acerca da		O uso do tema

⁴⁵É preciso considerar que os referenciais adotados utilizam terminologias diferenciadas ao investigarem as interpretações sobre a tecnologia. No segundo capítulo discutimos o que entendemos por “produção de sentidos”, mostramos como ela está condicionada pelas condições em que o discurso se produz, pelo já-dito e por uma série de mecanismos de projeção que fazem parte do processo de constituição e produção de sentidos pelos sujeitos.

	<p>ciência e da tecnologia de alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas tendo em vista os estudos Ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Autores (as): Simone de Araújo Esteves; Dácio Guimarães de Moura. Palavras-chave: percepção de Ciência e Tecnologia, CTS, formação inicial de professores.</p>		<p>“tecnologia” nas aulas de Física: investigando os discursos dos professores à luz da perspectiva CTS. Autores: Victor Hugo de Oliveira Santos; Clarissa Souza de Andrade. Palavras-chave: Ensino de Física, tecnologia, abordagem CTS</p>
			<p>Uma abordagem investigativa de prática educacional sobre a mediação de tecnologias no ensino aprendizagem de Ciências. Autores: Silvia Regina Darronqui; Awdry Feisser Miquelin. Palavras-chave: tecnologia, ciências, metodologia, ensino.</p>
			<p>Sentidos de tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel? Autoras: Bethania Medeiros Geremias; Suzani Cassiani. Palavras-chave: tecnologia, produção de sentidos, novas tecnologias de linguagem, educação CTS, análise de discurso</p>

Fonte: Anais do VII, VIII e IX ENPEC (On-line)

As pesquisas anteriores foram organizadas de dois modos. No primeiro grupo encontram-se as que investigaram, por meio de abordagens teórico-metodológicas diferenciadas, as atitudes, crenças, percepções⁴⁶, concepções, interpretações sobre tecnologia, em sua relação com a ciência e a sociedade, produzidas por estudantes e professores: ESTEVES; MOURA (2009); NUNES; DANTAS (2009); SANTOS; ANDRADE (2013); GEREMIAS; CASSIANI (2013)⁴⁷. As do segundo grupo abordaram a tecnologia através da inserção de temas tecnológicos nas atividades de ensino de ciências: FORTI; ZIMMERMANN (2013); DARRONQUI; MIGUELIN (2013).

Esteves e Moura (2009) analisaram as percepções de Ciência e Tecnologia (C&T) de licenciandos em Ciências Biológicas. Eles se referenciam nos trabalhos realizados pelo programa ibero-americano sobre as relações ciência-tecnologia-sociedade na educação.

A pesquisa se centrou na análise documento de dois currículos do curso de Ciências Biológicas e das respostas ao questionário COCTS aplicados com licenciandos. Seus resultados são semelhantes aqueles já discutidos nas investigações no âmbito do PIEARCTS, como as de Antonioli (2012), Silva (2012), Acevedo et al. (2003), entre outros.

As questões analisadas foram agrupadas em temas, aos quais destaco:

- **Percepção de ciência e tecnologia:** A visão de ciência é mais adequada que a de tecnologia. A primeira é associada a processo de investigação ou corpo de conhecimentos. A segunda, com produto ou processo de produção de bens materiais (Sentido instrumental de T).

- **Relação ciência e tecnologia:** A tecnologia é subordinada à ciência. A ciência influencia muito mais a tecnologia do que vice-versa. Sentido de desenvolvimento científico e tecnológico como uma produção linear de progresso (T = Ciência Aplicada; + C + T + Desenvolvimento/progresso).

- **Influência da sociedade sobre a ciência e a tecnologia:** A influência da sociedade sobre a ciência é exercida por governos, por crenças religiosas, políticas e culturais dos cientistas e de outros grupos

⁴⁶ Estudos sobre as percepções sobre a ciência e a tecnologia mais amplos vem sendo realizados por diversos países, aos quais destaco o Brasil e a Colômbia, ambos situados na América Latina. Como exemplos, os realizados no Brasil (2010) e na Colômbia (2013). Ver referências.

⁴⁷Parte deste artigo compõe o texto da tese, no capítulo de análise e discussão.

da sociedade e, dos financiadores das pesquisas. Condicionantes legais, políticos e empresariais são pouco considerados (S=grupos selecionados)

• **Influência da Ciência e Tecnologia (C&T) sobre a sociedade:** Os cientistas têm pouco controle sobre o efeito de suas pesquisas e descobertas. Mas, entendem que as decisões científicas e tecnológicas precisam ser entre cientistas, engenheiros, empresários, políticos e cidadãos bem informados (Modelo Democrático). A ciência e a tecnologia podem resolver problemas sociais, remetendo a importância da escola na formação desse pensamento (50%). Ciência e tecnologia podem tanto contribuir para resolução de problemas sociais quanto causar ainda mais problemas.

Conforme os autores, essa investigação demonstrou a importância de que discussões sobre ciência e tecnologia, tecnologia e sociedade e, suas relações nos cursos de formação de professores de ciências biológicas. Ao analisarem programas curriculares desses currículos e compararem com as respostas ao questionário eles concluem que “os licenciandos tiveram mais acesso às tecnologias como ferramentas e processos utilizados no fazer ciência (pesquisa) e na dinâmica da sala de aula (ensino)” (Ibidem, p. 11). Desse modo, a introdução de discussões sobre a filosofia, a história e a sociologia da ciência e da tecnologia na formação de professores poderia ser uma forma de se promover maiores reflexões sobre a ciência e a tecnologia na formação inicial dos professores de biologia, corroborando as ideias que busquei desenvolver em minha pesquisa.

Nunes e Dantas (2009) investigaram, igualmente, as crenças e atitudes sobre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente dos graduandos em Química de uma universidade no norte do Brasil. Para tanto, eles realizaram entrevistas e questionários com 25 graduandos. Seus resultados corroboram as pesquisas anteriores nas quais a tecnologia é compreendida pelos estudantes como aplicação da ciência, havendo necessidade de uma formação de professores de ciências que considere em seus programas curriculares discussões sobre a natureza da ciência e da tecnologia.

Santos e Andrade (2013) investigaram as visões de professores de física do Ensino Médio sobre o papel da tecnologia na sociedade e sobre a relação Física/tecnologia/sociedade. Além disso, eles investigaram se os professores consideravam ou não importante à inserção do tema tecnologia na sala de aula.

Os autores concluem que a inserção de temas ligados à tecnologia é ainda incipiente, preponderando uma visão linear entre física,

tecnologia e sociedade, apesar dos PCNs enfatizarem a importância de se abordar o tema da tecnologia nas salas de aula, há carência de abordagens críticas e satisfatórias. Portanto, há necessidade de devolver propostas de inserção curricular e didático-pedagógicas de temas tecnológicos nessa área de ensino. Outra possibilidade seria a criação de grupos de estudo/pesquisa constituídos por pesquisadores da área de ciências e de tecnologia para que sejam realizados estudos mais aprofundados sobre as interações CTS. As pesquisas seguintes vão ao encontro das propostas de Santos e Andrade.

Forti e Zimmermann (2013) aplicaram e analisaram uma sequência didática com turmas de oitavo ano, na qual foram produzidas estratégias de ensino de astronomia com o intuito de estudar a origem da vida, da matéria que compõe o universo e as tecnologias envolvidas na produção desses conhecimentos. O objetivo central era ampliar as percepções dos alunos quanto à cidadania cósmica.

Elas chamam a atenção para o importante papel da tecnologia no desenvolvimento dos estudos astronômicos, como por exemplo, a associação dos estudos da ótica aos instrumentos que revolucionou o conhecimento dos céus.

No desenvolvimento da sequência didática foram explorados os conhecimentos prévios dos alunos sobre a relação entre astronomia e tecnologia e desenvolvidas atividades práticas tal como a elaboração de fichas com informações sobre missões espaciais em cada década sugerida e a tecnologia envolvida e a construção da linha do tempo e montagem de painel com fotos do cosmo. Essa pesquisa se revela importante para pensar estas relações entre ciência e tecnologia na ECT.

Porém, as autoras encontraram dificuldades na realização da Sequência Didática com os estudantes, pois na aula na qual seria construída a linha do tempo relacionando o desenvolvimento da astronomia com o da tecnologia, houve pouca contribuição e participação destes. Conforme as autoras,

Esta atividade permitiria a discussão da tecnologia como um campo próprio de saberes conforme discutido por Ricardo, Custódio e Rezende (2007) [...]. Além disso, a tecnologia estabelece estritas relações de poder que deveriam ser discutidas no ambiente escolar. Embora elaborada a pesquisa sobre o uso da tecnologia na conquista espacial não ocorreu o desejado enfoque da tecnologia como objeto de ensino, ficando desse modo o estudo restrito à história da evolução dos artefatos

em torno dos eventos astronômicos, gerando a necessidade de um replanejamento nesta parte da atividade (FORTI; ZIMMERMANN, op. cit., p. 07).

Essa insatisfação com os resultados do trabalho faz refletir sobre a construção dos nossos planejamentos, apontando para a necessidade de que sejam consideradas as imprevisibilidades em seu desenvolvimento, pois as propostas e estratégias realizadas nem sempre conseguem alcançar a todos os estudantes, o que implica em processos de reavaliação, que só pode ser efetivado por meio de uma reflexão permanente sobre as práticas realizadas em sala de aula.

Em outra pesquisa Darronqui e Miquelin (2013), socializam parte de pesquisa de mestrado na qual foi desenvolvida uma estratégia didática para problematização do tema gerador “satélites artificiais”. A proposta foi embasada na metodologia problematizadora de Paulo Freire e em alguns autores que discutem a Educação CTS amparada em trabalhos de Bazzo (2010), Bazzo, Pereira e Linsingen (2008), Pacey (1990).

Para a realização deste trabalho em sala de aula de ciências, as autoras investigaram a percepção dos estudantes sobre tecnologia e desenvolveram atividades de problematização, organização e aplicação do conhecimento científico a partir do tema definido.

As autoras concluíram que o trabalho possibilitou desenvolver o conteúdo de ciências previsto para o nono ano, por meio de questionamentos oriundos dos estudantes, aproximando os conteúdos de ciências das suas vivências. Elas salientam que a metodologia utilizada despertou um estudo crítico sobre os conhecimentos produzidos. Contudo, nos resultados a forma como abordam a tecnologia parece deslocá-la para um sentido instrumentalista, pois quando citam as tecnologias não fazem referência aos satélites artificiais, mas às tecnologias educacionais que facilitaram e mediaram a aprendizagem dos conteúdos envolvidos na sequência didática. Esse sentido dominante de tecnologia nas pesquisas aqui apresentadas mereceu uma discussão no próximo item.

3.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS PESQUISAS: QUESTIONAR PARA TRANSFORMAR

Na leitura dos títulos das teses e dissertações, disponíveis no banco da CAPES, eu constatee que o sentido de tecnologia dominante

nos artigos é aquele que faz referência às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC)⁴⁸ e seus desdobramentos, tais como a Educação a Distância. Os artigos abordam desde os usos dessas tecnologias - vídeos, televisão multimídia, Web 2, UCA (Um Computador por Aluno), banco de objetos educacionais, entre outros - nos processos de ensino-aprendizagem. Há também trabalhos que realizam discussões de cunho filosófico e epistemológico sobre essas manifestações tecnológicas específicas (TRIGUEIRO, 2008).

Questões sobre a inclusão digital e as tecnologias educacionais são abordadas nas discussões mais teóricas. Acevedo et al. (2003) chamam atenção para essa leitura e abordagem da tecnologia no ensino de ciências. Segundo esses autores, quando esta é referenciada, ela se restringe a utilização de computadores e suas possibilidades de uso em rede, como a internet. Aspecto que, apesar de ser interessante, é limitado, pois para eles “introduzir a educação tecnológica não é o mesmo que usar tecnologia na educação científica e vai muito mais além desta opção” (p. 355).

A mesma observação pode ser feita a partir da leitura das dissertações de mestrado e das atas dos ENPECs investigadas. A atenção das pesquisas sobre as TIC, em suas mais variadas formas (internet, vídeo, EAD, blogs, linguagem de programação, entre outros), demonstra uma preocupação cada vez maior com as tecnologias digitais educacionais e seus usos, funções e implicações na prática pedagógica. Por outro lado, há um silêncio sobre as outras tecnologias, igualmente educativas, que estão presentes na escola e que são, ainda, bastante utilizadas. Como se as outras tecnologias tivessem sido extintas.

Essa discussão, me faz questionar o que se entende por inovação na educação nos dias atuais, pois parece haver um deslocamento de sentido neste campo, na medida em que tem se considerado que a educação só é inovadora quando utiliza as tecnologias mais atuais, desenvolvidas pela informática em suas práticas educacionais. Acompanham esses discursos as expressões “professor inovador” e “inovação na sala de aula”.

Para problematizar a materialização desse sentido dominante de tecnologia como “produtos da informática” é relevante a posição de Gadotti (2000), quando ele afirma que, não podemos deixar a cargo das

⁴⁸Diferentes termos são utilizados para denominar o conjunto diferenciado de ferramentas/artefatos digitais produzidos no campo da Tecnologia da Informática e integrados às práticas educacionais. O termo TIC é o mais referenciado, por isto nós mantemos esta denominação.

empresas o papel inovador na educação, pois “a escola não pode ficar a reboque das inovações tecnológicas” (p. 10). Isso não implica em negligenciar a importância que as inovações tecnológicas educativas têm no contexto atual. Para Trigueiro (2008)

pensar a tecnologia como uma realidade própria, em suas características gerais, não significa negligenciar suas variadas formas de manifestação: o que apresentam de peculiar e irreduzível, a exemplo da biotecnologia, dos artefatos bélicos, dos equipamentos e dos conhecimentos relacionados à informática, às telecomunicações, aos novos materiais, e assim por diante. Cada uma dessas formas tecnológicas possui especificidades, no que concerne aos impactos produzidos na sociedade – em termos de melhoria ou de ameaça à qualidade de vida –, aos diferentes tipos de reação social – de apoio ou de resistência – e às possibilidades de valorização ou de limitação da dignidade humana (p. 13).

Essas discussões indicam que é preciso ampliar a discussão sobre o instrumentalismo e o determinismo tecnológico na ECT, construindo estratégias didático-pedagógicas que ampliem o diálogo entre as áreas científicas, tecnológicas e as humanísticas.

No entendimento de alguns pesquisadores (NIEZWIDA, 2012; JACINSKI, 2012; CAETANO, 2011; MIRANDA, 2011), a construção de estratégias didático-pedagógicas, produzidas no campo da Educação CTS e, desenvolvidas na ECT precisam ser emancipatórias e transformadoras, no sentido de desconstruir os modelos tecnocráticos e tecnodependentes de educação, de ciência e de tecnologia, reproduzidos nos currículos e práticas pedagógicas escolares e universitárias.

Tais proposições sugerem a construção de uma outra racionalidade, como defende Anibal (2010), em sua defesa da teoria crítica da educação e, Feenberg (2012), a partir da Teoria Crítica da Tecnologia, que deve muito de suas proposições e reflexões a Herbert Marcuse.

Conforme Aníbal (2010), a teoria crítica de Marcuse não recusa “as potencialidades humanas que a tecnologia incrementa” (p. 16), mas defende

uma outra ‘racionalidade’, que envolve uma ideia de progresso que **rompa com a dimensão instrumental da ciência e da técnica**, reconceptualização que teve e tem reflexos no entendimento da educação, nas concepções críticas pedagógicas de uma educação emancipatória (Ibidem, p. 16, grifo meu).

Nesse sentido, acredito que a ECT pode encontrar, no âmbito desse pensamento, uma possibilidade de instituir práticas emancipatórias, condizentes com os pressupostos das teorias críticas na formação docente.

Além disso, apesar das pesquisas aqui discutidas indicarem ser possível e relevante problematizar a tecnologia, como um campo de conhecimento próprio, ela é ainda extremamente associada a um objeto neutro ou a um produto da ciência. Acredito que, dadas as formações discursivas produzidas nessas áreas, os debates e as práticas desenvolvidas no interior dos estudos e educação CTS tendem a focar o discurso na relação C-S ou T-S.

Na primeira, se identifica um silenciamento sobre o T e na segunda um silenciamento sobre o C, o que não resolve o problema da Educação CTS, que é o de abordar temas científicos, tecnológicos e sociais de modo integrado, valorando as questões que são inerentes a cada campo de conhecimento. Os estudos aqui abordados chamam atenção para essa dificuldade, mesmo quando as finalidades de “integração” sejam explicitadas em suas propostas.

O paradigma linear de desenvolvimento, desenhado por Velho e Velho (2011) é importante para refletir sobre essas assimetrias. Represento esse paradigma criticado pela autora do seguinte modo: Cb+Ca+DT+I+DI+CE+BS⁴⁹.

No processo de revisão observei que os pesquisadores da área de ensino das ciências (física, química, biologia) e das áreas de educação tecnológica parecem ler essa fórmula de acordo com as formações discursivas às quais se posicionam.

Os da área das ciências parecem se preocupar menos com as questões da produção da ciência, ou seja, seu desenvolvimento. E, quando pensam em difusão, no meu entendimento, estão pensando na divulgação científica ou sua popularização. Assim a fórmula a desenhar

⁴⁹ Cf. discussão no item 1.1 (Ciência básica + Ciência Aplicada+Desenvolvimento Tecnológico+Inovação+Difusão da Inovação+Crescimento Econômico+Benefício Social)

poderia ser a seguinte: Cb+Ca+DC+DC+BS (Ciência Básica + Ciência Aplicada + Desenvolvimento Científico + Difusão da Ciência + Benefício Social).

Na minha leitura dos trabalhos, precisamente, nas críticas que eles fazem aos modos de ler a tecnologia, eu observei que o foco dos engenheiros e tecnólogos está mais situado na inovação. Algumas leituras lineares de inovação podem produzir a seguinte lógica: +Ca+DT+I+DI+CE+BS. O discurso da inovação invade as fronteiras da educação, produzindo leituras de tecnologia como salvadoras e propulsoras de transformações radicais nas práticas pedagógicas e das escolas.

Nessas discussões, a introdução de debates envolvendo a tecnologia na formação de professores de ciências, ou, em suas aulas, indicam a relevância de considerar seu o sentido epistemológico. Como pensar ou transformar a tecnologia, sem pensar a técnica como objeto de estudo? Como falar sobre tecnologia no ensino ou inseri-la no currículo, sem considerar os diferentes saberes que envolvem os conhecimentos sobre a técnica, seus objetos cognocentes, seus processos de construção, sua história, as reflexões pedagógicas, filosóficas, históricas, sociológicas realizadas até então? Como ir além do senso comum, do dito, do formulado? É possível ensinar algo para o qual não fomos formados?

Com essa revisão, eu busquei mapear os diferentes debates acadêmicos que tomam a tecnologia como referente do discurso e, da construção de seus conhecimentos na ECT. Ao considerar ser impossível atingir a completude em processo de escrita e de interpretação, eu tive que produzir um fechamento, construindo alguns critérios para o processo de busca e de análise. Corri o risco de ter perdido a possibilidade de ampliar a discussão, incluindo pesquisas realizadas em outros oceanos, navegando por outros mares, não ocidentais. Mas, o objetivo da pesquisa transcende o trabalho de revisão, mesmo que esta seja fundamental para recuperar os sentidos e as práticas pedagógicas que têm como objeto a tecnologia na ECT.

As pesquisas aqui discutidas, realizadas majoritariamente no contexto da ECT brasileira, indicam que é possível e relevante problematizar a tecnologia e suas questões na formação de professores. Nesse sentido, a Perspectiva Discursiva em Educação CTS contribuiu para compreender as diferentes formações discursivas que se atualizaram nos dizeres e fazeres, produzidos nas relações que os sujeitos estabeleceram com os sentidos, a partir de suas próprias

posições empíricas e imaginárias, ou seja, dos lugares aos quais se posicionam para discutir o referente tecnologia.

Penso que a reflexão sobre a tecnologia e temas tecnológicos nas situações de ensino-aprendizagem e, nas pesquisas, precisa considerar o conjunto de outros elementos a eles relacionados: científicos, sociais, econômicos, históricos, geográficos, políticos, educacionais etc. Por essa razão, acredito que isolar o referente (seja qual for) do contexto histórico-social (amplo e restrito) pode induzir a interpretações generalizantes e abstratas que colocam a ciência e a tecnologia em uma disputa na qual se polarizam o bem e o mal.

Nas pesquisas apresentadas, são utilizados diferentes termos para investigar o interdiscurso sobre tecnologia, materializado nas respostas e nas falas dos sujeitos investigados. No desenvolvimento da pesquisa e nas análises que realizei, busquei ir além da interpretação, ou seja, pretendi compreender esses processos de produção de sentidos e seu funcionamento. Para a AD “compreender é saber como um objeto simbólico (enunciado, texto, pintura, música etc.) produzi sentidos. É saber como as interpretações funcionam” (ORLANDI, 2009, p. 26).

Desde o princípio, tive consciência de que quanto mais eu me aproximasse das discussões sobre tecnologia, mais minha ignorância se aprofundaria. Mas, dizem que a sabedoria começa com essa consciência. Como não busco as respostas em suas certezas absolutas, a partir do trabalho que descreverei em seguida, espero trazer algumas reflexões sobre tecnologia, tecidas em conjunto, nos processos intersubjetivos nos quais, nós todos (eu, pesquisadora, e integrantes do grupo Obedufsc-Ciências) produzimos nossos gestos de interpretação, nossas leituras e deslocamentos.

Pensando... Lendo... Escrevendo... Tocando o barco! Porque escrever esse texto tem sido, para mim, navegar por águas turvas, límpidas, calmas ou maremotos. Desbravando oceanos infinitos. São diversas sensações e descobertas. Náuseas, surpresas, medos, desafios. Um ir e vir permanente. Costurando e alinhavando daqui e dali o tecido das velas. Remando, contra e a favor da maré. Buscando inspiração na paisagem que me circunda. Sem poder regressar, sigo adiante, construindo outros sonhos no caminho.

Recebendo alguns passageiros que me dão as mãos nas remadas difíceis, nas oscilações mais profundas e que apontam no mapa outros horizontes. Mas, o percurso é mesmo um tanto que solitário. Acho que por isso sempre amei os barcos e o mar. Porque a vida é um navegar constante, com algumas paradas no caminho. E escrever é amar e odiar as palavras, ao mesmo tempo, como nós odiamos e amamos o mar e sua rebeldia!

(A autora, em processo de escritura)

4. CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO DA PESQUISA: TRAJETOS E SUJEITOS

Eu apresento nesse capítulo a trajetória da pesquisa, realizada no âmbito de um projeto de formação inicial e continuada de professores de ciências intitulado *Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação*⁵⁰.

A minha participação, como bolsista de doutorado no projeto, contribuiu para pensar e definir os objetivos e os caminhos metodológicos desse estudo, que teve seu foco na análise e compreensão dos sentidos sobre tecnologia e, suas relações, produzidos pelos integrantes.

O corpus utilizado na análise foi selecionado de uma quantidade extensa de materiais (registros orais e escritos), obtidos durante as reuniões semanais realizadas no ano de 2013, período no qual apliquei questionários e realizei oficinas de leitura, com o intuito de problematizar a tecnologia e suas questões no desenvolvimento do projeto.

O projeto citado tem duração de quatro anos (2013-2017) e no período da pesquisa estava sendo coordenado pelo Dr. Prof. Irlan von Linsingen, professor do CTC/UFSC e do curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT/UFSC).

⁵⁰ A fundamentação e ações do projeto em 2013 podem ser encontradas em: GEREMIAS, B. M.; RAMOS, M. B.; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V. Ações e reflexões pedagógicas nas ciências naturais: avaliações como subsídios da educação. In: *IV Seminário do Observatório da Educação*, 2013, Brasília. Ata do IV Seminário do Observatório da Educação, Brasília, 2013. Disponível em: http://seminarios.capes.gov.br/images/stories/conteudo/obeduc/Educacao_Basic_a/Acoes_e_reflexoes_pedagogicas_nas_ciencias_naturais... -
_Bethania_Medeiros_Geremias.pdf Acesso em 16/12/2014;

Esse projeto dá continuidade a outro, finalizado em 2011. A história dos dois projetos pode ser melhor compreendida através da leitura do texto produzido para o seminário da CAPES: LINSINGEN, I. von; CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M. Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação. In: *IV Seminário do Observatório da Educação*, 2013, Brasília. Ata do IV Seminário do Observatório da Educação, Brasília, 2013. Disponível em: http://seminarios.capes.gov.br/images/stories/conteudo/obeduc/Educacao_Basic_a/Reflexoes_e_praticas_pedagogicas_nas_ciencias_naturais... -
_Irlan_von_Linsingen.pdf Acesso em: 16/12/2014.

O grupo do observatório é constituído por dezesseis bolsistas: seis (06) professores do Ensino Fundamental e Médio, seis (06) graduandos, três (03) mestrandos e uma (01) doutoranda. Além dos bolsistas, participam como colaboradoras quatro professoras do Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina⁵¹, que ministram aulas na Licenciatura de Ciências Biológicas. Elas lecionam e orientam pesquisas no PPGECT, que nos cedeu toda a infraestrutura para a realização das reuniões semanais. Nesses encontros também contamos com a colaboração de alguns estudantes da pós-graduação, que não recebem bolsa, mas que nos auxiliam nas atividades.

De um modo geral, a finalidade do grupo tem sido a de promover articulações entre as avaliações educacionais e as práticas pedagógicas envolvendo conteúdos de ciências e tecnologias. Dentre as avaliações destacamos as *nacionais*: ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio); Prova Brasil (realizada com estudantes do Ensino Fundamental) e Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que faz parte do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) que avalia o desempenho dos estudantes do ensino superior, e o exame *internacional* denominado PISA (Programme for International Student Assessment), promovido pela OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development)⁵².

Para tanto, em seu desenvolvimento são realizados estudos e elaboradas propostas colaborativas de intervenção pedagógica, adequadas às demandas e aos problemas vivenciados pelos professores bolsistas do projeto, que atuam nas escolas básicas com baixo IDEB⁵³.

⁵¹Serão identificadas como PF1, PF2, PF3, PF4 e PF5 (PF=Professores Formadores). Inclui o coordenador.

⁵²Para maior conhecimento do PISA eu aconselho a leitura de parte do terceiro capítulo da dissertação de mestrado de Filho (2012), intitulada Leituras do PISA: sentidos sobre ciências e tecnologias em sala de aula de ciências (p. 80-92). Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96400/310453.pdf?sequence=1> Acesso em 12/12/2014.

⁵³Índice de Desenvolvimento da Escola Básica: indicador educacional que relaciona as informações do rendimento escolar dos estudantes (aprovação) com o desempenho destes em exames padronizados, como a Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação (SAEB). Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_sao_as metas/Artigo_projcoes.pdf, Acesso em: 12/12/2014.

No ano de 2013 procuramos instaurar processos de ação e reflexão sobre a prática pedagógica dos professores envolvidos no projeto que considerassem:

- i. Leituras de aprofundamento das bases teóricas e metodológicas do projeto: Análise de Discurso (AD) e Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS);
- ii. Análise das avaliações nacionais e internacionais, com foco nas questões da área de ensino de ciências e tecnologias;
- iii. Construção coletiva de propostas didáticas em uma Perspectiva Discursiva em Educação CTS, envolvendo atividades de leitura e escrita no processo de ensino-aprendizagem de ciências;
- iv. Desenvolvimento de propostas de intervenção em sala de aulas de ciências embasadas nos referenciais do projeto.

A peculiaridade do grupo do observatório é coerente com as ideias trazidas por Pimenta (2005) sobre a importância de inserir os professores em atividades de pesquisa permanente que colaborem com a sua *construção identitária*. Conforme a autora, o exercício da docência “é construído na prática dos sujeitos professores historicamente situados” (p. 11). Portanto, um processo formativo precisa mobilizar os saberes docentes para possibilitar, pelo diálogo, a produção de novos saberes.

Durante o ano de 2013 discutimos os significados e a relevância de uma atitude investigativa e crítica mediante as práticas docentes de ciências e tecnologias e as avaliações educacionais. É no interior deste processo que desenvolvi a pesquisa, participando de todos os momentos da formação e registrando as conversas e as impressões que serviram como materiais para descrever e analisar o desenvolvimento de atividades que implicaram a efetivação do meu projeto de doutorado.

Apesar do projeto ser direcionado à área de ensino das Ciências da Natureza, no ano de 2013, período de realização da pesquisa, havia um professor de escola (PE4) de geografia e uma graduanda do curso de Pedagogia (EG2). Apesar de o campo disciplinar dominante ser o das Ciências Biológicas, o diálogo com professores e estudantes de disciplinas escolares diferentes foi enriquecedor para o grupo, cujo perfil dos integrantes será descrito a seguir.

4.1 O PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Apresentarei neste momento o perfil dos integrantes bolsistas do projeto que participaram das atividades durante o ano de 2013. Neste

período, o grupo foi formado do seguinte modo: alunos de graduação (05 das ciências biológicas e 01 da Pedagogia); professores de ciências das Escolas Básicas (04 com formação em Biologia, 01 com formação em física e 01 professor de geografia), alunos de mestrado e doutorado (03 mestrandas e 01 doutoranda/pesquisadora do PPGECT).

Este grupo é caracterizado pela sua heterogeneidade: gênero, área de formação, experiências profissionais na área de ensino (e fora dela) e trajetória de formação continuada. Descreverei abaixo essas especificidades, pois elas contribuíram para a compreensão das condições de produção da pesquisa e para a análise de discursos dos sujeitos sobre tecnologia, na sua relação com a ciência e a sociedade.

Para manter o sigilo sobre os nomes dos sujeitos participantes foi utilizada uma identificação alfanumérica em que as siglas significam: P (Pesquisadora Doutoranda), PM⁵⁴ (Professora Mestranda); PE (Professor/a de Escola) e EG (Estudante de Graduação).

Dos quinze participantes sete são do sexo feminino (PM1, PM2, PM3, EG2, EG5, PE1, PE5) e oito do sexo masculino (EG1, EG3, EG4, EG6, PE2, PE3, PE4, PE6). Havendo um equilíbrio em relação ao gênero dos integrantes.

A participação dos sujeitos no processo da pesquisa não foi homogênea, pois EG1 respondeu somente ao questionário aberto inicial e não participou das oficinas de leitura. EG4 e EG5 responderam ao questionário, mas não participaram de todas as oficinas porque os horários das reuniões chocaram com os das aulas na graduação, dificultando a participação.

a) Experiência acadêmica

Por meio de uma análise geral das histórias de formação desse grupo, eu observei que ela é igualmente peculiar, pois os integrantes possuem trajetórias diferenciadas de formação continuada e experiência profissional. Apresento, no quadro abaixo a síntese do percurso formativo (inicial e contínuo) desses sujeitos, pois ele contribui para analisar as condições de produção estritas dos discursos dos professores: Quem diz? De que posição?

Quadro 8 - Formação Inicial e Continuada dos bolsistas do Obedufsc-Ciências

⁵⁴Elas são assim nomeadas porque atuavam como professoras no momento em que faziam mestrado.

FORMAÇÃO INICIAL	Integrantes
Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura)	PM1, PM2, PM3, EG1, EG3, EG4, EG5, EG6, PE1, PE2, PE5, PE6
Física (Bacharelado e Licenciatura) e Administração	PE3
Geografia	PE4
Pedagogia	EG2
PÓS-GRADUAÇÃO	Áreas
Especialização	Microbiologia aplicada (PM2) Educação Ambiental (PM3) Hidroecologia (PE2, PE5) Biologia Celular e Molecular (PE6)
Mestrado	ECT (PM1, PM2, PM3, PE2) Engenharia Ambiental (PE5) Botânica (PE1) Educação (PE4)
Doutorado	ECT (PE5)

Fonte: Elaboração pessoal: respostas do Bloco1 do questionário

Algumas considerações são interessantes para mostrar a relevância da formação continuada e do Projeto Obedufsc-Ciências na formação desses sujeitos.

Analisando o quadro acima, vemos que de um modo geral a maioria dos integrantes não estacionaram na formação inicial, buscando de acordo com seus interesses profissionais e pessoais a continuidade nos estudos.

Com relação ao grupo formado em 2013 cinco deles estão, atualmente, no PPGECT realizando mestrado (EG3, EG5, EG6) e doutorado (PE2 e PE4) em ECT.

No grupo de Professores de Escola, quatro deles escreveram que tinham feito mestrado, dois deles em áreas distintas da educação: PE1 (Botânica); PE2 (ECT); PE4 (Educação); PE5 (Engenharia Ambiental).

Durante a análise é possível observar como a formação de PE2, PE4 e PE5 no Programa de Pós-Graduação Científica e Tecnológica (PPGECT) incidem sobre os discursos desses sujeitos, os quais foram orientados por docentes do Grupo DICITE. Eles tiveram oportunidade de refletir sobre essas questões em vários momentos e na construção de seus trabalhos de construção.

Nas análises do questionário e das oficinas de leitura, é possível observar o modo como as interpretações produzidas por esses sujeitos se relacionam com as leituras que realizaram em sua formação na pós-

graduação, na qual tiveram acesso aos textos fundadores e reflexões sobre a Perspectiva Discursiva em Educação CTS, abordada no capítulo inicial.

b) Experiência profissional

De modo geral a trajetória profissional dos professores é bem eclética. Dos quinze integrantes, somente 03 estudantes de graduação disseram não ter nenhuma experiência como docente (EG2, EG4, EG6). Três deles escreveram que trabalhavam com educação ambiental (EG1, EG3, EG5). Considerei significativo o fato de dois integrantes mencionarem o estágio supervisionado, realizado na licenciatura, como experiência profissional (EG5, PE1), indicando que esta atividade tem relevância no processo de profissionalização do professor.

Os demais integrantes já atuaram ou atuavam como professores no ensino básico (Ensino Fundamental e Médio), no ensino superior (PE6) ou na Educação de Jovens e Adultos (EJA). É significativa a atuação dos estudantes e professores de ciências na Educação de Jovens e Adultos (EG3, PM3, PE1, PE6).

4.2 TRAJETOS DA PESQUISA: A ANÁLISE DE DISCURSO COMO VIÉS TRANSVERSAL

Durante a construção das estratégias para as atividades de formação específicas ao meu objeto de pesquisa com os professores, eu buscava construir uma proposta de pesquisa e de formação que não fosse verticalizada e, que possibilitasse a participação ativa e crítica dos integrantes durante a abordagem de questões tecnológicas pautadas na Perspectiva Discursiva em Educação CTS.

Conforme Pimenta (2005), o papel do (s) pesquisador (es) universitário (s) é problematizar e mediar as situações vivenciadas, ampliando as possibilidades de aprofundamento teórico, em acordo com as necessidades que surgem, advindas das práticas reais dos professores e auxiliando no planejamento as ações que contribuam para a superação das dificuldades e instauração de novas práticas educativas e institucionais.

De acordo com o documento de Síntese Científica elaborado após o IX Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, realizado em Girona (2013), entre os novos desafios para o Ensino de Ciências estão: i) a busca e definição de problemas sociais e educativos de interesse; ii) o favorecimento da investigação

colaborativa, que conecte os professores de escolas e das universidades e promova a interdisciplinaridade.

Considero que esses desafios são coerentes com as nossas finalidades e propostas, pois a heterogeneidade do grupo do observatório contribui para o enriquecimento dos diálogos realizados durante o processo formativo, no qual os fundamentos teóricos que embasam as interlocuções estabelecidas são colocados em funcionamento para uma melhor compreensão das necessidades dos envolvidos e análise das práticas educativas.

O referencial teórico-metodológico da AD possibilitou que os sentidos sobre tecnologia se materializassem nos discursos dos integrantes bolsistas nos contextos específicos de formulação: questionários, oficinas, reuniões de estudo e planejamento, entre outros, que constituíram posteriormente o corpus de análise.

Para a AD o corpus “já uma construção (fato)” (ORLANDI, 1996, p. 62), na medida em que ao elaborarmos as estratégias de leitura e discussão de textos e outros instrumentos de coleta de dados, com vistas à materialização dos discursos sobre tecnologia, estamos construindo um olhar para eles, pois a mediação do dispositivo teórico do pesquisador e as questões que formula condicionam não só a construção do corpus, como também as relações de sentido que são colocadas em jogo nos processos de significação. De acordo com Orlandi

não há sentidos ‘literais’ guardados em algum lugar – seja o cérebro ou a língua – e que ‘aprendemos’ a usar. Os sentidos e os sujeitos se constituem em processos em que há transferências, jogos simbólicos dos quais não temos o controle e nos quais o equívoco – o trabalho da ideologia e do inconsciente – estão largamente presentes (ORLANDI, 2009, p. 60).

Assim, não busco analisar o sentido em sua literalidade, mas compreender as relações colocadas em jogo nos momentos de formulação dos discursos, incluindo a interlocução entre os sujeitos da pesquisa, ou seja, as construções intersubjetivas.

Para tanto, ao considerar a heterogeneidade dos sujeitos: formação, experiência profissional, contextos de atuação, esperávamos que as diferentes histórias de formação e de leituras dos sujeitos (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2011 GIRALDI, 2010;

ORLANDI, 2008), esperava que elas contribuíssem para refletir e problematizar os sentidos de tecnologia que se materializavam nas discussões e nos textos escritos dos professores, concebidos como unidades de análise que permitem acessar ao discurso (ORLANDI, 1996).

Essas histórias de leitura estão relacionadas ao modo como os professores e realizam os seus *os gestos de interpretação*, inclusive a analista pesquisadora com sua compreensão desses fenômenos (ORLANDI, 1996). São elas que permitem o acesso a ideologia (imaginário). Portanto, ao trabalhar com os gestos de interpretação, nós compreendemos que “os fatos reclamam sentidos” e ao produzir sentidos nós fazemos apelo à memória discursiva, ou seja, “todo sujeito ‘recorre’ a um ‘arquivo’, aos discursos disponíveis” aos quais teve contato (ORLANDI, op. cit., p. 95).

Conforme a autora, em uma perspectiva histórica mais ampla, os mecanismos de controle do sujeito pelas instituições (igreja, escola, universidade, empresa, entre outras) sempre jogaram entre propiciar ou limitar a liberdade do sujeito-leitor de acrescentar ou modificar o que o texto diz. Geralmente, desconsideram que o sujeito-leitor tem sua própria história de leitura (conhecimentos, experiências, relação com outros textos que foram lidos antes). Essa imagem de sujeito-leitor e, porque não dizer, de sujeito-professor, desqualifica as leituras anteriores, incluindo formas materiais outras que não o texto escrito (Ibidem).

É interessante observar que os sentidos atribuídos as palavras podem se deslocar ao longo do tempo, contribuindo para a sua produção. Por exemplo, a palavra tecnologia, como demonstram os estudos anteriormente discutidos, é polissêmica e os sentidos que sobre ela se produzem atualizam diferentes memórias discursivas que se reproduzem e se deslocam desde as primeiras reflexões sobre a técnica realizada pelos gregos.

Conforme Orlandi (2008) todo o “gesto de interpretação vem carregado de uma memória (de uma filiação), que, no entanto, aparece negada, como se o sentido surgisse ali mesmo” (p. 92). Deste modo, não há uma relação direta entre as palavras e as coisas, pois para a AD é a ideologia que torna possível a relação entre elas (ORLANDI, 2009), tanto as relações de sentido produzidas pelos sujeitos da pesquisa, quanto as do pesquisador que busca compreendê-las.

Essa relação também envolve um mecanismo importante que é o de antecipação e implica em não esquecer que “discurso é o efeito de

sentidos **entre** locutores” (ORLANDI, 2012, p. 38), ou seja, os sentidos se produzem intersubjetivamente.

No caso da situação dessa pesquisa, desenvolvida em contexto de formação de professores, tanto eu (pesquisadora) quanto os professores (integrantes) temos determinadas expectativas e imaginários em relação aos nossos interlocutores e aos objetos discursivos que organizam e regulam a argumentação. Para Orlandi (2009)

todo sujeito tem a capacidade de [...] colocar-se no lugar em que o interlocutor “ouve” as suas palavras. Ele antecipa-se assim a seu interlocutor quanto ao sentido que as suas palavras produzem. Esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que quer produzir no seu ouvinte (p. 39).

Tal mecanismo não pode ser esquecido, principalmente quando se trata de atividades de pesquisa e formação, pois elas implicam situações nas quais ocorre uma série de projeções: sobre o que a formadora-pesquisadora gostaria de ouvir, sobre o que se pode dizer ou não dizer nesse espaço, as imagens que os sujeitos têm dos formadores e vice-versa, do lugar que estes ocupam, entre outras.

O mecanismo de antecipação está presente quando o formador/pesquisador formula suas perguntas, pois ele tem uma intencionalidade em sua pesquisa que, por sua vez, também é orientada por um campo teórico. Ele está, igualmente, presente quando os professores em formação respondem aos questionários, dialogam uns com os outros, se posicionam frente aos temas abordados. Neste processo, são produzidas imagens de sujeitos e do referente. Estas noções têm fundamental importância nesta pesquisa, pois me ajudam a olhar para os discursos dos professores, cujo perfil apresento posteriormente, de um modo menos ingênuo, como se os sentidos fossem transparentes ou originados dos próprios sujeitos.

4.3 A TRAJETÓRIA DO OBEDUFSC-CIÊNCIAS: SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA EM FUNCIONAMENTO

A partir da ideia de construção coletiva e compartilhada de conhecimentos e práticas, que incluísse os integrantes no processo de formação/reflexão/ação durante todas as fases do projeto, nós

privilegiamos o aprofundamento de questões relacionadas ao funcionamento dos discursos em salas de aula e nos discursos da/sobre ciência e tecnologia que perpassam os contextos formais de ensino, face aos entendimentos das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CASSIANI; GIRALDI; LINSINGEN, 2011).

Essas pesquisas se concentraram em torno de três vertentes principais: i) linguagem e seu funcionamento; ii) as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; iii) a apropriação dos fundamentos que regem os exames nacionais.

No primeiro semestre, nós buscamos realizar diagnósticos das escolas envolvidas no projeto, com atenção para as necessidades e dificuldades encontradas pelos professores em suas práticas profissionais. Essas atividades contaram com a participação de todos os bolsistas graduandos que auxiliaram os professores no levantamento de dados sobre suas escolas. Este diagnóstico inicial teve como objetivo compreender a realidade de cada escola: estrutura física, nº de profissionais/tipos e funções, nº de alunos, análise dos resultados das avaliações realizadas nas escolas, necessidades da comunidade escolar e extraescolar, dificuldades encontradas pelos professores no desenvolvimento de suas aulas, seus anseios e expectativas, projetos pedagógicos realizados, etc.

Foi durante estas reuniões iniciais e com um olhar para as compreensões dos integrantes sobre tecnologia, nós observamos que quando falávamos desse referente ele era prontamente associado à sua aplicação no ensino ou na pesquisa, ou seja, lido como instrumento para ensinar ciências ou produzir ciência ou como aplicação da última.

Como exemplo, em reunião realizada em maio de 2013, PE4 e PE5 apresentaram um projeto desenvolvido na escola em que lecionavam que tinha como foco a iniciação científica dos estudantes do Ensino Fundamental e como objetivo “estimular o gosto pela pesquisa e o exercício da autoria, numa perspectiva interdisciplinar” (PE4; PE5). Durante a socialização desse projeto interdisciplinar os professores falaram dos fundamentos que embasavam a proposta, dentre estes a Análise de Discurso – via Orlandi⁵⁵ – e a Educação CTS. Convém atentar para o fato, já citado anteriormente, que tanto PE4 como PE5 tiveram acesso às perspectivas sobre o funcionamento da linguagem e

⁵⁵ Sugiro a leitura do seu artigo “A Análise de Discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil”. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/analisedodiscurso/anaisdosead/1SEAD/Conferencias/EniOrlandi.pdf> Acesso em 06/01/2015.

Educação CTS ao participarem de atividades ligadas ao DICITE, no PPGECT.

Coerentemente à AD considero que essas discussões realizadas são elementos que integram as histórias de leituras desses sujeitos, contribuindo ao processo de produção e relação de sentidos que eles estabelecem com outros textos (intertextualidade) e que incidem sobre seus próprios gestos de interpretação, colocados em funcionamento em suas respostas ao questionário, em seus dizeres durante as oficinas e em todos os diálogos estabelecidos.

O projeto de iniciação científica por eles apresentado nesse dia foi a socialização de um trabalho interdisciplinar da escola em que lecionavam. Ele envolvia a questão da luta pela posse da terra na cidade de Itá em Santa Catarina, num contexto de construção de barragens para a Usina Hidrelétrica nesse município. Durante o diálogo que foi se estabelecendo, o coordenador, assim como PF1, chamaram a atenção para um silenciamento das questões tecnológicas e da tecnologia no projeto. PE5 disse que para ela a tecnologia teria relação com as TICs, significando o “uso da tecnologia pelos alunos na pesquisa e sistematização das pesquisas que os alunos realizam dentro do projeto”, interpretando o T como instrumento para pesquisar, sistematizar e socializar os conhecimentos aprendidos durante o processo.

PE4, em resposta à questão de PF1 e do PF5, disse que fazia vinte anos que não se falava em tecnologia nas escolas. Eu tentei depois por e-mail tentar recuperar essa questão, pois ao ler esta frase nas minhas anotações desse encontro eu fiquei na dúvida sobre o que o professor estava querendo dizer com esta afirmação. Neste retorno por e-mail o professor me respondeu que não tinha mais ideia do que a sua frase poderia significar.

A hipótese que formulo mediante esse acontecimento discursivo é se o professor não está se referindo à capacitação para o uso de técnicas de ensino nas escolas, reflexo da pedagogia tecnicista, uma tendência pedagógica originada dos Estados Unidos que se difundiu no sistema educacional brasileiro a partir da década de 60 e que se atualiza em discursos educacionais atuais, conforme resultados da análise realizada no processo de revisão do segundo capítulo. Nesse discurso, há a compreensão de que a simples introdução das tecnologias e, desde 1990 das TICs, nas escolas poderia resolver ou resolveria todos os problemas que enfrentamos na educação, desde que os professores sejam bem capacitados e as escolas bem equipadas com as tecnologias mais inovadoras (contemporâneas).

Essa tendência estaria, assim, na base dos discursos de adaptação à tecnologia, compreendida como “meio eficaz de obter a maximização da produção e garantir um ótimo funcionamento da sociedade”, sendo a educação “um recurso tecnológico por excelência” (LIBÂNEO, 1990, p. 16).

A presença desta leitura da tecnologia na educação e da educação como instrumento (técnica) de adaptação à sociedade é melhor compreendida em Libâneo. Conforme o autor, a tendência liberal tecnicista

subordina a educação à sociedade, tendo como função a preparação de "recursos humanos" (mão-de-obra para indústria). A sociedade industrial e tecnológica estabelece (cientificamente) as metas econômicas, sociais e políticas, a educação treina (também cientificamente) nos alunos os comportamentos de ajustamento a essas metas. [...] (Idem, p. 16)

Essas leituras corroboram as análises de Niezwida (2012) sobre a predominância de discursos de adaptação às tecnologias na formação tecnológica e aqueles mais instrumentalistas, relacionados à compreensão sobre tecnologia na ECT, criticados por Feenberg (2012). Em artigo publicado recentemente Correa e Geremias (2013) realizam uma crítica a esses discursos, na medida em que eles amplificam visões deterministas de tecnologia no campo educacional. Para as autoras,

é insuficiente considerar que empreendimentos tecnológicos determinem, necessariamente o desenvolvimento econômico e social, na medida em que não é possível garantir que o incremento tecnológico [nas práticas educativas] se converta em progressos para a sociedade [e a educação] ou em melhoria social [didático-pedagógica e cognitiva], nem que as tecnologias guardem uma dimensão de determinação sobre as sociedades (p. 174, minhas inserções)

A essas discussões se uniram outras observações que têm relação com os sentidos instrumentalistas e neutros de tecnologia. Um dos professores de escola (PE2) trouxe como exemplo do silenciamento da tecnologia no ensino de ciências uma análise que ele realizou em seu

mestrado de uma questão da prova de ciências do PISA “A tecnologia cria necessidades de novas regras”. Para ele, havia “um híbrido entre nanotecnologia e nanociências” (PE2), ou seja, nessa questão poderia se ler que ambas são a mesma coisa. Essa leitura do professor é no meu entendimento uma paráfrase da ideia de que a ciência e a tecnologia são a mesma coisa, conforme os cinco modos dominantes de ler relação ciência e tecnologia identificados por Niiniluoto (1997). Segundo PE2 há uma confusão entre ciência e tecnologia e, ela é geralmente compreendida como aplicação da ciência, o que contribuiria para seu silenciamento e naturalização no ensino de ciências.

Os exemplos das situações, nas quais a discussão sobre tecnologia se tornou referente das reuniões gerais e iniciais do grupo, foram discutidos por mim e pela minha orientadora, que também era uma das colaboradoras do projeto. Consideramos que seria importante e interessante problematizar os sentidos sobre tecnologia que se materializavam nos discursos dos professores integrantes, pois entendíamos que contribuiria para uma maior compreensão do papel e significado do T na abordagem CTS.

Além disso, é importante registrar, que neste período eu já estava realizando leituras que indicavam para o *silenciamento do T* nas práticas de Educação CTS e para uma leitura de tecnologia como aplicação da ciência, como instrumento de pesquisa científica ou meio de ensino, prioritariamente as TICs.

Considerando esses mecanismos de antecipação presentes, que são levados em consideração na Análise de Discurso, nós começamos a pensar em estratégias para investigar de modo mais sistemático quais os sentidos sobre tecnologia se materializavam nos discursos dos sujeitos envolvidos com o projeto, criando alguns instrumentos e dinâmicas que permitissem compreender a produção dos seus efeitos no movimento do grupo, ou seja, em seu funcionamento.

Tendo definido a importância dessa reflexão durante o processo formativo, nós explicamos aos participantes os objetivos de nossa pesquisa e a sua forma de desenvolvimento⁵⁶. Todos os participantes assinaram o Termo de Compromisso e solicitamos aprovação ao Conselho de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina.

⁵⁶ Apresentamos o projeto ao Conselho de Ética em Pesquisa, que nos orientou sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que foi assinado por todos os participantes bolsistas que atuaram em 2013 e aprovado com o número 423.803.

No segundo semestre, o grupo se distribuiu em três eixos temáticos para aprofundar discussões teórico-metodológicas condizentes com as especificidades e necessidades das escolas, identificadas no primeiro semestre. O quadro abaixo permite visualizar melhor os grupos:

Quadro 9 - Subgrupos do Obedufsc-Ciências (2º semestre 2013)

EIXO	FOCO	INTEGRANTES
1º	Educação em saúde	PM1, PM2, PM3, EG4 e PF3 ⁵⁷
2º	Educação CTS e leitura e escrita no ensino de ciências e tecnologias	PE2, PE5, PE6, EG3, EG2, P, PF1, PF2
3º	Controvérsias científicas e audiovisuais na educação em ciências. No interior destes eixos foram construídas propostas de intervenção pedagógicas nas escolas	EG1, EG5, PE1, PE3, PE4 PF4

Em síntese, para articular essas frentes de pesquisa com as avaliações, o primeiro eixo concentrou-se principalmente nas análises do ENADE e os demais procuraram inserir análises e desenvolver atividades relacionadas aos exames destinados à Escola Básica, principalmente o Pisa e o ENEM

Devido ao fato de eu não poder participar de todos os grupos, eu me inseri no segundo eixo, que envolveu 03 professores de ciências de escola básica (Licenciados em Biologia: PE2, PE5, PE6), um estudante de licenciatura em Ciências Biológicas (EG3), uma estudante de Pedagogia (EG2), a pesquisadora (doutoranda bolsista: P); duas professoras formadoras colaboradoras: PF1 e PF2. Esse grupo se reuniu semanalmente no segundo semestre para a elaboração de planejamentos para as aulas de ciências dentro da Perspectiva Discursiva em Educação CTS. Buscamos intercalar momentos de seleção dos conteúdos, de estratégias de ensino e de materiais pedagógicos com as intervenções nas escolas nas quais atuavam PE2 e PE6.

⁵⁷Por serem trazidas falas das professoras colaboradoras na descrição das atividades, com vistas a demonstrar partes dos diálogos estabelecidos durante o processo da pesquisa, será utilizada também a numeração alfanumérica para suas identificações. Elas serão denominadas de Professoras Formadoras: PF1, PF2, PF3, PF4

4.4 AÇÕES DE PESQUISA, FORMAÇÃO E CORPUS SELECIONADO

No desenrolar da pesquisa nós fomos construindo e definindo o corpus que seria utilizado nesse estudo para não perder de vista o seu foco e objetivos. No ano de 2013 foram coletados diversos materiais: registros das reuniões gerais; transcrições das oficinas de leitura envolvendo o referente tecnologia; registros das reuniões de estudo e planejamento do segundo eixo; respostas aos questionários (antes e depois das atividades específicas da pesquisa); avaliações escritas sobre as ações de pesquisa e formação realizadas, entre outros. Parte desse material foi selecionado para compor o corpus de análise.

Estas ações descritas acima, apesar de se concentrarem em torno da questão geral da pesquisa, possuem finalidades distintas, nas quais são convocadas diferentes noções da Análise de Discurso. Conforme Orlandi (2009) ao produzir outra leitura, relacionando-a com a base teórica que sustenta seu objeto, o pesquisador não tem uma postura neutra, pois ao fazer a análise seu objetivo não é refletir ou unicamente descrever o que o outro diz, “ele situa, compreende, o movimento da interpretação inscrito no objeto simbólico que é seu alvo” (Ibidem, p. 61), para poder teorizar e expor os efeitos de interpretação.

Baseando-me em Orlandi (2009), para compreender os sentidos sobre a tecnologia que se materializaram nos discursos dos sujeitos integrantes do OBEDUFSC-CIÊNCIAS no ano de 2013, eu busquei, a partir do corpus selecionado, “explicitar os gestos de interpretação que se ligam aos processos de identificação dos sujeitos, suas filiações de sentidos: descrever a relação do sujeito com sua memória” (ORLANDI, 2009, p. 60).

Sintetizo no quadro abaixo as atividades realizadas no âmbito do projeto, no ano de 2013, nas quais coletei os dados da pesquisa e desenvolvi algumas estratégias didático-pedagógicas para mobilizar os discursos sobre tecnologia nas reuniões do grupo:

Quadro 10 - Atividades do Obedufsc-Ciências: locus de produção de sentidos sobre tecnologia

Atividade	Período (2013)	Objetivo (s)	Sujeitos
Questionário com questões abertas	Maio	Investigar o interdiscurso sobre tecnologia que se atualizava nos dizeres	Todos os integrantes bolsistas

Atividade	Período (2013)	Objetivo (s)	Sujeitos
		dos integrantes (no intradiscurso).	
Reuniões Gerais do grupo	Maio a dezembro	Definidos no projeto (ver apresentação nas páginas introdutórias desse capítulo).	Todos os integrantes bolsistas
Oficinas de leitura de diferentes materiais discursivos	Maio a agosto	Compreender o funcionamento da leitura de textos que tinham como referente a tecnologia e as questões a ela relacionadas, buscando problematizá-las durante o processo e articulá-las ao ensino de ciências.	Todos os integrantes bolsistas
Oficina 01	20/05/2013	Investigar os sentidos de tecnologia produzidos pelos professores no funcionamento da leitura da animação: De onde vem o papel?	Todos os integrantes bolsistas
Oficina 02	03/06/2013	Possibilitar a construção de novos sentidos sobre tecnologia e sobre a “leitura da animação” por meio da leitura de textos e do diálogo conjunto;	Todos os integrantes bolsistas
Oficina 03	06/08/2013	a) Possibilitar a construção de novas relações de sentidos sobre tecnologia (promover a intertextualidade); b) Suscitar reflexões sobre as inter-relações entre sociedade e tecnologia; c) Refletir sobre	Todos os integrantes bolsistas

Atividade	Período (2013)	Objetivo (s)	Sujeitos
		possibilidades de elaborar planejamentos que contemplem a tecnologia, em suas múltiplas relações com outras áreas do conhecimento humano;	
Reunião Geral: Oficina ministrada por PF2 sobre trabalho com temas locais	13/08/2013	Problematizar possibilidades de construção de planejamentos a partir de temas da realidade do entorno escolar, visando as relações CTS nas propostas.	Todos os integrantes bolsistas
Reuniões de estudo e planejamento colaborativo para as aulas de ciências de dois professores bolsistas (PE2 e PE6).	Agosto e setembro	Construir propostas didático-pedagógicas de intervenção nas escolas e nas aulas de ciências envolvendo atividades de leitura e escrita e as relações ciência, tecnologia e sociedade.	PE2, PE5, PE6, EG3, P, PF1, PF2
Reunião sobre levantamento de problemas locais, relativos às comunidades das escolas de PE2 e PE6.	19/08/2013	a) Dialogar sobre os problemas locais investigados pelos professores de escola; b) Pensar possibilidades de articulação entre os conteúdos escolares e aqueles oriundos da realidade, manifestados na forma de contradições sociais;	PE2, PE5, PE6, EG3, P, PF1, PF2
Reuniões de planejamento e acompanhamento de uma sequência didática na escola de PE2 e PE6	Outubro e novembro	Aliar o planejamento dos professores à construção de metodologias e seleção de materiais alternativos que	PE2, PE5, PE6, EG3, P, PF1, PF2

Atividade	Período (2013)	Objetivo (s)	Sujeitos
		permitted a more contextualized and integrated approach of the topics and concepts developed in science classes	
Avaliação das oficinas e do planejamento	Novembro e dezembro	Compreender as percepções dos integrantes bolsistas sobre as atividades realizadas, com foco nas discussões sobre tecnologia desenvolvidas durante o ano de 2013.	Todos os integrantes bolsistas
Reformulação das respostas ao questionário inicial	Novembro e dezembro	Investigar se houveram deslocamentos de sentidos sobre tecnologia nos discursos dos sujeitos investigados e, em caso positivo, analisar as novas leituras produzidas.	Todos os integrantes bolsistas

Tendo em vista o grande número de registros coletados e dadas as dificuldades de analisar todo o material, eu selecionei os seguintes materiais para compor o corpus de análise:

- i) As transcrições dos diálogos estabelecidos durante a análise conjunta da animação: De onde vem o papel? - Oficina 01 (Apêndice C);
- ii) As transcrições do momento preliminar do planejamento para as aulas de ciências, no qual se pretendia pensar os conteúdos a ensinar a partir de problemáticas vivenciadas pela comunidade em que se situavam as escolas - Reunião do II eixo, realizada em 19/08/2013. Material: Texto transcrito pela pesquisadora;
- iii) As respostas às questões 4 (Bloco II), 8 e 9 (Bloco III) do questionário (Apêndice B): O que você considera que é tecnologia? Quando ouve a palavra tecnologia o que lhe vem à

cabeça? (Questão 4). Em seu curso de graduação havia discussões sobre tecnologia no currículo? (Questão 8). Se houve, de forma geral, quais sentidos de tecnologia você percebeu em seu curso de graduação? Em qual/quais disciplina (s)? De que modo foi abordada? (Questão 9). Devido ao grande número de material coletado, eu tive que escolher algumas questões. A partir de uma leitura geral das respostas, eu observei que essas trariam elementos importantes para saber as compreensões dos sujeitos sobre tecnologia e a forma como esse objeto de estudo é integrado e abordado nos programas curriculares de formação de professores.

As avaliações dos integrantes sobre as oficinas de leitura e o processo de planejamento serão incorporadas às análises. Para essa avaliação foram elaboradas as seguintes questões:

- De que modo você avalia as oficinas de leitura que foram realizadas no primeiro semestre que buscaram trazer reflexões sobre a tecnologia na formação de professores? Foi *importante*?
- *Trouxe* elementos para pensar as discussões que envolvem a tecnologia e a sociedade nas práticas educativas de ciências?
- O tempo *foi suficiente*?
- A dinâmica utilizada *foi pertinente*? *Contribuiu* para a construção do planejamento construído coletivamente no segundo semestre?
- Você considera *importante* discutir tecnologia na formação inicial ou/e continuada dos professores de ciências?

Com referência ao modo como elaboramos as nossas perguntas na Análise de Discurso, faço uma breve reflexão sobre esse momento. Após a leitura dessas questões, colocadas ao grupo no questionário e nas avaliações, percebi que algumas delas podem ter antecipado e produzido fechamento de sentidos em certas respostas. Exemplo: Foi importante? Foi suficiente? Foi pertinente? Contribui? Trouxe? Essa chamada de atenção foi realizada pela professora Maria José de Almeida na banca de qualificação. Assim, sugiro que em outros trabalhos esses mecanismos de antecipação sejam considerados na elaboração das questões e que elas tenham um caráter mais aberto.

Outros registros coletados foram utilizados em todo o texto desse trabalho, na medida em que contribuíram para a construção de argumentos e compreensão dos processos de produção de sentidos, exemplificar um/os discurso (s), ou seja, para colocar em relação o que é

dito de um modo com o que é dito de outro modo (Orlandi, 2009), visando produzir compreensões por meio dos meus próprios gestos de interpretação como pesquisadora e analista.

Além disso, nas notas de rodapé eu indico a leitura de artigos escritos por integrantes do grupo, dentre os quais participo como autora, que socializam resultados e análises de partes do desenvolvimento da pesquisa.

Em síntese, eu busquei por meio das estratégias acima descritas: a) investigar e os efeitos de sentido sobre a tecnologia que se materializaram no discurso dos sujeitos investigados; b) problematizar esses discursos; c) contribuir para a produção de novas leituras (deslocamentos de sentidos) sobre esse campo de conhecimento na formação de professores de ciências.

Tendo em vista esses objetivos, descrevo posteriormente as estratégias que foram utilizadas para mobilizar os sentidos sobre tecnologia no âmbito do Obedufsc-Ciências.

4.4.1 Oficinas de leitura: textos, discursos e problematizações

Para investigar os efeitos de sentidos construídos durante o funcionamento discursivo, optei por realizar um conjunto de oficinas de leitura que possibilitasse a análise coletiva de diferentes textos que tivessem como referente a tecnologia. Assim, optei por trabalhar com uma animação educativa sobre a origem e processo de produção tecnológica do papel que, na época do meu projeto de tese já fazia parte de meus questionamentos.

O conjunto de atividades realizadas constituiu o que denominamos de Oficina de leitura. Ela foi intitulada: *Reflexões sobre a tecnologia em Perspectiva Discursiva em Educação CTS: subsídios para intervenções pedagógicas e análises das questões do PISA*. A oficina foi mediada por mim e desenvolvida em momentos presenciais e não presenciais, totalizando doze horas de curso, sendo três encontros de duas horas realizados nas salas do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e, seis horas para leitura dos textos e produção de atividades escritas solicitados no percurso.

Nestes encontros, busquei de um modo geral promover reflexões sobre a tecnologia no processo da formação dos integrantes do Obedufsc-Ciências, que pudessem, igualmente, servir de subsídios para as análises posteriores das questões tecnológicas presentes nas avaliações nacionais e para a elaboração e desenvolvimento de

propostas de ensino envolvendo os professores de escolas e graduandos do projeto.

As oficinas foram elaboradas durante minha participação nas reuniões do grupo, nas quais buscamos promover leituras de textos envolvendo questões relativas ao campo de conhecimento tecnológico. Nesse processo, investigamos o funcionamento da leitura dos textos durante a discussão intersubjetiva e nas produções escritas dos sujeitos durante o processo.

A partir da compreensão de leitura como um processo de construção de sentidos, em que nós, sujeitos-leitores, estamos implicados em algumas convicções - quem lê/escreve, o que lê/escreve, onde se dá a leitura/escrita, a forma material do texto, como se lê/escreve, para que se lê/escreve e para quem se lê/escreve (ORLANDI, 1996) - descrevo resumidamente o processo que me levou à definição dos textos lidos e discutidos durante a oficina.

4.4.1.1 Da escolha da animação: De onde vem o papel?

Eu introduzo a descrição dessa atividade com um problema colocado no documento de Síntese Científica produzido pelos organizadores da IX edição do Congresso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias:

Como fazer que os professores compreendam os sentidos e significados presentes nos materiais didáticos, produzidos historicamente, de forma que possam dominar e optar pela utilização dos mesmos em contexto escolar?

A pergunta tem relação com questões que estávamos nos fazendo ao desenvolver a leitura de uma animação educativa, descrita a seguir. Ela remete à relevância de se construir estratégias de análise dos materiais didáticos, em suas mais variadas formas, na formação de professores.

O trabalho com a animação, na qual o objeto de discurso envolvesse um tema tecnológico, foi um pretexto para problematizar os sentidos que são possíveis produzir por meio da leitura e análise realizada em grupo e ao mesmo tempo trazer outros textos, diferentes dos escritos, comumente lidos pelos professores.

Na busca de material audiovisual que tivesse como objeto do discurso a tecnologia eu encontrei a coleção “De onde vem?” no site do

Portal do Professor⁵⁸, na área de ensino de Ciências Naturais. Esta coleção foi uma demanda da TV Escola para a produtora TV Pinguim que desenvolve e produz animações educativas. Vídeos dessa coleção – em formato VHS - começaram a ser distribuídos nas escolas, a partir de 2001, pela TV Escola e, também foram veiculados em diversos canais de TV: Futura, TV Escola, Cultura, TVE, sendo líder de audiência na TV cultura nos anos de 2003 e 2004.

A coleção tem como referente a origem e os processos de produção de alguns artefatos construídos pela humanidade, tais como: o plástico, o pão, o avião, o açúcar, o papel, o vidro, a energia elétrica, o fósforo, o livro, a televisão. Na figura um, a seguir, podemos ver que o tema “recursos tecnológicos” está incluído componente curricular “Ciências Naturais”:

Figura 1 - Disposição dos temas tecnológicos na área de Ciências Naturais (Portal do professor)

The image shows a search interface from the Portal do Professor. At the top, there are five navigation icons: Recursos Educacionais, Coleções de Recursos, Sites Temáticos, Cadernos Didáticos, and TV Escola ao vivo. Below these is a search bar labeled 'Palavra-chave'. Underneath the search bar are two radio buttons: 'Nível de Ensino' (selected) and 'Modalidade'. Below that is a dropdown menu for 'Tipo de pesquisa' with 'Ensino Fundamental Inicial' selected. Next is a dropdown for 'Componente curricular' with 'Ciências Naturais' selected. Below that is a dropdown for 'Tema' with 'Recursos Tecnológicos' selected. Then there is a dropdown for 'Tipo de recurso' with 'Recursos tecnológicos' selected. Below that is a dropdown for 'Idioma' with 'Ser humano e saúde' selected. Finally, there is a dropdown for 'Ordem de classificação' with 'Ordem de publicação' selected. A 'Pesquisar' button is visible at the bottom right.

Fonte: Página do Portal do Professor

Essa animação se atualiza constantemente, na medida em que passa a circular na internet, em diferentes sites. Ao colocarmos o título da animação “De onde vem o papel?” no Google, por exemplo, encontramos 3888 entradas, das quais destacamos: o próprio site da TV Escola, o Portal do Professor, blogs de ciências, Youtube, Discoverykids, etc. Alguns títulos dessa coleção: “De onde vem o pão?” e “De onde vem a televisão?” foram publicadas em livro pela Panda Books. Esses dados nos levam a observar que esse material tem uma

⁵⁸Este portal, conforme descrição no site é um espaço público e foi criado em 2008 em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e “tem como objetivo apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica” Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html> . Acesso em 28/05/2014.

expressiva circulação na atualidade, tornando-o significativo nesse trabalho. No desenvolvimento da oficina PM3 E PE5 também disseram que conheciam e já haviam utilizado esse material.

Os desenhos dessa série são protagonizados por Kika, uma menina curiosa sobre a origem de objetos, alimentos e fenômenos naturais que fazem parte de seu cotidiano. Em todos os episódios, Kika enfrenta um problema: a falta de tempo ou disposição dos adultos (pais, professores) para responder às suas perguntas. Com o bordão "Ninguém entende as minhas perguntas!", Kika recebe ajuda dos próprios objetos "intrigantes", que ganham vida e solucionam suas dúvidas. Segue abaixo algumas imagens da série:

Figura 2 – Captura de tela de imagens da série De onde vem?



Fonte: Google Imagens

De acordo com Andrade, Scareli e Estrela (2012) as animações estão cada vez mais difundidas no cinema e na televisão. No Brasil elas foram historicamente inseridas no processo educativo como material pedagógico e também como reprodução da cultura brasileira. Sendo, portanto, caracterizada como um produto cultural. Como um produto fílmico, elas são consideradas

como uma espécie de laboratório figurativo, levando ao seu máximo as possibilidades da imagem em movimento, e por outros como um revelador ideológico do cinema em geral (AUMONT; MARIE, 2006). Assim como os filmes “tradicionais”, a animação também é

carregada de significações e ideologias próprias deste produto midiático, e por isto deve ser estudada (Ibidem, p. 02).

Ao realizarem uma análise histórica do desenvolvimento da tecnologia da animação, as autoras observam que o seu período mais próspero se iniciou na década de 80. A animação passa a ser acolhida também pelo público adulto e adquire formato televisivo, possibilitado pelo desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação.

Com o advento destas novas tecnologias no mundo da animação, criou-se um cenário favorável à **hibridação**, codificando **novas linguagens associadas às atuais formas de comunicação**, surgindo então os desenhos animados digitais. Estes, por sua vez, **possuem linguagem própria constituída por códigos verbais, visuais, sonoros e sinestésicos**, reunindo desde elementos pertencentes ao próprio cinema, até códigos figurativos utilizados nas histórias em quadrinhos (GOMES; SANTOS, 2007 In: ANDRADE; SCARELI; ESTRELA, 2012, grifos meus).

Tais características corroboram as ideias de Orlandi (2006)⁵⁹ quando ela escreve que essas novas materialidades produzem sentidos diferentes daqueles do texto escrito, ao instaurarem um novo tipo de memória, a metálica.

A memória metálica é aquela produzida pela mídia via um construto técnico. Conforme a autora, esta altera o modo como os sentidos são produzidos (distribuição em série, acúmulo, multilinguagens) formando uma rede de filiação de sentidos, marcada muito mais pela quantidade do que pela historicidade (Orlandi, 2006).

As animações educativas não são somente um instrumento pedagógico neutro⁶⁰, mas discurso, ou seja, um conjunto de linguagens

⁵⁹Em entrevista concedida à Raquel Goulart Barreto. Disponível em: <http://periodicos.proped.pro.br/index.php/revistateias/article/viewFile/210/209>, Acesso em: 07/07/2014.

⁶⁰Moran (1995) ao abordar o trabalho com vídeo em sala de aula traz algumas especificidades do vídeo enquanto memória metálica: “o vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas [...] nos seduz,

acontecendo e constituindo sentidos entre locutores (ORLANDI, 2012; 2009; 2007). Ainda que com uma materialidade diferente daquelas tradicionalmente trabalhadas pela escola, ela é também um “objeto simbólico, significante, diferente e que produz efeitos de sentidos específicos à sua forma e a sua materialidade” (ORLANDI, 2006, p. 05).

Em muitos casos, estes tipos de materiais assumem nas aulas dos professores um caráter puramente técnico e informativo em que os referentes precisam ser dominados e decodificados (ANDRADE; SCARELI; ESTRELA, 2012). Nesse processo, exclui-se a possibilidade de problematizar os efeitos de sentido que estes podem produzir nas salas de aula de ciências.

Conforme Orlandi (2009, p. 32), “o fato de que há um já-dito que sustenta a possibilidade mesma de todo dizer, é fundamental para se compreender o funcionamento do discurso, a sua relação com os sujeitos e com a ideologia”. O que significa entender que as possibilidades de relação de sentido são múltiplas e dependentes dos espaços em que os sentidos se constituem, são formulados e circulam.

Considerando as especificidades das novas linguagens digitais, tais como as animações, Fischer (2007), chama a atenção para a necessidade de inserir os professores em atividades que envolvam uma leitura crítica desses materiais para que reconheçam “cada produto midiático em sua concretude histórica, comunicacional, mercadológica, política e também como material que é produzido e veiculado segundo um determinado aparato técnico que, por si mesmo, também produz efeitos em nós” (FISCHER, 2007, p. 296).

Conforme Bento (2009, p. 6488) ao pensarmos na formação de leitores para o cinema de animação é importante compreender que estas são produções

permeadas por ideologias, uma gama de filmes ricos em temas geradores, em cultura, em fantasia, em criatividade e em diversos conteúdos escolares. Sob esse prisma, não se pode descaracterizar o cinema de animação como uma instância pedagógica, que também agrega valores educacionais significativos, no sentido de contribuir para a construção do imaginário [...].

informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços [...]”.

Pesquisas como a de Ramos (2006, 2010) e Pereira (2008) buscaram a articulação entre AD e CTS para pensar a educação em ciência e tecnologia através de audiovisuais, mas em sua forma jornalística (telejornal, documentário⁶¹). Ramos (2006), por exemplo, ressaltou em sua dissertação de mestrado a relevância de que a escola seja um “espaço de possível debate dos discursos midiáticos, com a intenção de problematizar as questões científicas e tecnológicas”, contribuindo com os objetivos do meu projeto.

A opção pela animação específica: De onde vem o papel? foi realizada após uma leitura preliminar na qual vários aspectos podem ser levantados e discutidos. Contudo, o que prontamente me surpreendeu foi o apagamento dos humanos no processo de produção dos artefatos apresentados, assim como, das questões econômicas, ambientais e sociais que o condicionam. Esta leitura preliminar me levou a considerar a necessidade de problematizar esses discursos, entre outros, buscando outros modos de ler as produções científicas e tecnológicas e desmitificando a ideia tecnocrática que elimina o sujeito do processo científico e tecnológico.

Além disso, eu buscava um referente específico para ir além de sentidos genéricos sobre a tecnologia. O Sistema Tecnológico (ST) da produção do papel possibilitaria igualmente discutir questões relativas a este artefato: história da escrita e da leitura, tecnologias de escrita e de leitura, relação homem-natureza, tecnologia e sociedade, consumo, desperdício, controvérsias em torno do desaparecimento do papel e substituição dos suportes digitais pelos suportes de escrita e leitura anteriores cuja base é o papel, entre outras possibilidades que serão discutidas no capítulo de análise.

4.4.1.2 Da escolha dos textos de referência: um trabalho com a intertextualidade

Além da leitura da animação, foram promovidas atividades de análise três textos teóricos com o intuito de gerar debates sobre: as

⁶¹Neste trabalho, diferencio vídeos didáticos de televisivos, embora estes últimos possam ser utilizados com fins didáticos. Conforme Gomes (2008, p. 06) “o termo 'didático' define sua especificidade e finalidade, e parece ser o termo preferível, quando nos referirmos a um material feito especificamente para apoio das atividades didáticas, embora saibamos que, a rigor, qualquer vídeo pode ser utilizado para esse fim. O termo didático parece subentender que alguma ação será realizada com ele ou a partir dele”.

diferentes dimensões de tecnologia; relação tecnologia – sociedade, tecnologia-ciência, tecnologia-ciência-sociedade; determinismo tecnológico; possibilidades de inserção de temas e questões relativas ao campo dos estudos da tecnologia na formação de professores.

Na opção pelos textos apresentados abaixo e, no plano das oficinas, eu considereei alguns aspectos de uma leitura preliminar das respostas dadas ao questionário, na qual percebi que seria importante, dado o tempo que eu teria para a realização destas, discutir as diferentes dimensões de tecnologia (CUPANI, 2011), deslocando o sentido dominante de “artefato da informática” ou “instrumento da ciência” e também refletir sobre a relação tecnologia-sociedade, buscando promover deslocamentos nos imaginários de tecnologia como determinante da sociedade e, ao mesmo tempo, compreendê-la como uma dimensão estritamente humana, que se produz por uma rede que envolve, não somente artefatos, mas conhecimentos para podermos produzi-los e utilizá-los e práticas técnicas ou codificadas que colocamos em jogo em todas as nossas ações (THOMAS; FRESSOLI; LALOUF, 2008).

Quadro 11 - Textos das oficinas e objetivos da escolha

Textos teóricos	Objetivos
Sentidos sobre tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel? (GEREMIAS; CASSIANI, 2013) ⁶² . Introdução à filosofia da tecnologia (CUPANI, 2011).	Possibilitar a construção de novos sentidos sobre tecnologia no processo intersubjetivo-discursivo; Problematizar as diferentes dimensões da tecnologia, relacionando-as com as discussões sobre o texto da análise da animação escolhida;
THOMAS, Hernán; FRESSOLI, Mariano; LALOUF, Alberto. Introducción. In: THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso (Comp.). <i>Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología</i> , Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 1ª Ed. 2008.	Suscitar reflexões sobre as inter-relações entre sociedade-tecnologia e, sobre as inúmeras interconexões que envolvem a produção de um artefato em um sistema sócio-técnico; Refletir sobre possibilidades de elaborar planejamentos que contemplem as tecnologias em suas múltiplas relações com outras áreas do conhecimento humano: ciência, história, economia, política, educação etc.

Ao promover leituras e debates dos textos referidos no planejamento das oficinas, eu tive como intenção mobilizar a construção de novas metáforas de/sobre tecnologia. Nesse processo, busquei desenvolver a intertextualidade, ou seja, a relação com outros textos. O trabalho com a intertextualidade implica compreender o significado de textualidade, que na AD é “função da relação do texto consigo mesmo e com a exterioridade” (ORLANDI, 1996).

Conforme a autora, as palavras só significam porque elas têm textualidade, elas derivam de discursos que a sustentam. O texto como objeto histórico e linguístico se desenvolve e se produz em determinadas situações sociais e materializa diferentes já-ditos. A interpretação é, portanto, vinculada ao arquivo, que é concebido como “o campo de documentos pertinentes e disponíveis sobre uma questão” (Ibidem, p. 95).

A partir dessa compreensão, no trabalho com a intertextualidade eu busquei historicizar o dizer, via um trabalho com os gestos de

⁶² A versão de análise que havia sido realizada e enviada para submissão ao ENPEC 2013. Ela foi aceita, apresentada e publicada nos anais do evento: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0712-4.pdf> Acesso em: 20/01/2016.

interpretação dos professores e os meus (na posição de pesquisadora-analista), confrontando-os com outros dizeres possíveis e existentes, aos quais acredito serem importantes para ampliar leituras sobre a tecnologia e contribuir para a construção de um novo olhar sobre a inserção de temas tecnológicos no ensino de ciências.

4.4.2 Planejamento para aulas de ciências: o pré-planejamento

Para esse estudo, nós apresentamos o processo e a análise dos efeitos de sentido sobre tecnologia que se materializaram nos diálogos realizados pelo grupo durante pré-planejamento coletivo para aulas de ciências dos professores de escola integrantes desse segundo eixo.

Para tanto, analisamos os discursos produzidos na investigação preliminar desses professores sobre a realidade escolar e possíveis contradições sociais por eles percebidas e que poderiam servir de base para a seleção de conteúdos, metodologias e materiais didáticos.

Nesse processo, são produzidos sentidos de tecnologia e de suas problemáticas, aos quais analisamos a partir dos referenciais teóricos adotados para pensar a tecnologia na formação inicial e continuada dos professores.

Observo que essa forma de abordagem de seleção de conteúdos não foi implementada nas práticas, pois os professores de escola não se sentiram confortáveis com ela e tinham, na época, preocupação com o planejamento já construído no início do semestre. Por conta disso, nós buscamos construir uma abordagem de seleção de conteúdos que tivesse como ponto de partida temas comuns aos dois planejamentos. Assim, foram elaboradas outras dinâmicas e metodologias, construindo-se uma sequência didática sobre o tema: EnergiaS, transformações e tecnologias. As aulas foram planejadas no processo e os conteúdos foram selecionados a partir das dúvidas dos estudantes, estas consideradas caixa-preta para os mesmos. Esse processo foi apresentado em eventos da área e descrito e analisado pelos próprios professores de escola, integrantes do segundo-eixo⁶³.

⁶³ A socialização e discussão sobre este processo foi apresentada em dois encontros importantes da área de Educação Científica e Tecnológica no ano de 2014: i) SIMAS FILHO, J. P. ; FARIAS, C. J. M.; GEREMIAS, Bethânia Medeiros . Energias, transformações e tecnologias: desenvolvimento de uma sequência didática. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 4213-4223, 2014 (Apresentação de trabalho e publicação em periódico); ii) GEREMIAS, Bethânia Medeiros ;

Em meu trabalho, eu defini por analisar o processo de pré-planejamento "não aceito", pois a leitura dos registros dessa reunião trouxe elementos para a compreensão da transversalidade da tecnologia e para a ideia desta como um tecido sem costuras. Compreensões essas fundamentais para deslocar ideias instrumentais e neutras da atividade tecnológica e para problematizar sua relação com outras práticas sociais e políticas.

4.4.3 Aplicação de questionários e suas finalidades

A construção das questões que comporiam este instrumento e sua aplicação teve como intuito traçar os perfis dos integrantes do observatório, bem como investigar os sentidos de tecnologia, de ensino de tecnologia e as interpretações dos sujeitos sobre a relação deste campo de conhecimento com a ciência e a sociedade. Pretendemos igualmente, obter informações sobre a inserção ou não inserção de discussões sobre a tecnologia nos cursos de formação inicial por eles realizados e as dimensões de abordadas e/ou priorizadas. Em quadro disponibilizado nos anexos eu apresento as questões formuladas e os objetivos pretendidos com cada uma delas. Estas questões foram divididas em quatro blocos.

Quadro 12 - Questões por blocos e suas finalidades

Bloco 1 – Perfil acadêmico e profissional	Objetivos das questões
<p>Formação acadêmica</p> <p>Graduação: Bacharelado () Licenciatura () Início (Mês/Ano): Término (Mês/Ano): Em andamento (fase): Universidade: Outros cursos que você considera importante em sua trajetória:</p> <p>Trajetória profissional –</p>	<p>Conhecer o perfil dos sujeitos da pesquisa, para ter elementos para estabelecer as condições de produção estritas dos discursos dos sujeitos (suas posições nos discursos). Na análise elas serviram para colocar em relação os discursos produzidos com as suas histórias de formação.</p>
Bloco II – Sentidos sobre tecnologia e sua relevância no contexto atual	
(Questão 04) - O que você considera que é tecnologia? Quando ouve a palavra tecnologia o que lhe vem à cabeça?	<p>Aceder às relações de sentido mais imediatas dos professores ao lerem/ouvirem o termo tecnologia. Parte da ideia de que a memória discursiva (o já-dito) sobre a tecnologia se materializa e se atualiza no momento em que se veem instados a interpretar, no momento em que formulam seus dizeres.</p>
(Questão 05) - Com relação à tecnologia na sociedade atual, você a considera importante? Por quê?	<p>Compreender como os professores percebem a tecnologia na sociedade, sua relevância ou não no contexto atual.</p>
Bloco III – Sentidos de ensino de tecnologia/educação tecnológica	
(Questão 06) - Para você qual a diferença entre Ensino de tecnologia e Tecnologia de Ensino?	<p>Na literatura é possível observar que há uma confusão entre esses dois campos. Identificar se os professores os concebem como diferentes. Será que significam a mesma coisa? Ensinar tecnologia é o mesmo que utilizar tecnologias de ensino?</p>
(Questão 07) - Você acredita ser importante discutir tecnologia nos cursos de graduação? Por quê?	<p>Pretendi saber a opinião dos professores sobre a abordagem desse campo de conhecimento do currículo das graduações.</p>
(Questão 08) - Em seu curso de	<p>Saber se esses professores haviam</p>

graduação havia discussões sobre tecnologia no currículo?	estudado/discutido tecnologia na formação inicial, se fazia parte do currículo/das disciplinas direta ou indiretamente.
(Questão 09) - Se houve, de forma geral, quais sentidos de tecnologia você percebeu em seu curso de graduação? Em qual/quais disciplina (s)? De que modo foi abordada?	Perceber quais sentidos de tecnologia estavam presentes nesse currículo/nas disciplinas e em quais. Bem como, a forma como a tecnologia foi abordada pelos professores que lhe deram aulas.
Bloco IV – Relação Ciência-Tecnologia-Sociedade	
(Questão 10). O que você aponta como importante na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade? Qual a relação entre: Tecnologia e Ciência? Tecnologia e Sociedade? Você acha importante ensinar essas relações na escola? Por quê? Em quais disciplinas?	Saber como eles compreendiam as relações entre esses campos e o espaço e papel da tecnologia.

Fonte: Elaboração pessoal

Esse questionário foi aplicado antes e depois das oficinas de leituras. Mas, nem todos os integrantes a reescreveram. A sua aplicação no início da formação do grupo, foi importante para elaborar a sequência da oficina e escolher os textos para leitura. Dentre os que me devolveram a segunda versão estão: EG2, EG5, EG6, PM2, PM3, PE2, PE3, PE4, PE6.

Dos quinze integrantes, nove deles reviu as respostas iniciais, modificando-as ou completando-as, o que indica que, de algum modo, algumas reflexões sobre o tema foram significativas para eles, pois a releitura e reelaboração não foram obrigatórias. As análises dessas respostas estão no item 5.3.

5. TEXTOS, DISCURSOS E PROBLEMATIZAÇÕES: SENTIDOS SOBRE TECNOLOGIA ENTRE LOCUTORES

Definir o que seria utilizado como corpus de análise não foi uma tarefa fácil. A partir do recorte apresentado anteriormente, eu apresentarei as análises e discussões das relações de sentidos sobre tecnologia, produzidas no funcionamento da leitura e outras atividades formativas, realizadas junto ao grupo de bolsistas do observatório.

Na AD o processo de produção de sentidos é constituído por dois tipos de esquecimentos: o número um e o número dois.

O esquecimento número um, o ideológico, “é da instância do inconsciente”. Ele interpela o sujeito, produzindo a ilusão de que ele é a origem do que diz, quando, na verdade, ao dizermos evocamos sentidos pré-existentes “que falam antes, em outro lugar” (ORLANDI, 2009, p. 31). Este esquecimento tem relação com o interdiscurso, que são todos os dizeres já ditos e esquecidos que se posicionam no eixo de constituição dos discursos.

O esquecimento número dois é o que produz a ideia de que há uma relação direta entre palavra e coisa, entre o que pensamos e o que dizemos, de modo que ao dizermos temos a impressão de que só o podemos dizer assim, com as mesmas palavras (*paráfrase*). Esse, é o eixo da formulação.

Ao formularmos nossos dizeres, ou seja, quando somos instados a interpretar, nós evocamos uma série de dizeres já existentes. Mas, eles estão sempre de acordo com um momento dado, em certas condições. Courtine, um dos representantes da AD na França, denomina esse processo de Intradiscurso, que é determinado pela “relação que estabelecemos com o interdiscurso [...] pois só podemos dizer (formular) se nos colocamos na perspectiva do dizível” (ORLANDI, op. cit., p. 31). O intradiscurso, portanto, atualiza os já-ditos, produzindo deslocamentos de sentidos e abrindo espaço para a polissemia.

Assim, o funcionamento da linguagem se realiza nessa relação entre paráfrase [o mesmo] e a polissemia [o diferente], o que nos faz entender que a ideia de “literalidade” de sentidos é um efeito [esquecimento nº 2].

Conforme Orlandi (2009) cada analista precisa construir seu próprio dispositivo teórico. Ele precisa considerar: as questões que ele quer investigar, a finalidade da análise, a natureza do material analisado, as teorias que servem de base, a disciplina a qual ele se filia. Com esses elementos é possível ir definindo os construtos da AD que vão contribuir para a compreensão e análise dos discursos.

Se tomarmos, por exemplo, o interdiscurso sobre tecnologia recuperados nos estudos de Sérís (1994), Feenberg (2012, 2003) e demais autores trazidos no capítulo I, II e III, temos uma série de já-ditos sobre a tecnologia que se filiam a determinados modos de pensar sobre ela e, que têm relação com as diferentes teorias e metodologias que a tomam como referente.

Para analisar o processo de produção de sentidos sobre tecnologia no âmbito do projeto OBEDUFSC-CIÊNCIAS, tomei como ponto de partida as questões formuladas no questionário e àquelas construídas para analisar o funcionamento da leitura da animação e de outros textos lidos e produzidos nas oficinas e nas reuniões de planejamento.

Na análise desses efeitos de sentido, busquei identificar nas formulações dos sujeitos, as paráfrases e metáforas relacionadas às compreensões sobre tecnologia. Assim, observei que numa mesma formulação podem se atualizar diferentes formações discursivas. O conjunto de questões formuladas durante o processo se resumiram na questão principal da pesquisa que foi a de investigar os sentidos sobre tecnologia que se atualizaram nos discursos dos professores de ciências, em processo de formação e, os deslocamentos produzidos.

Retomando algo explicitado anteriormente, é importante compreender que só é possível analisar se há ou não deslocamentos quando colocamos os dizeres formulados pelos sujeitos - *Intradiscurso* - em relação ao dizível - *Interdiscurso* - ou seja, em confronto com o conjunto de já-ditos e esquecidos que constituem o processo de formulação.

Para tanto, nos itens seguintes são analisados e confrontados:

i) Os efeitos de sentido sobre tecnologia que se produziram no funcionamento da leitura da animação “De onde vem o papel?”. Dentre tantas questões debatidas, nós problematizamos as relações entre tecnologia e sociedade, as interpretações sobre essa relação, os efeitos dessas interpretações na prática educativa dos professores, principalmente dos que atuam ou pretendem atuar na ECT;

ii) As relações de sentido sobre tecnologia e suas questões na planificação de aulas de ciências na Perspectiva Discursiva em Educação CTS. Denominei esse momento de *Pré-planejamento*. Os sentidos produzidos na construção intersubjetiva de conhecimentos e práticas, proporcionaram elementos para problematizar e compreender o que é dito sobre tecnologia – seus equívocos e seus descolamentos - mas, também, os silêncios sobre suas questões, contribuindo para pensar o desenvolvimento de temas sócio-tecnológicos na formação de professores, sobretudo, de ciências, área de ensino e formação da

maioria dos integrantes do projeto.

iii) As relações entre o já-dito e o formulado sobre tecnologia nas respostas ao questionário, no início do projeto (Maio/2013) e final do ano (novembro -dezembro/2013). A análise dos sentidos sobre tecnologia, construída a partir do meu trabalho de interpretação das respostas a essas questões, me possibilitou perceber a produção de deslocamentos de sentidos. Na AD, nós consideramos que só há sentido quando há possibilidade de deslizamento, ou seja, de interpretação (ORLANDI, 2008):

toda descrição está exposta ao equívoco da língua, equívoco segundo o qual 'todo enunciado é intrinsecamente suscetível de tornar-se outro, diferente de si mesmo, de deslocar discursivamente de seu sentido para derivar para um outro (M. Pêcheux, 1988). Salvo se há interdição explícita da interpretação (p. 23).

Dessa maneira, nesse processo de análise, foram colocados em funcionamento os nossos gestos de interpretação. A partir da análise desses gestos e, do confronto com as teorias sobre tecnologia que me deram suporte, procurei compreender quais e como os sentidos se produziram. Sínteses dos resultados analíticos estão distribuídas nos três itens desse capítulo.

Considerando a impossibilidade de completude, nas considerações finais, procurei colocar em relevo alguns aspectos, abordados em todo o trabalho, que contribuam com a discussão e elaboração de programas curriculares e de estratégias didático-pedagógicas que têm a tecnologia como objeto de estudo na Educação CTS, desenvolvida na área de ECT.

5.1 LEITURAS EM MOVIMENTO: ANÁLISES DOS EFEITOS DE SENTIDO SOBRE TECNOLOGIA

Na primeira oficina de leitura nós optamos por analisar uma animação que circulava em contextos escolares e não escolares desde a década de 1990 e que motivou a escrita do meu projeto para seleção de doutorado. Nesse item, eu discutirei as análises que o grupo fez sobre a animação: *De onde vem o papel?* e analisarei os efeitos de sentido sobre tecnologia e algumas de suas questões, materializados no processo discursivo.

Na análise são consideradas as discussões teóricas sobre tecnologia, trazidas nos primeiros capítulos e, os nossos gestos de interpretação: analista-pesquisadora e demais bolsistas. No processo, foram mobilizados certos construtos da AD, abordados em capítulos anteriores, como por exemplo: deslocamento de sentidos; condições de produção: amplas e restritas; intertextualidade; interdiscurso; intradiscurso; paráfrase e polissemia; silêncio; mecanismo de antecipação; relação, produção e efeitos de sentido; gestos de interpretação e histórias de leitura; posição-sujeito; formações discursivas; discurso pedagógico e polêmico.

A leitura e análise intersubjetiva da animação foram realizadas na primeira oficina, que teve duração de duas horas presenciais. Considerei as atividades de leitura e escrita solicitadas para as oficinas posteriores, adicionando duas horas não presenciais.

Participaram dessa análise a Pesquisadora (P), PM1, PM2, PM3, PE1, PE2, PE3, PE4, PE5, PE6, EG2, EG3 e EG4. Durante a oficina eles se reuniram em pequenos grupos para debaterem as questões propostas: **Grupo 1:** PE1, PE2, PE6 e EG2; **Grupo 2:** PE3, PE4 e PE5; **Grupo 3:** PM1, PM2 e PM3; **Grupo 4:** EG3 e EG4. A oficina se desenvolveu da seguinte maneira:

Primeiramente, eu passei a animação sem o som e sem o título. Solicitei que os professores produzissem uma narrativa a partir do encadeamento das imagens.

Depois, eles se reuniram em grupos para debater as seguintes questões:

Qual o tema da animação? Que sentidos vocês construíram sobre esse tema a partir da leitura desse vídeo/animação?

No segundo momento, eu passei a animação com o som. Os pequenos grupos voltaram a se reunir e novas questões foram colocadas:

A narrativa oral corresponde com os sentidos/com que vocês produziram “lendo” a narrativa visual contada pelo vídeo? Em que correspondeu e em que não correspondeu?

Após a conversa no pequeno grupo, nós voltamos ao grande grupo para nova discussão. Nesse momento, eu formulei outras questões para que todos se posicionassem:

O que você mais gostou da animação? O que não gostou? O que achou mais interessante? Você acha que esse vídeo poderia ser abordado na escola? Em que série? Disciplina? Conteúdo específico? Que sentidos de tecnologia vocês construíram assistindo a essa animação? O que de tecnologia existe nessa animação? Seria possível estabelecer uma relação desse processo de desenvolvimento de tecnológico do papel ao longo da história com a ciência e a sociedade? Quais? Por quê?

Para a próxima reunião ficou estabelecido que eles lessem dois artigos: i) o artigo escrito para o IX ENPEC: Sentidos sobre tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel? (GEREMIAS; CASSIANI, 2013) no qual havíamos procurado – na posição de analistas/pesquisadoras – realizar alguns gestos de interpretação dos sentidos sobre tecnologia que podiam ser produzidos durante a leitura dessa animação; ii) Introdução à filosofia da tecnologia (CUPANI, 2011), no qual o autor realiza algumas indagações sobre os significados de tecnologia, buscando chamar a atenção para seu sentido epistemológico: forma específica de conhecimento humano e para seu caráter multidimensional e polifacetado.

Além desses textos, foram incluídas na análise, as avaliações realizadas pelos integrantes sobre as oficinas de leitura envolvendo o referente tecnologia. EG1, EG4 e EG6 não as citaram em suas avaliações, pois participaram minimamente desses momentos.

O fato desse documento constituir parte do relatório anual de bolsistas a ser enviado a CAPES mobilizou todos a escreverem. O mesmo não aconteceu com a atividade escrita solicitada na primeira oficina. Somente PE1, PE4, PM2 e PM3 entregaram suas produções. Para essa atividade, pedi que eles destacassem partes dos textos sugeridos para debate na segunda oficina e, trouxessem uma reflexão escrita sobre suas leituras. As relações de sentido estabelecidas nesses escritos integram o corpo dessa análise, pois são uma continuidade da primeira.

Acredito que a obrigatoriedade na análise: escrever para cumprir uma demanda da CAPES, representada pela figura do coordenador do projeto e das professoras formadoras, funcionou como um mecanismo de antecipação, na medida em que pôde ter influenciado os modos de dizer. Isso significa que os sujeitos podem ter dito de um modo e não de

outro, pressupondo o que a instituição financiadora desejava ler, ou mesmo o que eu, na posição de pesquisadora, ligada a Universidade, buscava investigar. Apesar disso, também era bolsista e professora, o que possibilitou uma identificação com o grupo. Eu percebi essa identificação durante todo o processo e uma vontade do grupo de contribuir com minha pesquisa.

Apesar de haver uma ordem nas discursividades do grupo durante a leitura da animação, seus efeitos de sentido serão colocados em relação com outros dizeres, produzidos no processo, e com os dispositivos discursivos e construtos teóricos acionados durante meus próprios gestos de leitura.

Ao confrontar os meus gestos de interpretação com os dos integrantes bolsistas do OBEDUFSC-CIÊNCIAS, busquei produzir compreensões sobre tecnologia e as questões relativas ao referente: origem e produção do papel.

5.1.1 Os primeiros gestos de interpretação: entre o texto imagético e o verbal

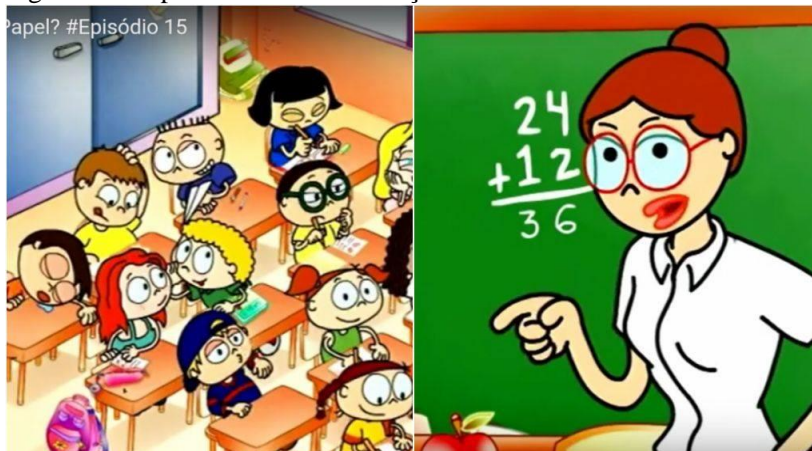
Antes de passar para a produção dos gestos de interpretação desse material, eu gostaria de salientar que considero a animação e, o conjunto delas, como um importante modo de introduzir questões e processos tecnológicos no Ensino Fundamental, principalmente pela sua forma lúdica e atrativa. Não nego a contribuição destes materiais para o ensino nas fases iniciais ou para a sensibilização das crianças em geral, pois compreendo que podem contribuir para ampliar a reflexão sobre tecnologia enquanto campo de conhecimento humano.

Nessa análise, eu tenho como proposta ir além da evidência de sentidos, para pensar em outras possibilidades de leitura e para ampliar nossas próprias reflexões sobre o processo de produção tecnológica, contextualizando-a com questões científicas, ambientais, sociais, econômicas, entre outras.

Na animação analisada, diferentes personagens e cenários ajudam a compor o discurso sobre a história do papel e sua produção. Ela se desenvolve, basicamente, em quatro momentos principais:

- 1) O da sala de aula: em que um aluno joga um avião de papel para Kika contendo um convite para um encontro:

Figura 3 - Captura de tela da animação: a sala de aula



Fonte: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-papel>

- 2) O instante que marca o surgimento do papel como narrador da história do papel.

Figura 4 - Captura de tela: o papel assume a narrativa



Fonte: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-papel>

- 3) A história do papel desde suas origens ao seu processo de produção: na fábrica e na indústria.
- 4) O retorno de Kika de sua excursão à história da fabricação e origem do papel e a reprodução do que aprendeu aos colegas e à professora.

A descrição do início da narrativa oral e imagética dessa animação é importante para se ter uma noção do acontecimento que sinalizou o problema e o tema tecnológico como referente principal.

Na figura três, temos uma sala de aula na qual os alunos estão assistindo as aulas da professora. Uma conta de adição no quadro-negro sugere que a aula é de matemática.

Na figura quatro temos um menino sentado na última fila. Ele faz um aviãozinho de papel e joga na menina da frente, a Kika, personagem central da animação. O avião continha em seu interior um convite para um encontro. Ao ver o avião sobre a carteira de Kika, a professora com um gesto indignado pergunta: *Kika de onde vem esse papel?* E nesse momento, Kika responde: *Eu é que pergunto professora: De onde vem o papel?* Podemos nos dar conta que este é o momento que marca/sinaliza o início da produção do discurso sobre a história do papel que começa a ser narrada à Kika, passando o papel (personificado) a ser o narrador da história.

O primeiro e o terceiro momentos, descritos anteriormente, foram os que mais provocaram discussões e dissensões na leitura intersubjetiva realizada pelo grupo.

No primeiro, se materializam mais os efeitos do discurso pedagógico e no segundo, os do discurso ambiental (científico). Eu observei que esses efeitos se confundem e se misturam uns aos outros nos discursos dos sujeitos, o que pode ser um indicativo do modo como o discurso científico e o discurso ambiental podem ser constituídos e atravessados pelo discurso pedagógico (ORLANDI, 1996b).

Além disso, a animação, ao usar tecnologia para falar de tecnologia (recurso metalinguístico), pode ser considerada como fazendo parte do discurso da divulgação científica. Conforme Orlandi (2008, p. 157) o discurso da divulgação científica,

parte de um texto que é da ordem do científico e, pela textualização jornalística, organiza os sentidos de modo a manter um efeito-ciência, ou, dito de outro modo, encena na ordem do discurso jornalístico [televisivo], através de uma certa organização textual, a ordem do discurso científico.

Com base na ideia de que os efeitos de leitura da animação são atravessados por distintas formações discursivas, em seu funcionamento,

os pequenos grupos (1, 2, 3 e 4) debateram as questões formuladas e depois socializaram no grande grupo.

Questões: Qual o tema da animação? Que sentidos vocês construíram sobre esse tema a partir da leitura desse vídeo/animação? A narrativa oral corresponde com os sentidos que vocês produziram com a narrativa visual? Em que correspondeu e em que não correspondeu?	
ANIMAÇÃO SEM O SOM	ANIMAÇÃO COM O SOM
Interlocutores: PM1, PM2, PM3 (GRUPO 1); EG3 (GRUPO 4); PE5 (GRUPO 2)	Interlocutores – PM1, EG4, PE1, PE2, PE4, PE5, PE6

O diálogo se concentrou nos deslocamentos dos efeitos de sentido produzidos na leitura imagética. A análise conjunta da animação com o som suscitou leituras mais amplas, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo do material, mas produziu um maior fechamento de sentidos. Foi nesse fechamento, nos quais os sentidos se estabilizaram que as críticas ao conteúdo e à forma do material se amplificaram.

PM2, ao avaliar essa atividade fez um depoimento significativo sobre a produção de sentidos nos dois momentos de análise intersubjetiva, nas quais o efeito de separação tecnologia e sociedade é dominante:

[...] consideramos que as **imagens também produzem sentidos** [sem som]. Sobre a leitura da animação com o áudio, **o discurso oral sedimentou as leituras produzidas sobre a sequência de imagens**. Pode-se perceber que **a tecnologia parece estar separada nas relações entre o homem e a sociedade, apesar dela estar presente no contexto social** (PM2, Avaliação das oficinas, grifo meu)

Na parte grifada de sua avaliação ela pontua um dos efeitos de sentido que mais gerou debates no grupo: o de separação tecnologia e sociedade e de uma compreensão instrumental e utilitária do papel.

A percepção de que as imagens também produzem sentidos já é em si um resultado significativo do trabalho com os gestos de interpretação. Contudo, o texto verbal estabilizou alguns efeitos de sentido sobre a origem e produção do papel e, ao mesmo tempo, deslocou algumas leituras iniciais.

Eu penso que é possível extrapolar essa compreensão dizendo que as imagens antecipam sentidos. Se compreendemos que não há neutralidade na linguagem, esses efeitos de leitura podem se manifestar nos dois momentos de formulação: aquela produzida por quem elaborou a animação – a qual sabemos que foi a produtora Pinguim – e, a que se construiu no funcionamento da leitura pelos sujeitos-leitores. Nesses processos de formulação, o leitor se constitui também como autor, na medida em que acrescenta elementos não previstos ou promove uma leitura dos silêncios.

Ao analisar o funcionamento discursivo, observei que o grupo, após assistir a animação com o som, retomou os primeiros efeitos de sentido, mas as interpretações individuais e coletivas se complexificaram, na medida em que novas formulações foram produzidas no diálogo.

Na análise dos gestos de interpretação desses sujeitos, foram levantados três possíveis temas/referentes do discurso da animação, a seguir:

- **Evolução tecnológica do papel/produção do papel - como é produzido/Utilização do papel – formas de uso e circulação social.**

Acho que o tema da animação é o papel mesmo, a origem, a produção mesmo do papel, como é produzido, a utilização dele, a origem... (PM1)

O nosso tá igualzinho, papel, origem... (PE5)

É lá nos primórdios né que todos escreviam nas pedras, nas paredes, apareceu o papiro lá e a coisa da produção mesmo do papel, como é produzido ... (PM2)

A gente colocou assim que o tema seria de onde vem o papel (PE1)

- **Origem/história da produção (relacionada à escrita e a história da comunicação)**

[...] a impressão que eu tinha é que ele ia falar da evolução histórica da comunicação na espécie humana através o uso de imagens, símbolos, e isso não foi explorado (PM1)

Aí foi o caso muito particular meu eu pensei que inicialmente eles iam falar nas formas de

comunicação já que houve lá o aviãozinho que foi uma forma de comunicar eu pensei que ele ia depois dar continuidade nisso de alguma forma, essa foi a primeira impressão (PE4)

A leitura de que a narrativa abordaria a origem/história da produção (relacionada à escrita e a história da comunicação) não foi discutida no primeiro momento, mas ela apareceu na discussão da animação com o som, como um tema/referente norteador da narrativa, ou seja, como algo que seria desenvolvido e que foi pouco explorado.

Ao mesmo tempo, não há como dissociar a história da tecnologia do papel à história das tecnologias de escrita e, mais amplamente das tecnologias de comunicação, na qual a escrita se constrói como manifestação humana de interação com outros através da linguagem, de transmissão cultural e da produção de memória (GEREMIAS, 2007).

É possível analisar que as antecipações produzidas nas imagens se desestabilizaram quando o texto verbal produziu o fechamento nas leituras. O discurso pedagógico (ORLANDI, 2009) funcionou, assim, como mecanismo para unificar os seus efeitos de sentido. Porém, as questões colocadas no processo de análise intersubjetiva foram fundamentais para a abertura para a polissemia e produção do discurso polêmico.

Se de um lado a dimensão histórica da tecnologia do papel e da comunicação no geral foi a primeira a se manifestar nas primeiras leituras, de outro, foram produzidos alguns deslocamentos no fio do discurso, no qual se começou a focar nas consequências, nos silenciamentos em torno dos riscos e problemas e nas possibilidades de solução. Questões sociais, ambientais, políticas, econômicas, científicas relacionadas ao sistema tecnológico desse artefato começaram a ser problematizadas com e pelo grupo.

- **Consequências (problemas) para a sociedade e o ambiente**

SEM O SOM	COM O SOM
<p>[...] tá mostrando a evolução tecnológica do papel e as consequências para a sociedade [...] porque mostrava aquele monte de árvore, corte, a emissão de lixo (PE5)</p> <p>Outra coisa que eu imaginei ali é que a aula começou com o desperdício do papel e eu acredito que a professora problematizou isso pra trabalhar a origem do papel e tudo mais eu acredito que foi isso né, tem que ver. Vamos conferir. (PE1)</p>	<p>A gente achava que a professora falou para não desperdiçar o papel e na verdade não foi isso, na verdade ela perguntou de onde veio [...]. Na verdade, ele poderia ter falado mais sobre a reciclagem, desperdício, como o papel também pode ser feito através da reciclagem, não só como uma curiosidade (EG4)</p> <p>Só como uma alternativa [reciclagem, desperdício etc.] e não a questão ambiental ali, faltou bastante (PE1)</p> <p>Até a gente já tinha falado, porque quando apareceu a imagem das árvores, e depois da reciclagem, que eles focassem um pouquinho nisso né? E não. Foi muito superficialmente (PE5)</p>

A leitura da animação materializou imaginários sobre desperdício e reciclagem do papel, nos quais formações discursivas da área de Ensino de Ciências, tais como as relativas à Educação Ambiental⁶⁴, na qual se constitui o Discurso Ambiental.

Conforme Karat (2013) questões relativas ao desperdício e reciclagem são constantemente trabalhadas por professores de ciências nas escolas.

Além disso, é preciso considerar a presença constante do discurso ambiental na mídia, nas propagandas e nos discursos políticos (KARAT,

⁶⁴ Não vou entrar aqui em uma discussão aprofundada sobre a Educação Ambiental, pois a mesma também é compreendida nas pesquisas como polissêmica. Mas, de acordo com Luca, Lagazzi e Sorrentino (2011) elas podem ter distinções epistemológicas, ideológicas e metodológicas, recebendo as seguintes denominações: Educação Ambiental Comportamental e Educação Ambiental Popular (CARVALHO, 2001). Educação Ambiental Transformadora e Educação Ambiental Convencional (LOUREIRO, 2004). Educação Ambiental Crítica (CARVALHO, 2004; GUIMARÃES, 2004). Educação Ambiental Emancipatória (BRASIL, 2005a). Educação Ambiental Dialógica (AVANZI, 2005). Educação Ambiental Sociopoética (SATO et al., 2005).

2014, 2013; CARVALHO; SCHIMANSK, 2012; PEREIRA; CASSIANI; LINSINGEN, 2012; COSENZA; MARTINS; LACERDA, 2011).

No debate sobre a animação é possível perceber como o interdiscurso se materializa no intradiscurso, atualizando questões debatidas nos Estudos e Educação CTS: i) efeitos, problemas e riscos x possibilidades/dificuldades de solução: sentido de tecnologia como problema-solução e/ou como responsável direta pelos problemas sociais e ambientais, T determinando S; ii) Silenciamentos das questões sociais, ambientais e científicas – separação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Conforme Abreu, Fernandes e Martins (2013) a educação ambiental - na qual variantes do discurso ambiental se atualizam - vem ganhando destaque nas pautas das discussões CTS, levando alguns pesquisadores do campo a incluírem a letra A ao acrônimo: CTSA.

A inclusão da letra A, para significar a dimensão ambiental, é questionada “uma vez que na origem da discussão de Ciência, Tecnologia e Sociedade, o ambiente já era considerado como elemento constituinte da sociedade” (p. 02). Ao mesmo tempo, outros acreditam que a acentuação dessa dimensão possibilita ressaltar “os aspectos específicos da sustentabilidade ambiental e econômica das práticas científicas e tecnológicas” (Ibidem).

Ao tentaram identificar diferenciações no processo de revisão de artigos sobre educação CTS, em dez revistas da área de Ensino de Ciências, elas analisam que nos textos “que se filiavam à abordagem CTSA, não encontramos evidências que definissem a abordagem CTSA como algo muito diferente da abordagem CTS [...] essa sigla é utilizada sem uma problematização sobre sua natureza ou sobre os novos sentidos que ela traz” (Ibidem, p. 06)

Considerando esse caráter polissêmico, Pereira, Cassiani e Linsingen (2012) escrevem que a educação ambiental, comumente desenvolvida nas escolas, tende a ser abordada de modo fragmentado ou isolado do social, do científico e do político. Eu considero que, na análise intersubjetiva da animação, nós tenhamos problematizado essa necessidade de que sejam consideradas essas relações no desenvolvimento do processo tecnológico de produção e circulação do artefato papel nas aulas.

Além dessa materialização do discurso ambiental, é possível tecer algumas considerações sobre os primeiros gestos de interpretação produzidos:

- i) a leitura de que o tema seria a história da evolução tecnológica do papel e sua produção se estabilizou nas interpretações da animação com o som e a leitura de que o foco da animação seria a história da comunicação (em sentido amplo) se deslocou;
- ii) a discussão sobre a construção do conhecimento tecnológico, com foco no referente papel, se intensificou, na medida em que foram construídos outros sentidos sobre a produção desse artefato, nas quais uma leitura mais crítica e ampla materializou sentidos e conhecimentos silenciados no discurso narrativo e imagético da animação;
- iii) as histórias de leitura, as experiências profissionais e as formações discursivas ligadas às áreas de ensino dos sujeitos foram integradas ao diálogo, contribuindo com a produção de leituras de caráter mais crítico.

Atribuo esse caráter mais crítico à focalização, na discussão, sobre os silenciamentos das questões ambientais, científicas e sociais, conforme os excertos dessas interpretações abaixo:

SEM SOM	COM SOM
<p>Separação humanos e máquinas/tecnologia e sociedade</p> <p>A gente concordou aqui que toda a animação mostra muito mais as máquinas e tu não vê nenhum homem lidando ali com as máquinas. Aparece só o homem no início, ali desenhando nas cavernas e depois tu não vê homem nenhum, só máquina. Então, a gente achou um ponto de vista essencialmente tecnológico e pouco social (PE1)</p>	<p>Silenciamento das questões sociais e ambientais</p> <p>Correspondeu essa questão do silenciamento das questões sociais (PE2)</p> <p>[...] a tecnologia pela tecnologia, o homem não está ali presente parece, mas se toda tecnologia é social, uma construção social, como eles disseram (PE1)</p> <p>A gente também achou no início que ela ia falar do desperdício, mas não foi disso e, ali também com relação ao que ela falou, aparece ali bastante as imagens das árvores e eu achei que falaria bastante dos recursos naturais e uma coisa que eu percebi é que poxa você só usa a madeira para fazer papel? E a quantidade de água que você usa para fazer papel? Não se vê em nenhum momento, falou pouco disso, dos recursos naturais usados</p>

	<p>na fabricação (PE1)</p> <p>A ideia que eu penso é o seguinte, parece que ali é ensinar para a menina: Olha que trabalhão que dá fazer um papel! E não: Olha a quantidade de recurso natural que se utiliza para fazer essa folhinha de papel (PE1)</p> <p>Silenciamento das questões científicas</p> <p>E a sugestão da produção da celulose também, que não é um conhecimento de todos, é mais químico também (PE6)</p>
--	--

Esses silêncios sobre o processo tecnológico do papel são interpretados como efeitos de uma perspectiva neutral e instrumentalista da tecnologia dos elaboradores do material. Eles se materializam em vários momentos da discussão. Apesar de ser fundamental promover uma leitura crítica sobre tecnologia, considero que precisamos ter cuidado para não produzir efeitos substantivistas, nos quais sentidos extremamente negativos ou essencialistas da tecnologia impeçam de apreender suas possibilidades emancipatórias.

A mobilização de uma leitura mais crítica dos textos sobre referentes do campo de conhecimento tecnológico na formação de professores de ciências precisa ter esse cuidado, pontuado acima. Conforme Vieira-Pinto (2005) pensar criticamente a técnica e/ou a tecnologia – “a teoria cognoscitiva da técnica” – implica tomar “consciência de seus determinantes no processo histórico da realidade, sempre, porém apreendendo o processo em sua totalidade e não considerando determinantes os fatores correspondentes aos interesses individuais privados” (p. 226).

Esse autor alerta para o perigo de um sentido ou valor universalizante da tecnologia (de uma história única), pois é fundamental vincular os conceitos ou categorias “ao processo material de que procedem” (p. 226). Para a AD essa necessidade de um sentido unívoco apresenta marcas do discurso pedagógico, que no entender de Orlandi (2008; 1996b) também está presente do Discurso da Ciência e nas suas formas de vulgarização: no discurso da divulgação científica.

Ao defender que não há um valor universal da tecnologia que possa ser transmitido igualmente para todas as sociedades, eu penso que, de certo modo, Vieira-Pinto chama a atenção para o caráter situado e contextual da tecnologia, compreensão esta fundamental para a análise das especificidades de cada manifestação tecnológica (TRIGUEIRO, 2008) e dos seus locais de produção e circulação.

5.1.2 O movimento dos sentidos: relação forma-conteúdo

Após debatermos sobre os possíveis temas e questões iniciais suscitadas pelos gestos de interpretação intersubjetivos, cada integrante pôde expressar sua posição pessoal em relação ao material. O que eu esperava ao formular essa questão é que todos pudessem manifestar sua percepção sobre o material analisado, tanto em sua *forma*: modo de narrar o processo de produção tecnológica do papel e as origens desse artefato na história da humanidade (imagens, sons, encadeamentos, desenvolvimento da narrativa etc.), formas didático-pedagógicas de abordar os conhecimentos etc., quanto em seu *conteúdo*: conhecimento do processo, relação tecnologia e sociedade, percepções sociais, relação com diferentes áreas do conhecimento, sentidos de tecnologia etc. Além dessas reflexões, os integrantes construíram outras relações de sentido que são aqui abordadas e analisadas. Sintetizo no quadro abaixo as análises dos integrantes e as questões que mais predominaram nos seus discursos:

O que você mais gostou da animação? O que não gostou? O que achou mais interessante?	
Interlocutores – PM1, PM2, PM3, EG2, EG3, EG4, PE1, PE2, PE3, , PE4, PE5, PE6	
O que mais gostou	O que não gostou
A história do artefato papel: desenvolvimento do artefato e sua importância para a sociedade ao longo da história e para a produção do conhecimento e comunicação humana (PM1, PM2; PE2) Condizente com a faixa etária a qual se destina (PM1, PE5, PE6) e atende ao objetivo proposto: mostrar de onde vem o papel. Estimula e proporciona o debate (PE4)	Postura da professora com as crianças (PM1) Superficialidade na abordagem do tema (EG3, PM1) ou ausência de uma abordagem crítica; Abordagem instrumental do artefato: papel como recurso (PE3); Produção de um sentido extremamente positivo do artefato e de sua produção (EG2); Separação Tecnologia-Sociedade/humanos-máquinas (EG2,

	PE2); Silenciamentos das questões ambientais/sociais: reciclagem, problemas relacionados ao uso (EG4) e desperdício, reflorestamento (PE6) – Problema-solução; Silenciamento das questões científicas: celulose, processo químico do branqueamento do papel, impacto ambiental etc. (EG2, PE6)
--	--

Nesse momento, houve uma participação mais ativa dos sujeitos, talvez pelo tipo de pergunta, que exigia uma análise mais subjetiva sobre os aspectos positivos e negativos do material analisado. Todos os integrantes se posicionaram, o que leva a considerar que se sentiram à vontade para exporem suas compreensões.

No segundo momento de análise da forma-conteúdo da animação foram retomadas, no grupo, algumas questões abordadas nas primeiras leituras, sem e com o som.

- a produção de imaginários de que tecnologia e sociedade são separados, bem como da relação dos humanos com os artefatos-máquinas-instrumentos de produção:

Uma questão que me incomodou bastante que é a fala "O que seria da humanidade sem o papel?" Então a humanidade não seria essa, a nossa né? Porque é um produto dessa humanidade (EG2)

- a preponderância de um sentido determinista, instrumental e neutro da tecnologia:

Abordagem do processo produtivo como recurso né? O papel exclusivamente visto como recurso (PE3);

A tecnologia são as máquinas, pelo que passa ali ... (EG4)

Essas leituras estão relacionadas, segundo alguns dos integrantes, com a ausência de uma abordagem mais crítica no material analisado, que relacione questões sociais, ambientais, científicas, econômicas e

políticas envolvidas. Essa ausência é interpretada no grupo como algo do nível do nível do silêncio:

[...] é um vídeo que traz uma visão positiva e aí **a gente traria as visões negativas que o vídeo não aborda** (EG2, grifo meu)

[...] **Podia explorar um pouco mais** né? É claro que o vídeo é de onde vem. Então, as consequências, poderia ter uma explicação também, ou pelo menos dar uma ideia, deixar registrado no final, da questão do desperdício, da questão da reconstituição, renovação, reflorestamento, essas coisas desse tipo (PE6, grifo meu)

Lá no final quando o vídeo coloca a reciclagem né ele até aponta assim ne, **mas só apontou** né, mas não (PM2, grifo meu)

[...] eu acho que o vídeo quis passar a tecnologia na fabricação, e não o papel como sendo **uma tecnologia que está sendo substituída** (PE1, grifo meu)

Mostra a tecnologia cada vez menos usada do papel... A gente já não usa mais tanto no dia a dia, **tá acabando, a tendência é tudo virar um chip vai virar um cartão, a parte da tecnologia eletrônica mesmo** ... Tem Ipad, talvez por isso mesmo por causa da produção do papel, de como é difícil produzir um papel, porque ele é poluente, é caro também (EG4, grifo meu)

[...] faltava a presença do homem; as relações de exploração de trabalho estavam silenciadas; os danos a ambiente natural não ficaram fortemente marcados e **a tecnologia ficou marcadamente colocada como artefato** (PE4, grifo meu)

O discurso da substituição do papel pelos suportes digitais (PE1 e EG4) ainda é um tema controverso, que demandaria análises mais aprofundadas. Contudo, o forte apelo midiático e social dado a ele, associado ao de adaptação urgente às TICs, pode ser lido como um efeito do determinismo tecnológico.

Algo que PE1 diz mais adiante me levou a pensar se ela não estava, na verdade, fazendo uma crítica a esse discurso. Pois, ao falar sobre os efeitos de sentido de tecnologia na animação, ela diz em tom irônico:

É que assim oh lá na época dos egípcios quando fizeram o primeiro papiro nossa imagina os egípcios dizerem: *Nossa que tecnologia!* (PE1, grifo meu)

A ironia percebida na análise de PE1 pode ser relacionada as mesmas ironias produzidas por Sérís (1994) e, principalmente Vieira-Pinto (2005) aos imaginários de que vivemos numa era tecnológica porque temos tecnologias mais avançadas (Cf. p. 60 e 61 do capítulo 2)⁶⁵.

5.1.3 Questões para debates e aprofundamentos futuros

A partir dessa análise, mais centrada na relação forma-conteúdo, eu destacarei e discutirei quatro questões que se materializaram em nossos gestos de interpretação da animação. Os dois primeiros são referentes aos mecanismos do funcionamento do discurso, estudados no campo da AD: de antecipação e formações imaginárias. Os dois últimos são efeitos de sentidos materializados no diálogo e que evocam duas dimensões dos estudos sobre tecnologia (sentido amplo): a dimensão histórica e a dimensão didático-pedagógica.

- **Mecanismos de antecipação e formações imaginárias**

Durante a discussão as formações imaginárias (ideológicas) entraram em jogo, contribuindo para a produção de novas leituras sobre o material analisado. A partir do pressuposto da AD de que os fatos reclamam sentidos e que mediante qualquer objeto simbólico somos instados a interpretar (ORLANDI, 2009) foi possível observar que o funcionamento da leitura da animação sem o som e com o som produziu deslocamentos nas interpretações. Contudo, esses diferentes modos de interpretar não são soltos, pois “toda formação social [...] tem formas de controle de interpretação, que são historicamente determinadas [...] ao falar interpretamos. Mas, ao mesmo tempo, os sentidos parecem estar sempre lá” (Ibidem, p. 10).

⁶⁵ O tempo de tese e o imenso material a analisar e discutir não me permite ampliar essa discussão nesse momento, mas tenho interesse em pesquisar e analisar discursos relativos a essa controvérsia futuramente.

Na discussão da animação sem o som os professores e estudantes de graduação se apoiaram nas suas histórias de leitura, se filiando às formações discursivas ligadas às suas áreas disciplinares e de ensino, para analisar as imagens disponíveis, o que fez predominar certos mecanismos de antecipação que podem ser identificados nos discursos de alguns participantes.

Em alguns enunciados certos elementos linguísticos (utilização dos verbos no tempo passado e no modo indicativo, recorrência a objetos e representações imagéticas de ações etc.) parecem indicar que o conjunto da animação (som e imagens) decepcionou os leitores, pois o texto verbal deslocou alguns imaginários sobre o tema e as questões desenvolvidas no material. Trago alguns exemplos desse funcionamento discursivo e capturas de tela significativas:

[...] já que houve lá o aviãozinho que foi uma forma de comunicar (PE4)

Figura 5 – Captura de tela: o avião de papel



Figura 6 - Captura de tela: a reciclagem



Fonte: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-papel>

[...] quando apareceu a imagem das árvores, e depois da reciclagem (PE5)

[...] aparece ali bastante as imagens das árvores e eu achei que falaria bastante dos recursos naturais (PE1)

[...] a gente também achou no início que ela ia falar do desperdício ... ali também com relação ao que ela falou (PE5)

No discurso de PE1 é interessante a ideia de que o texto verbal iria responder ou dirimir as dúvidas e estabilizar as interpretações que foram produzidas:

[...] Eu imaginei ali... Eu acredito... Vamos conferir (PE1)

Na sua análise da animação podemos ler que houve pouca relação entre o que ela esperava e o que foi efetivamente narrado no texto verbal:

A gente também achou no início que ela ia falar do desperdício, mas não foi disso [...] **eu achei** que falaria bastante dos recursos naturais [...] falou pouco disso, dos recursos naturais usados na fabricação (PE1, grifo meu)

O sentimento de decepção em relação ao que esperavam que a animação proporcionasse, em termos de conteúdo, é verbalizado por alguns integrantes ao serem questionados sobre o que gostaram e o que não gostaram:

[...] acho que o vídeo trata de questões que são bem interessantes, mas poderia ter falado de muitas outras coisas (PM1)

Eu só fiquei meio decepcionado porque eu achei que ele ia falar sobre a reciclagem, sobre os problemas do uso do papel, e não fala tanto ... (EG4)

Eu achei mais ou menos [fala meio desanimado] tá para mostrar algumas coisas ele é legal, mas eu achei muito simples também ... (EG3)

Lá no final quando o vídeo coloca a reciclagem né? Ele até aponta assim né? Mas, só apontou né? (PM2)

Essas análises são compreensíveis, pois há uma assimetria na distribuição do tempo da animação para cada episódio ou processo envolvido:

- Introdução ao tema: 0:00 - 0:56) - Sala de aula;
- História da escrita: 0:57- 01:25 - Focada aos suportes de escritura (paredes, pedras, madeira, tecido, papiro etc.);
- Invenção do papel: 1:26 – 1:51- Pelos chineses e popularização pelos americanos;
- Derivados do papel: 1:52 – 2:10 – Exemplos: livros, revista, dinheiro, papel higiênico;
- Processo de produção industrial: 2:11 - 3:26 – Corte dos eucaliptos ao empacotamento.

Sucessivamente, ele aborda os tipos de papel e utilidades, até que Kika retome a história, na qual utiliza as mesmas palavras da narrativa. Ao parafrasear a história à professora, ela se detém no processo industrial de produção, utilizando as mesmas palavras do “aviãozinho do papel” (personificado). O fato de se concentrar nesse episódio da animação contribui para problematizar a ideia de neutralidade, seja da linguagem, seja da tecnologia. Aspecto esse, debatido mais adiante.

As questões formuladas durante o processo da leitura foram fundamentais para mobilizar outros sentidos. Porém, é importante considerar os mecanismos de antecipação, pois dos 4’52” de duração da animação, 1’15” foi dedicado à explicação da produção industrial do papel. Essa assimetria, produzida no modo de contar a história desse artefato, colocou a ênfase no momento do corte de eucaliptos até o seu empacotamento. Nesse “episódio” temporal os humanos são completamente silenciados, tanto nas imagens como no texto verbal.

Outra questão que me chamou a atenção e, que eu não havia considerado na primeira análise, tem relação com a dimensão histórica, abordada um pouco mais adiante. É possível ler nessa produção linear da narrativa uma história do triunfo científico e tecnológico do Ocidente

(representado pelos americanos) sobre o Oriente (chineses). Segue o texto que eu transcrevi e que me fez criar essas relações de sentido:

Os chineses foram os primeiros a fabricar o papel que vocês conhecem. Ele era feito de fibras de bambu ou seda. Mas, em 1960 o papel deixou de ser um negócio da China para ser um negócio mundial. Foi quando os americanos fizeram a primeira fábrica de papel e, hoje, o mundo não vive sem o papel (Transcrição do áudio da animação)

O narrador (papel) não especifica quais americanos: os do Sul ou do Norte, mas as histórias únicas que vêm nos sendo contadas me fazem ler Estados Unidos da América. Penso que ela se reproduz nessa animação.

Ao assisti-la inúmeras vezes, sozinha e com outras pessoas, eu percebi que, nessa história única sobre o papel, também são silenciadas as contribuições dos árabes, dos europeus e de outros conhecimentos científicos e tecnológicos que tornaram possível a sua fabricação em série e sua expansão global. Cito alguns exemplos: os moinhos árabes, a invenção da tipografia, a energia hidráulica, o cilindro holandês, a máquina de fabricar papel e a primeira pasta de papel feita de modo mecânico, a introdução de procedimentos químicos que dão origem à celulose etc.

Curioso, que nas poucas histórias que li sobre o desenvolvimento do papel no século XVII, os americanos não são citados como os inventores da primeira fábrica de papel. Mesmo, se considerarmos como símbolo de fábrica os primeiros moinhos, movidos pelo cilindro holandês, ou, a primeira máquina de papel que contribuiu para a mudança no modo de produção (artesanal para o industrial) a primeira fábrica de papel não poderia ser um “negócio dos americanos”, como está sendo narrado.

Penso que essa análise merece aprofundamento e conhecimentos mais específicos. Contudo, essas e outras relações de sentido são importantes para compreender o modo como a AD, a qual nos filiamos, pensa a relação entre discurso e ideologia (imaginário), pois ele contribui para a acessarmos os efeitos de leitura. São as formações ideológicas que, ao interligarem uma ou mais formações discursivas (discurso pedagógico, científico, ambiental, tecnológico etc.) que

possibilitam perceber como os textos significam para os leitores (ORLANDI, 2012).

Assim, o conhecimento das histórias de leitura e de formação dos sujeitos que participaram das oficinas é fundamental para a análise, pois auxilia na compreensão de como a memória discursiva se materializa nos processos intersubjetivos, nos quais os sujeitos recorrem aos textos lidos e esquecidos ou à intertextualidade (relação direta com o texto/autor) para sustentarem os seus dizeres.

Nos excertos acima, o tema do desperdício e da reciclagem, interpretado como algo que poderia ter recebido maior atenção, se torna mais compreensível quando remetemos esses discursos às condições em que se produzem: Quem diz? De qual lugar diz?

O acesso ao perfil dos sujeitos e a algumas de suas histórias de formação profissional e acadêmica possibilita a construção de algumas interpretações. PE2, por exemplo, trouxe exemplos de como a animação produz o efeito de que os humanos estão separados do processo tecnológico.

Eu não gostei da questão social mesmo [...]. Do homem ali, né? Só máquina, de onde veio? Tá, então tem a árvore, então a árvore é cortada, mas quem é que corta a árvore? Tá, tem a serra ali cortando sozinha, poderia mostrar o homem cortando a madeira, daí depois tem a máquina lá, mas quem tá operando aquela máquina, não tem ninguém operando a máquina? (PE2)

Em seu discurso ele faz referência ao processo produtivo industrial. O texto inicial destacado é acompanhado de imagens em movimento. Eu capturei algumas imagens para ajudar a entender esses efeitos de leitura:

Figura 7 - Captura de tela: o episódio da produção industrial do papel



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=rjUaQW0VG0k>

A maioria dos papéis como eu **é feita** a partir da madeira de uma árvore chamada de eucalipto. **As toras** de eucalipto **chegam** das fazendas e **são descarregadas** na indústria de papel. **Uma esteira** leva a madeira para **ser descascada, picada**. Então, a madeira **é cozida, produzindo a celulose** [...]

(Transcrição de parte do áudio da animação, grifo meu).

Pensando o efeito-sujeito como uma condição para a interpretação, é importante trazer algumas considerações sobre o discurso de PE2, pois nos três momentos iniciais da discussão: análise da animação sem o som, com o som e avaliação forma-conteúdo, percebi uma influência de suas leituras na produção de sentidos produzida pelo Grupo 1, ao qual ele se integrou.

Esses condicionantes precisam ser apresentados nessa análise, pois fazem parte das condições estritas da pesquisa, nas quais o conhecimento de quem diz e de onde diz é fundamental para compreendermos como a memória discursiva se atualiza no intradiscurso.

No excerto retirado do texto trabalhado na oficina dois, já conhecido por PE2, pode ajudar a compreender efeitos de leitura:

Vemos a serra, os caminhões, as máquinas e nos perguntamos: quem está cortando, dirigindo caminhões, fazendo as máquinas funcionarem? Quem construiu as máquinas? Quem as manipula? Além disso, no segundo excerto o narrador ora atribui a ação a um sujeito indeterminado ou aos objetos ou recursos naturais [...] (GEREMIAS; CASSIANI, 2013)

Acredito que as leituras realizadas por mim anteciparam algumas das interpretações produzidas durante a análise intersubjetiva.

PE2, ao se apoiar em fragmentos de uma análise que eu havia apresentado em momentos anteriores, aos quais ele participou, traz elementos para pensar o esquecimento nº1 (ilusão de que somos a origem do dizer) e o nº 2 (o que é dito só pode ser dito daquele modo, com as mesmas palavras).

Ainda é possível analisar nessas produções intersubjetivas, o funcionamento da paráfrase e da intertextualidade, na medida em que PE2 se apoia em outro texto que leu para analisar a narrativa, como por exemplo, o texto 3 que foi tra

balhado na terceira oficina (THOMAS; FRESSOLI; LALOUF, 2008). Conhecendo as histórias de leitura de PE2 e a interpretação dos autores sobre a relação tecnologia e sociedade, posso entender melhor as paráfrases produzidas:

THOMAS, FRESSOLI, LALOUF, 2008	Processos parafrásticos
<p>É, que na verdade, não se trata de “suas tecnologias e vocês”, ou num nível mais abstrato, da relação entre “tecnologia e sociedade” Você está tecnologicamente constituído. Você é um ser tecnológico [...] porque as sociedades estão tecnologicamente configuradas, exatamente no mesmo momento e nível em que as tecnologias são socialmente construídas e postas em uso. Todas as tecnologias são sociais. (p. 10, minha tradução, grifo meu)</p>	<p>[...] mas se toda tecnologia é social, uma construção social, como eles disseram (PE1, que estava com PE2, no momento das discussões em pequenos grupos); [...] eu não gostei da questão social mesmo (PE2) Mas a tecnologia é social né? (PE2) E a sociedade é tecnológica (PE2)</p> <p>Paráfrases desse excerto ao lado, aparecem em outros dizeres de PE2, tal como nas respostas ao questionário</p> <p>É um empreendimento humano e eminentemente social (PE2) – Compreensão de tecnologia A sociedade é tecnológica e a tecnologia é social (PE2) – Compreensão da relação tecnologia e sociedade</p>

Orlandi (2008) contribui para uma compreensão desse processo.

Se pensamos o campo da leitura, isso fica assim: a função-autor tem seu duplo no efeito-leitor. E isto tudo está constituído na materialidade do texto. Não se pode falar do lugar do outro; no entanto, pelo mecanismo de antecipação, o sujeito-autor projeta-se imaginariamente no lugar que o outro o espera com sua escuta e, assim, “guiado” por esse imaginário, constitui, na textualidade, um leitor virtual que lhe corresponde, com um seu duplo. Esse é um jogo dos gestos de interpretação que se dá na ou a partir da materialidade mesma do texto e ao qual o analista deve ser sensível quando pensa o imaginário que constitui o sujeito leitor virtual e o sujeito leitor efetivo com suas determinações concretas (p. 61)

Nesse processo intersubjetivo, as formações discursivas e imaginárias, a antecipação e os esquecimentos funcionaram como mecanismos de projeção. Como exemplos: minhas finalidades e leituras, as histórias de leitura dos integrantes, as imagens e o texto verbal da animação, as finalidades dos seus elaboradores etc.

O conhecimento desses mecanismos de projeção e de esquecimento me ajudaram a melhor compreender como, no fio do discurso, algumas leituras se estabilizaram mais que outras, mesmo que produzindo discursividades específicas ao material e ao referente: artefato tecnológico papel.

- **A historicidade da tecnologia: para deslocar histórias únicas**

No discurso dos professores, a animação é compreendida como fundamental para o resgate da invenção, origens e funções sociais do artefato papel, principalmente por ser um suporte de memória social, ou seja, de registros mnemônicos:

O que me chamou a atenção **foi a história** [...] de onde vem ...como curiosidade... (PM2);

Para mostrar um pouco **como a história foi reconstruída e foi sendo modificada** né, ao logo do tempo, porque a gente conhece muita coisa do que a gente conhece hoje por causa do papel, porque no “boca a boca” (PM1)

O que mais gostei foi justamente o processo de chamamento para a faixa etária, que vai apresentar esse vídeo, né? [...]. Como acham que o papel é assim bonitinho, dessa maneira, né? E **não sabe realmente o trabalho que deu [...] e muitos não sabem nem que o papel é feito de uma árvore** (PE6);

Apesar de materializarem uma ideia restrita da história das técnicas, os professores sinalizam a importância de que os professores e estudantes tenham, em seu repertório de conhecimentos, a história das tecnologias que conhecem e utilizam.

Séris (1994) insere, em sua tipologia de discursos sobre a técnica, o discurso histórico. Ele critica a pouca atenção dada à “pesquisa histórica sobre as técnicas, as artes, as profissões, e a base material da vida em sociedade » (p. 07). Segundo o autor, esse discurso é o mais

ignorado e menos conhecido, permanecendo, muitas vezes, na ordem do não-dito.

Conforme Vieira-Pinto (2005) a história das técnicas precisa superar seu viés descritivo das invenções e de seus gênios inventores, característica do viés da animação analisada. Uma abordagem dialética da história das técnicas, implica o conhecimento e a compreensão dos condicionantes históricos que permitam refletir sobre a tecnologia no passado e no presente.

Assim como Pêcheux (2011), para quem a língua deve ser estudada em sua historicidade (em relação com a ideologia e com a história), Vieira-Pinto (2005) escreve que a história das técnicas precisa de uma noção comum que lhe dê sustentação em todos os momentos históricos em que é produzida e analisada: a *historicidade*. Isso significa compreender que toda técnica “está vinculada a exigências sociais de produção” (p. 241). Para ele, a história das técnicas precisa mostrar a dinâmica de sua produção, circulação e transformação na e pela sociedade.

A principal deficiência dos historiadores da técnica consiste em ignorarem, ou não levarem em conta, o significado dialético do processo que examinam, a historicidade imanente ao desenvolvimento tecnológico, só estudado no plano das manifestações sucessivas. Fazem assim a história exterior, meramente descritiva, dos inventos e criações tecnológicas [...] (p. 243).

Nessa perspectiva, a dimensão histórico-dialética da tecnologia, é fundamental para problematizar a sua relação no tempo e no espaço com a cultura e com os locais sociais de formulação e circulação de conhecimentos científicos e tecnológicos.

No meu entendimento, essa dimensão tem relação também com o conhecimento científico e tecnológico, veiculado na descrição de seu processo de produção, ou seja, com a dimensão epistemológica da tecnologia. Essa dimensão vai além de sua conceituação, pois ela envolveria compreender como a tecnologia é produzida (FRANCO-AVELLANEDA; RODRÍGUEZ, 2012)⁶⁶.

⁶⁶ Esse aspecto não é o foco de minha pesquisa, mas trabalhos mais direcionados à ação, principalmente os da construção social da tecnologia e aos estudos da inovação e da Tecnologia Social têm crescido na América Latina. Muitas dessas pesquisas vêm sendo socializadas nos eventos: ESOCITE,

Ela também remete ao entendimento de Feenberg (2012) na qual a tecnologia, em grande parte, é concebida como um produto cultural. Ao escrever sobre a dialética da tecnologia, esse autor diz que a TCT desafia o sentido determinista e universalista de tecnologia – efeito de uma história única das técnicas – ao sustentar que

a tecnologia não determina uma forma particular de sociedade. [Ela] é em grande medida um produto cultural e, portanto, qualquer ordem tecnológica dada é um potencial ponto de partida para desenvolvimentos divergentes, dependendo do ambiente cultural que lhe dá forma (p. 207).

Esses modos de pensar a tecnologia na Educação CTS, ou seja, como produto cultural e social tem relação, no meu entendimento com os seus modos de apropriação e circulação pela sociedade. Eles são transformados e resignificados culturalmente.

A noção de historicidade - relação da tecnologia com suas condições de produção histórico-político-ideológicas - permite refletir sobre a importância de uma abordagem e leitura interdisciplinar dos produtos culturais-tecnológicos na Educação CTS, ou seja, se interrogar sobre os sentidos (históricos, epistemológicos, sociais, axiológicos) que as atividades científicas e tecnológicas podem produzir em sua circulação social e as implicações e mudanças sociais inseridas nesses processos e produções.

Eu acredito que, conhecer a tecnologia e a prática tecnológica em sua historicidade, contribuiria para uma compreensão mais integral desse campo, ou seja, como sócio-técnico, aproximando-se dos debates engendrados pelo construtivismo social da tecnologia.

Uma discussão sobre essa interpretação da relação tecnologia-sociedade será problematizada na análise dos efeitos de sentido sobre tecnologia, produzidos durante um processo de planejamento para as aulas de ciências, no próximo episódio de análise.

ESOCITE.BR. Alguns resgastes podem ser encontrados em obras citadas na referência dessa tese: Thomas e Bush (2008), Thomas (2011, 2010); Dagnino (2010, 2008); Dagnino, Brandão e Novaes (2004). **Dimensão educativa da Tecnologia Social:** Franco-Avellaneda (2013); Franco-Avellaneda e Rodríguez (2012); Franco-Avellaneda e Linsingen (2011). Nas pesquisas apresentadas no último ESOCITE.BR/TEC-SOC, realizado no Rio de Janeiro, pude perceber que formações discursivas dos ESCT estão recentemente se inserindo nos trabalhos de Educação CTS e na área de ECT, desenvolvidos no Brasil.

- **A dimensão didático-pedagógica no ensino sobre/da tecnologia**

No processo discursivo analisado foram abordados diversos aspectos referentes a essa dimensão, nos quais características do discurso pedagógico, do tipo autoritário, são problematizadas pelos integrantes: tendência à paráfrase, predominância da voz de um único agente: o professor, contenção da polissemia com imposição de um único sentido, são algumas delas. O debate sobre o papel da mediação dos professores no trabalho com a animação e outros materiais didáticos foi relevante para o grupo.

Conforme alguns integrantes, seriam necessárias ações mediadoras, nas quais os professores teriam como papel fundamental a formulação de questionamentos e a introdução de outros materiais que complementassem ou deslocassem as leituras sobre a história e a produção tecnológica do papel, ao considerar aspectos ambientais, sociais, econômicos, científicos não explorados diretamente na animação.

A materialização da dimensão didático-pedagógica é dominante nas análises que realizamos coletivamente. Elas são coerentes com as pesquisas de revisão que pontuaram a necessidade de se construir estratégias de ensino próprias à Educação CTS (SANTOS; ANDRADE, 2013; NIEZWIDA, 2012; JACINSKI, 2012).

PM3, por conhecer a animação e já tê-la trabalhado com os alunos em aulas, chamou a atenção para o importante papel do professor na utilização desse material, inclusive na construção do planejamento das aulas envolvendo o referente papel de modo mais amplo possível:

Então eu gostei, já utilizei esse vídeo antes, só que eu percebi que eu preciso muito de mim, como professora, porque se ficar só por ali Porque o aluno vai perguntar: Por que isso? Por que aquilo? Por que aquilo outro? Porque se ficar só com ele...
(PM3)

EG3 parece concordar com PM3 quando diz que, para superar a superficialidade de tratamento do tema, seria importante problematizar algumas questões silenciadas ou pouco exploradas na animação. É interessante em seu discurso a metáfora que ele utiliza para essa ideia de ruptura com a superficialidade do texto: “semear a discórdia”. Essa

metáfora pode ser parafraseada de diferentes modos: problematizar, questionar, plantar sementes de dúvidas, produzir conflitos etc.

Eu achei mais ou menos (fala meio desanimado) tá para mostrar algumas coisas ele é legal mas eu achei muito simples também, muito superficial, mas acho que mesmo sendo superficial a gente tem que **semear um pouco a discórdia...** (EG3, grifo meu)

PE4 abordou esse efeito metafórico do papel que deveria ter o professor, segundo EG3: *o de semeador de discórdias*. Para PE4 esse foi o aspecto que mais lhe interessou na animação, pois apesar de necessitar da mediação do professor, ele traz elementos que podem proporcionar o debate com os estudantes, principalmente os pequenos:

O que eu mais gostei foi mais pela questão de estímulo ao debate. Acho que ele proporciona o debate né? Claro, **o professor tem que ter um trabalho de mediação bem forte**, como PM1 falou, exige bastante dela enquanto professora. Então, precisa do trabalho de mediação do professor para colocar esse vídeo num momento para o debate, e de fato com os pequenos lá (rs) com certeza vai chover questões né? E aí iria servir para isso, né? **Para estar problematizando outras questões que a gente levantou aqui e que eles podem levantar também**, né? (PE4, grifo meu).

Em seu discurso PE4 se apoia no discurso de sua colega para justificar a importância da mediação do professor, também bastante citada pelos outros integrantes. Ao acompanhar o fio da discussão é possível observar como essa dimensão se tornou um foco dominante em boa parte do diálogo.

EG2 que, na época estava frequentando o curso de pedagogia, se apoiou do discurso de PE4 para concordar com os outros professores de que o papel da mediação é fundamental para instaurar uma leitura crítica do material, pois no seu entendimento ele tende a explorar somente os efeitos e funções positivas do artefato, historicamente e também no modo como é produzido:

[...] assim como PE4 falou [...] há muitos elementos para que o professor possa ir abordando e, através das questões que os próprios alunos, ao verem o vídeo iriam trazer, como celulose, a química, o próprio branqueamento do papel, ou o impacto ambiental... Tá totalmente focado no que o professor dá pra esse vídeo... É um vídeo que traz uma visão positiva e aí a gente traria as visões negativas que o vídeo não aborda (EG2).

EG2, assim como PE6, na discussão sobre os temas e seus silêncios, levantou as possibilidades de abordar conceitos e questões da área das ciências: celulose, a química, o próprio branqueamento do papel, impacto ambiental, entre outros. Essas compreensões são condizentes com as finalidades da minha pesquisa, na medida em que, ao escolher trabalhar a leitura dessa animação com professores em formação inicial, visei problematizar os sentidos que poderiam ser produzidos a partir de sua leitura, o que envolveria proporcionar espaço para a disputa de sentidos. Objetivo esse relacionado ao discurso de EG3.

Quando eu perguntei ao grupo se eles usariam a animação em sala de aula, alguns levantaram conhecimentos de diferentes disciplinas que poderiam ser relacionados ao tema no planejamento, mesmo para uma faixa etária maior. Destacaram-se no discurso dos sujeitos alguns temas e áreas de ensino:

Quadro 13 - Possíveis temas relativos à animação segundo os professores e graduandos

	Disciplinas	Temas	Ano
PE5	Sociologia, Ciências, Arte	Educação Ambiental: Energia, consumo, reciclagem (também por meio de oficinas)	9º Ano
PM2		Educação Ambiental	
PE1	Língua Portuguesa	Comunicação	
	Ciências	Recursos naturais: água, ar, solo	6º Ano
EG2	Artes		
PE2 PE1 EG3	Interdisciplinar (não especificaram)	História da tecnologia do papel e sua relação com a difusão mais acelerada da ciência, da literatura e do conhecimento geral; invenção da imprensa; relação dessa tecnologia com os seus contextos e modos de produção: emprego e relações de trabalho	
PE4		Condições de trabalho (Animação como pretexto)	Ensino Médio

Fonte: Transcrição do debate sobre a animação

A compreensão da necessidade de uma abordagem interdisciplinar é evocada em vários momentos da oficina: nas avaliações dos integrantes sobre as oficinas de leitura e planejamento; na construção de planejamentos para as aulas de ciências e nos textos escritos solicitados.

Para PE5 o tema poderia ser desenvolvido em conjunto com outras disciplinas, nas quais cada professor abordaria um tópico.

PE1 e PE2 fazem referência a um tratamento interdisciplinar do tema sobre a origem e produção do artefato papel, mas não exemplificam como ele poderia ser realizado. Contudo, nós veremos na análise posterior, de um momento do processo de planejamento para aulas de ciências de PE2 e PE6, como esse processo se torna complexo na prática.

Os demais integrantes evocaram conceitos associados às suas áreas de formação, inicial e continuada: biologia/ciências, geografia.

EG3 - que já possuía leituras sobre Educação CTS, realizadas em uma disciplina da graduação - mesmo não citando a palavra interdisciplinaridade, ele não se limita aos conteúdos relacionados à sua

formação (biologia), abordando outras questões que envolvem o processo histórico e produtivo do papel, incluindo condicionantes sociais, econômicos e políticos. Suas proposições são coerentes com sua ideia de semear a discórdia, instaurando o discurso polêmico na abordagem desse tema nas escolas:

O desenvolvimento tecnológico do papel. A gente pode pegar, até ele fala ali no vídeo, acho que eram os maias, os astecas, não lembro, usavam cascas de árvore para escrever sobre astronomia e, não sei, o que já indica a difusão da ciência em relação ao papel ou à tecnologia que tinha na época, que era a casca de árvore. Depois ele fala lá do Gutemberg, que com a invenção da imprensa aumentou ainda mais, não só a difusão científica, como literatura e tudo mais. Também, **o desenvolvimento tecnológico do papel é relacionado com sociedade** quando a gente, você trabalhar com emprego, com demanda de capital, demanda de matéria prima, relações de trabalho [...]. **Um monte coisa se consegue trabalhar só com o desenvolvimento tecnológico do papel** (EG3, grifos meus).

PE4, professor de geografia no Ensino Médio, citou a possibilidade de discutir relações e condições de trabalho, pois ele compreende que animação silencia o trabalhador ao centrar-se nas máquinas. Por essa razão, tanto esse professor como PE1 sugeriram que o material fosse introduzido como pretexto para desenvolver outras temas, conceitos e discussões:

PE4: Eu só acho que no caso do Ensino Médio ele **poderia vir em conjunto com outro tipo de material**, por exemplo, condições de trabalho. Entende? E aí o vídeo não aborda, mas um outro texto, outro material poderia provocar o debate [...]. No Ensino Médio ele seria complementar.
 PE1: Seria só um **ponto de partida** [pretexto].
 PE4: Mais um material para estar trabalhando com os estudantes os pontos de vista, **como que eu posso ver uma questão a partir de um determinado olhar** (Grifos meus)

Na sequência do debate PE4 concorda com EG3, inserindo outras possibilidades de temas e conceitos que poderiam ser desenvolvidos a partir da tecnologia do papel. No diálogo estabelecido entre eles, eu percebo o modo como esses efeitos de sentido se constituem no funcionamento da leitura, quando eles trazem para a discussão, questões relativas ao ambiente e aos interesses econômicos envolvidos no processo de produção tecnológica:

PE4 - O vídeo não explora né? Mas, ele mostra lá os primeiros tempos, a relação com a tentativa de usar uma forma de se comunicar e depois passa o tempo e todo aquele aparato tecnológico. Então, a gente percebe uma evolução e todas as questões que estão aí relacionadas né? O lixo, a questão do lixo não aparece, a grande quantidade de lixo que temos hoje tem uma relação forte com essa questão da produção do papel. Eu não sei se hoje essas formas diferentes de comunicação magnética, **se isso é um resultado de uma preocupação ambiental ou se é um interesse econômico, de um outro nicho econômico que substitui porque tem outros interesses econômicos**, né? Obviamente isso pode trazer benefícios para natureza e para o próprio homem, mas não sei se é com essa consciência [...]. Então até isso a gente poderia estar trabalhando na discussão também (PE4, grifos meu)

No seu discurso, PE4 reflete sobre possibilidades de exploração do tema, inserindo aspectos políticos e econômicos, ou seja, questionando o conteúdo valorativo materializado nas tecnologias, conforme Feenberg (2012, 2003) e Winner (2002). Ao mesmo tempo ele traz questões controversas que têm relação com os discursos de substituição das tecnologias e de adaptação às inovações no campo das TIC, discutido anteriormente nesse trabalho e, atualizado no intradiscurso durante a análise da animação.

Essas e outras discussões do grupo contribuem para pensarmos a construção de planejamentos no âmbito da Educação CTS. Na atividade escrita, na qual deveriam relacionar as leituras dos textos solicitados para a segunda oficina com suas leituras da animação (primeira oficina), PE4 chamou a atenção para a não neutralidade dos textos e para o

cuidado que precisamos ter com a construção dos planejamentos, seja ela de ciências ou de geografia, disciplina em que leciona. As partes grifadas me fizeram produzir essa interpretação.

Para sustentar sua posição ele se apoia na intertextualidade, ou seja, no texto de Geremias e Cassiani (2013, p. 04):

[...] ao ser inserido num portal institucional educativo **materializa diferentes imaginários de tecnologia e produção de artefatos tecnológicos**, bem como diferentes imaginários da instituição escola e suas formas pedagógicas que ajudam a construir sentidos sobre a tecnologia e sobre ensino de tecnologia (grifo meu)

O professor, introduz em sua leitura esse aspecto da nossa análise anterior, chamando a atenção para a não neutralidade dos materiais que utilizamos em sala de aula:

Considero de fundamental importância o excerto acima, em função do destaque dado a importância de se perceber **quem planeja** ou constrói um material didático, seja audiovisual, livro ou outra forma. De fato, **quem propõe** uma determinada discussão **projeta nela sua visão de mundo e de sociedade**, fato este que educadores devem ter muita atenção. Evidenciam os textos reflexões que nos fazem pensar sobre o quão delicado constitui o momento do planejamento das aulas, pois neste momento ao trazermos “materiais alternativos”, podemos, sem a devida atenção e crítica, inserir elementos que vão em outra direção, que não a que foi planejada. Situações como estas devem ser feitas com cuidado e atenção para que possamos inclusive aproveitar o material “não adequado” como estratégia de leitura e debate (PE4, grifos meu)

PM3 que, durante o debate sobre a animação foi a primeira a chamar a atenção para o papel do professor na mediação pedagógica, também fez referência ao cuidado que devemos ter no momento do planejamento das aulas em sua avaliação das oficinas:

[...] atividades como esta realizada pelo grupo, para a reflexão da prática pedagógica, reforça meu pensamento sobre o quanto nós professores precisamos estar atentos com nossas práticas do cotidiano, meu fazer pedagógico, minhas atividades como professora, na qual estarei auxiliando no processo de construção do conhecimento dos meus alunos. No caso da animação sobre a origem e história do papel, percebo o quão importante é a intervenção e responsabilidade do professor para a construção destes significados (PM3).

Na continuidade de seu discurso, ela faz menção à noção de polissemia.

Nós produzimos interpretações diferentes ao analisarmos um texto. Nossas ideias não são as mesmas ao assistir o vídeo, principalmente ao vê-lo de diferentes formas, sendo assim, o professor precisa ficar atento [...] para que a aprendizagem seja efetivada de maneira significativa e não apenas um repasse de informações [...] (PM3, grifo meu).

Sua análise é coerente com um dos objetivos das oficinas: o de perceber a não neutralidade e não transparência dos textos e dos sentidos. Essas compreensões têm relação com a antecipação de uma leitura única de escola e de relação professor-aluno e com a tecnologia escolar, que também foi problematizada com e pelo grupo. Como é possível ler na análise de PM1. Para essa professora, o material produziu uma imagem autoritária da professora:

Tem coisas que eu não gostei na verdade, **fala da postura da professora com a criança**, são outras discussões que talvez não sei, acho que o vídeo trata de questões que são bem interessantes mas poderia ter falado de muitas outras coisas, mas talvez depende da faixa etária (PM1, grifo meu)

PE1, no seu texto escrito para a oficina dois, ao analisar os primeiros quadros da animação (texto verbal e imagético), buscou

compreender como e por que ela antecipa esse efeito de leitura de escola tradicional e de autoritarismo:

[...] percebi todo o contexto da escola tradicional, com as carteiras enfileiradas, a professora de óculos em frente ao quadro negro e tive como leitura que essa era a aula chata, nada atrativa, reparei até num aluno dormindo lá atrás! A aula só se tornou interessante para a Kika quando o papel começou a falar e ela fez uma “viagem”, uma “excursão” na história do papel, ou seja, quando a menina saiu desse contexto tradicional, “se libertou dessa prisão” (grifo meu)

PE4 também destacou em seu texto escrito para a oficina a forma como a animação contribui para a produção de uma leitura única de escola e de relação professor-aluno:

A reflexão em torno de um tipo de escola e da relação com o conhecimento foi significativa contribuição ao debate. Note-se que a princípio o vídeo tinha a tarefa de tratar sobre a origem e história do papel. Com a análise das autoras ficou evidente que ele passou bem mais que isso. **Deu destaque a um tipo de escola, e não abriu espaço para outra forma de ensinar** (PE4, grifo meu).

As imagens da figura dois e as seguintes nos auxiliam na compreensão da dessas interpretações produzidas a partir da estratégia de leitura que utilizamos.

Figura 8 - Captura de tela: Kika e a professora



Prof^a - Kika, de onde vem esse papel?

Kika - Eu é que pergunto professora: de onde veio o papel?

Prof^a - Acho que veio lá de trás Kika.

Kika - Hum, ninguém entende as minhas perguntas!

Figura 9 - Captura de tela: Kika e o papel



Papel – Eu entendo Kika! A minha história começou há muito tempo ... (E ele começa a narrar essa história)

Fonte: Captura de tela da animação “De onde vem o papel?”

PM1, PE1 e PE4 criticam o modo como a animação antecipa uma leitura ruim da escola e da relação professor-aluno. Porém, é preciso considerar que essas imagens condizem com a proposta da série de que os próprios “objetos intrigantes” respondam às perguntas de Kika, não respondidas pelos adultos.

Nós debatemos novos elementos relativos à tecnologia escolar em todas as oficinas. Conforme Sancho (1998) a tecnologia não diz respeito somente aos instrumentos materiais ou artificiais que produzimos, mas também aqueles relacionados às nossas produções simbólicas: escrita, sistemas de representação icônica e simbólica e, organizadoras das relações humanas: sistemas de gerenciamento, leis, normas disciplinares (SANCHO, 1998).

PE1, PM2, PE4 refletiram sobre essa compreensão de tecnologia no seu texto escrito, referenciando os dois textos trabalhados na oficina dois. Nesse processo, interdiscurso (memória discursiva) e intertexto contribuem para a percepção de outras dimensões da tecnologia.

Sobre o texto de Cupani (2011) – Tecnologia: uma realidade complexa

[...] possibilitou-me olhar para a tecnologia por determinados ângulos que não estamos habituados, e que o vídeo não avançou [...]. Foi interessante o enfoque dado pelo autor no caráter polifacetado do termo tecnologia. Possibilitou analisar que **a dimensão atribuída à tecnologia na animação é centrada nos objetos**. Considerar a tecnologia, não apenas na dimensão dos objetos (ênfase da animação) mas, também, dos processos, dos modos de proceder, elementos que ampliaram, ao meu ver, a discussão sobre

tecnologia, principalmente no mundo em que vivemos (PE4, grifo meu)

PM2 em sua reflexão escrita produz uma escrita mais parafrástica, se apoiando basicamente nas palavras usadas pelo autor do texto para produzir relações de sentido:

Relacionando com as discussões dos textos, o significado de tecnologia denota uma polissemia, com diversas realidades tecnológicas, que envolvem além dos objetos, os sistemas, processos, bem como os modos de proceder, o que caracteriza uma ambiguidade, **onde seu uso pode se dar de forma positiva ou negativa** (PM2, grifo meu)

Ao fazer das palavras do autor as suas palavras ela atualiza sentidos instrumentalistas sobre a tecnologia (Cf. Feenberg, 2012; 2003 – Quadro 2).

Ib - A tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento da espécie humana através do qual satisfazemos nossas necessidades;
Ic - A tecnologia é indiferente à variedade de fins para os quais pode utilizar-se;

Essa leitura instrumental da tecnologia, apesar de ser bastante criticada na análise realizada pelo grupo, parece ser uma das mais difíceis de deslocar. PM3, se filia a esse discurso ao falar da necessidade de que a escola promova a alfabetização científica e tecnológica.

É preciso orientar nossos alunos de modo que percebam que a tecnologia pode tanto melhorar quanto piorar nossas vidas, **dependendo da forma com lidamos com ela** (PM3, grifo meu)

Seu discurso se aproxima de um sentido instrumental, para o qual a tecnologia, sendo neutra, pode ser humanamente controlada (FEENBERG, 2003).

PE4, ao relacionar os textos lidos com a leitura que o grupo havia realizado coletivamente, sintetiza algumas reflexões sobre tecnologia

acima debatidas e que foram provocadas a partir da análise intersubjetiva e da leitura dos textos:

[...] ao problematizar a animação, trouxe-nos discussões importantes em torno da tecnologia [...] A reflexão em torno de um tipo de escola e da relação com o conhecimento foi significativa contribuição ao debate. Note-se que a princípio o vídeo tinha a tarefa de tratar sobre a origem e história do papel [...]. Ao assistir animação “De onde vem o papel? ” Me pareceu um bom material. Consideramos, contudo, que ele não dava conta de uma série de questões que ali **na condição de analistas** conseguimos levantar: faltava a presença do homem; as relações de exploração do trabalho estavam silenciadas; os danos ao ambiente natural não ficaram fortemente marcados; e a tecnologia ficou marcadamente colocada como artefato (PE4, grifo meu).

Foi interessante, para mim, perceber como esse professor assume uma outra posição na leitura desse material: a de analista. Esse é um aspecto importante, pois promove deslocamentos nos imaginários de professores consumidores de materiais didáticos, tão presente nos discursos dos produtores de tecnologias para a educação.

Se associam a esses imaginários os de que a televisão e, hoje os computadores e a Internet substituirão a escola formal, por serem mais atrativos e libertadores.

Questões como essas e, outras que se produziram no diálogo, podem desencadear debates na Educação CTS, principalmente no que se refere às discussões sobre: o determinismo X não-determinismo da tecnologia, o instrumentalismo e a não-neutralidade da tecnologia, incluindo a educacional e todos os produtos que dela derivam: livros didáticos, vídeos educativos, jogos e softwares educativos, entre outros.

O tempo do curso de doutorado nos coloca o limite do possível. Mas, o conhecimento é um fio, basta seguir puxando e tecendo, como fazem as nossas rendeiras em Florianópolis: com paciência e sabedoria.

5.1.4 Considerações sobre as oficinas: por eles mesmos

Finalizo a análise desse trabalho com a leitura da animação, trazendo alguns aspectos abordados pelos integrantes bolsistas nas suas

avaliações. Penso que as palavras dos integrantes são as que melhor podem dizer sobre o conteúdo e a forma das oficinas.

EG2, ao avaliar as estratégias de leitura planejadas, denominou-as de “oficina de interpretação” - utilizando o sentido do termo em AD para leitura.

Conforme Orlandi (2008) o trabalho com a leitura implica compreender que a aprendizagem “deve fazer funcionar a inscrição do sujeito nas redes de significantes [...] na própria produção discursiva, há a inscrição do outro” (p. 61). Esse dizer do outro pode ter sido esquecido (interdiscurso) ou pode ser nomeado no discurso (intertexto): dos outros participantes do diálogo, de autores lidos, etc.

Segundo EG2, estudante de Pedagogia, as estratégias de leitura utilizadas foram interessantes, pois possibilitaram: i) maior integração entre os sujeitos “por meio de atividades dialogadas, que privilegiavam a troca de conhecimentos sobre os sentidos da tecnologia”; ii) a criação de um laço mais estreito com o grupo, pois ela se “sentia mais à vontade para expressar opiniões” e para “uma participação mais ativa”.

Em seu discurso, formações discursivas do campo da pedagogia, encadeiam uma série de questões que estão implicadas na disposição dos sujeitos para debaterem os temas que são propostos na formação, o que me chamou a atenção para a relação entre a forma e o conteúdo, entre os materiais escolhidos no processo de planificação as aulas e as estratégias de ensino-aprendizagem no âmbito da formação de professores e de estudantes.

Para EG2, a articulação forma-conteúdo contribuiu para o seu investimento nos momentos de formação e as estratégias foram relevantes para compreender melhor o tema abordado:

Nesse sentido, pude participar das reuniões de forma mais ativa e **perceber/aprender os conceitos imbricados nas discussões do grande grupo e as relações CTS provocadas**, que deram base para a criação do plano de intervenções nas escolas posteriormente desenvolvido pelo grupo 2 (EG2, grifo meu)

Em sua avaliação EG2 considerou que as oficinas de leitura foram fundamentais para a construção de conhecimentos no campo teórico e para a elaboração dos planejamentos para as aulas de ciências. Parte desse processo será descrito e analisado posteriormente.

Outras avaliações aludiram às estratégias de leitura utilizadas. EG3, estudante de graduação em biologia, também avaliou as oficinas, fazendo referência à forma como elas adquiriram significado nas atividades de planejamento posteriores, realizadas pelo grupo do segundo eixo:

O minicurso foi importante, especialmente no grupo Escrita, Leitura e Educação CTS [faz referência ao segundo eixo], pois preparou os participantes para discutir a tecnologia no contexto da educação [...] trazendo novos elementos teóricos, ignorados ou desconhecidos (EG3)

Na sua percepção, essas discussões deveriam ser mais presentes nos cursos de graduação:

Essa discussão deveria ser realizada durante a graduação para demonstrar novas maneiras de trabalhar Ciências nas escolas, pois trabalhar com essa visão crítica acerca da tecnologia facilita o trabalho interdisciplinar⁶⁷ (EG3).

Os professores de escola, que se encontram em outro momento de formação (continuada), também citaram a dinâmica das oficinas e suas estratégias de leitura como fundamentais para a pensar a tecnologia na formação de professores. Eles analisam alguns efeitos que se produziram no processo, tanto em relação à forma quanto ao conteúdo:

Considero muito importante discutir tecnologia na formação inicial e continuada de professores de ciências, **o minicurso trouxe novos elementos para pensar as discussões que envolvem a tecnologia e a sociedade nas práticas educativas de ciências** e ainda contribuiu para a construção do planejamento construído coletivamente no segundo semestre (PE1)

⁶⁷ Apesar dessa percepção, nas discussões realizadas com os professores no momento de pré-planejamento, nós veremos como a dificuldade de integrar conhecimentos de diferentes disciplinas é um problema real a ser debatido e refletido com mais atenção.

A proposta inicial partiu de um minicurso realizado no primeiro semestre do corrente ano que buscou trazer reflexões sobre a tecnologia na formação de professores. Por meio dessas reflexões **novos elementos sobre a tecnologia e sua relação com a sociedade foram estabelecidos**, o que permitiu problematizar nossa prática pedagógica no ensino de ciências (PE2)

Avalio positivamente o minicurso. Além de ter sido um **espaço privilegiado de reflexão sobre o tema**, possibilitou a formação dos integrantes do grupo em relação ao assunto. **A dinâmica utilizada foi pertinente, já que foi fundamentada no diálogo, sendo possível a expressão dos sentidos pelos participantes.** Essa abordagem foi importante para o desenvolvimento da proposta no segundo semestre, pois as questões discutidas fundamentam as propostas desenvolvidas (PE5)

Uma oficina sobre CTS a partir do vídeo “De onde vem o papel? ” [...] aproximou-nos da realidade e da necessidade de entronizarmos as diferenciações dos conceitos e saberes sobre ciência, técnica, orientada à práxis. Foram o vídeo, os textos e os debates os auxiliares na apropriação dessa vivência. **Esse momento foi uma salutar atualização ideológica voltada à realidade escolar, pois diante das nossas reproduções rotineiras de conteúdo, forma e controle, que a educação com viés CTS é esquecida** (PE3)

O discurso da articulação teoria e prática pedagógica, tão debatido na área de formação de professores (SILVA, K, 2002) foi evocado por PE3. Ele emprega diferentes palavras que produzem esse efeito: vivência, práxis, realidade etc. Me chamou a atenção, a sua última frase, na qual ele compreende as oficinas realizadas como espaço de atualização ideológica. Seguindo o fio de seu discurso, é possível interpretar que o mesmo está elaborando uma reflexão sobre sua prática, mas também sobre os modos de se ensinar ciência e tecnologias nas escolas: centrados no conteúdo e desvinculados do contexto social em

que se produzem. Marcas desse discurso, se materializaram nos dizeres de quase todos os professores.

PE4 e PE6, apesar de avaliarem positivamente as oficinas, chamaram a atenção para a questão do tempo de desenvolvimento e para a necessidade de maiores aprofundamentos, com a ampliação de leituras.

Eu gostei muito de participar desse minicurso. Em outra oportunidade já manifestei sobre a importância de eventos dessa natureza, pois possibilitam uma maior reflexão sobre a temática. **Especificamente sobre este, penso que o tempo foi curto, diante das possibilidades de discussão.** Os textos apresentados, com discussões profundas, certamente poderiam ser bem mais discutidos. Para o objetivo proposto foi válido, mas deixou a sensação de “quero mais”. **A questão da tecnologia, na perspectiva apresentada, deve sim fazer parte das discussões dentro da escola** (PE4, grifo meu)

PE6 sugeriu que as leituras fossem intercaladas às atividades de planejamento para as aulas de ciências, ou seja, às atividades de elaboração dos planejamentos e definição dos materiais selecionados.

O minicurso proporcionou reflexões sobre as dimensões da tecnologia. **Acredito que poderíamos levar um tempo maior para as discussões sobre este tema.** Foi importante fazer discussões, pois no meu caso, não tive oportunidade de discutir esse assunto. **Os textos apresentados poderiam fazer parte de mais alguns dias de encontro do grupo, uma vez que, os temas não são discutidos nas reuniões pedagógicas da escola onde trabalho.** Este tema trouxe novos elementos para pensar no tema que envolve a tecnologia e a sociedade nas práticas de ensino de ciências. Com a leitura dos textos sobre tecnologia proporcionou a sensação de querer mais leitura sobre o referido assunto. O tema sobre tecnologia, da forma como foi apresentada pela doutoranda Bethania foi bem acertada para todo o grupo. Percebi, durante as discussões que todos tinham algo a manifestar. A contribuição foi

positiva para criar novos elementos da sequência didática, no caso da metodologia aplicada no 4º bimestre [...] (PE6, grifo meu)

Concordo com esses professores de que a ampliação de tempo, de leituras e discussões é fundamental. Seus depoimentos contribuem com meu argumento de que é necessário criar espaços curriculares para discussões pertinentes ao conhecimento tecnológico.

O estudo da técnica: a tecnologia, adquire seu sentido mais amplo quando o compreendemos para além da formação de habilidades técnicas, preparação para desenvolver uma atividade laboral ou instrumento/artefato. Uma abordagem mais direcionada à reflexão na ação e/ou a partir da ação pode ser um dos encaminhamentos. Para tanto, diversas vias são possíveis: filosóficas, antropológicas, sociológicas, linguísticas, pedagógicas etc. (SÉRIS, 1994).

Algumas avaliações fazem referência a necessidade de diálogo de saberes ou de fronteiras, proposto pela Perspectiva Discursiva em Educação CTS.

EG2, ao dizer que as atividades possibilitaram aprender os “conceitos imbricados” produz, no meu entendimento, uma metáfora de relação CTS. No dicionário, o adjetivo imbricado é definido em seu sentido figurativo como: “Unido (a) tão perfeitamente que se confunde com outro (a); entrelaçado”. Essa confusão é expressa no discurso de outro estudante de graduação (EG3) quando ele escreve, em sua avaliação, que acha muito importante discutir a tecnologia na formação de professores “pois, muitas vezes, é bastante confuso”.

As avaliações escritas sobre as oficinas são significativas, pois produzem elementos para algumas reflexões metodológicas na formação dos professores, a partir de uma Perspectiva Discursiva em Educação CTS, dentre elas:

- A relevância de um espaço de formação, no qual os participantes possam se envolver e não tenham receio de expressar opiniões e conhecimentos.

No meu entendimento, essas compreensões têm relação com a opção de se formular questões ao longo do processo da leitura, permitindo que eles discutissem, primeiramente, em pequenos grupos, para depois, no grande grupo, poderem se posicionar em função do que haviam discutido. A estratégia permitiu que eles pudessem preparar as

suas falas, amadurecer suas interpretações e, com apoio de seus pares, participar da análise da animação.

- A necessidade de se criar espaços para a mobilização dos conceitos e, para a construção intersubjetiva dos conhecimentos.

Na oficina, as interpretações sobre tecnologia e, suas relações com a ciência e a sociedade, foram produzidas durante a leitura e análise da animação e dos textos. Durante o funcionamento da leitura, construímos relações de sentidos sobre tecnologia e sobre o sistema tecnológico do papel. As discussões foram específicas ao artefato e, particulares as histórias de leitura dos sujeitos desse grupo.

A análise de um momento de discussão sobre a seleção de temas para desenvolvimento de planejamentos para a aula de ciências, discutida em seguida, nos forneceu alguns elementos para defender a relevância desses espaços.

5.2 AS REALIDADES SOCIAIS SÃO TECNOLÓGICAS E VICE-VERSA: EFEITOS DE SENTIDO NO PLANEJAMENTO PARA AS AULAS DE CIÊNCIAS

Para Haridon (2013), uma das razões para explicar as dificuldades que os professores enfrentam ao abordar temas tecnológicos nas escolas básicas é a pouca atenção dada a tecnologia na formação inicial. A necessidade de formação sobre/em tecnologia aparece inúmeras vezes nas entrevistas que ela realizou com professores, tanto no domínio dos conteúdos quanto da transposição didática.

Esse silêncio serviu como uma justificativa fundamental para o desenvolvimento de estratégias que incluíssem discussões sobre tecnologia no âmbito do Obedufsc-Ciências. Dentre elas, as oficinas de leitura, anteriormente descritas e analisadas e, construção colaborativa de planejamentos para as aulas de ciências de PE2 e PE6.

As análises anteriores são coerentes com as realizadas sobre o processo de planejamento, na medida em que contribuem para questionar os imaginários de tecnologia instrumentalista, neutra e apartada da sociedade.

A ideia de se construir planejamentos colaborativos para as aulas de ciências, no âmbito do projeto, não tinha como foco único a tecnologia, pois havia uma necessidade mais ampla de selecionar conteúdos e desenvolver metodologias que possibilitassem articulá-la à

ciência e à sociedade a partir de dinâmicas de trabalho com leitura e escrita e, de temas que fossem considerados relevantes aos estudantes e professores envolvidos na proposta. Esses objetivos mais amplos estavam em conformidade com a Perspectiva Discursiva em Educação CTS apresentada no primeiro capítulo.

Nesse item, eu faço um recorte das discussões realizadas no momento que denominei posteriormente de **pré-planejamento**. Nesse trajeto, foram produzidos efeitos de sentido que trouxeram elementos importantes para problematizar questões tecnológicas.

As pesquisas que investigaram as interpretações sobre essa relação entre estudantes da EPT e, das licenciaturas na área de ciências, analisaram uma predominância de sentidos de tecnologia como: autônoma e independente da sociedade; com pouca ou nenhuma implicação dos cidadãos no desenvolvimento científico e tecnológico; relegado ao poder dos especialistas e seus grupos de pesquisa e/ou de trabalho (NIEZWIDA, 2012; ANTONIOLI, 2012; JACINSKI, 2012; CAETANO, 2011; MIRANDA, 2011).

Na perspectiva dos ESCT a relação entre tecnologia e sociedade é compreendida como sócio-técnica:

Vivemos não somente com tecnologias singulares, senão graças a sistemas tecnológicos. Centenas de milhares de milhões de interjogos se produzem a cada instante para reproduzir nossa existência. E, às vezes, para mudá-la. Não há uma relação sociedade-tecnologia, como se elas se tratassem de coisas separadas. Nossas sociedades são tecnológicas assim como nossas tecnologias são sociais. Somos seres sócio-técnicos (THOMAS, 2010, p. 12)

Para Benakouche (1999) esse efeito de separação entre T e S tem relação com a metáfora de impacto social da técnica:

Nos estudos das transformações associadas a essa expansão - estudos onde o centro de interesse são as chamadas “novas tecnologias” - o uso do conceito de impacto teve, nos anos 70, uma ampla aceitação. Isto se explica, provavelmente, pelo seu apelo dramático, pelo fato de se constituir numa metáfora forte, tida como capaz de traduzir as

incertezas que acompanhavam a emergência, na época, sobretudo da informática (p. 01)

Percebemos marcas desse interdiscurso no intradiscurso dos sujeitos da pesquisa. As críticas a esse efeito também foram discutidas anteriormente e, retomadas na análise do questionário.

Benakouche (1999) contribui para entender o conceito de sócio-técnica. Este se produziu como oposição ao sentido determinista de impacto tecnológico que sustenta “um entendimento equivocado da técnica [...]”, atribuindo “uma autonomia ou uma externalidade social que ela não possui; erroneamente, supunha-se uma dicotomia na qual de um lado estaria a tecnologia - que provocaria os ditos impactos - e do outro, a sociedade – que os sofreria” (p. 01-02).

Para a autora, a responsabilização da técnica pelas mazelas ou benfeitorias sociais é efeito de um desconhecimento sobre a forma como ela é construída, ou seja, por atores sociais, no contexto da própria sociedade.

Apesar de não termos nos aprofundado na discussão com os professores, a compreensão de sócio-técnica foi importante para analisar o momento de pré-planejamento, que teve como objetivo inicial a investigação preliminar das possíveis contradições sociais (SNYDERS, 1998)⁶⁸ percebidas nas comunidades, nas quais se situam as escolas de dois professores participantes da pesquisa.

Ao procurar estabelecer uma relação entre o interdiscurso (o já-dito) sobre tecnologia nos textos teóricos e, o intradiscurso, ou seja, nos discursos formulados pelos sujeitos, pude observar a teia de relações políticas, econômicas e sociais que se materializam nas tecnologias e vice-versa. As análises dos textos transcritos dos registros orais das reuniões do pré-planejamento, me possibilitaram melhor compreender essa ideia de sócio-técnica defendida nos EST.

Do mesmo modo, os sentidos produzidos nessa construção intersubjetiva de conhecimentos e práticas, proporcionaram elementos para problematizar e compreender o que é dito – seus equívocos e seus descolamentos - mas, também, os silêncios sobre tecnologia e suas questões, contribuindo para pensar o desenvolvimento de temas sócio-tecnológicos na formação de professores.

⁶⁸Compreendidas como problemas sociais que já poderiam ter sido materialmente solucionados, mas que continuam existindo devido ao desenvolvimento desigual da sociedade.

5.2.1 O processo de pré-planejamento para as aulas de ciências

A consideração dos problemas locais e regionais estão presentes nos textos balizadores do projeto do OBEDUC, pautado na Perspectiva discursiva em Educação CTS.

Nas oficinas de formação, nós discutimos possibilidades de partir de contradições sociais locais para:

- construir planejamentos a partir de temas da realidade do entorno escolar, que permitisse integrar ciência, tecnologia e sociedade;
- articular conteúdos escolares e àqueles oriundos da realidade, manifestados na forma de contradições sociais;

No segundo semestre PF2 ministrou uma oficina na qual apresentou o trabalho com temas locais nas aulas de ciências, a partir de uma perspectiva freireana. Para tanto, foram lidos e discutidos dois textos⁶⁹ com o intuito de problematizar possibilidades de construção de planejamentos a partir de temas da realidade do entorno escolar. Conforme disse PF2, as propostas desses textos traduzem

outra perspectiva de pensar o currículo [...] não significa que a gente vai fazer isso o tempo inteiro, mas a gente acha que a partir da compreensão de um olhar para a comunidade [...] é possível articular planejamento com as atividades que a gente quer desenvolver aqui, com o que vocês já tem previsto no currículo de vocês. A gente sabe que a organização escolar tem essa predeterminação, mas a gente está fazendo um exercício mesmo para compor uma proposta diferenciada.

Nesse discurso, ela procurou considerar o receio manifestado pelos professores, durante a discussão dos textos, de terem que, de uma hora para outra, mudar todo o planejamento que haviam elaborado no início do ano. Ao mesmo tempo, ela chamou a atenção para importância

⁶⁹ i) DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A.P; PERNAMBUCO, M.M. Escolas, currículos e programas. In: DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A.P; PERNAMBUCO, M.M. Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos. SP: Cortez Editoras, 2007, pp. 255- 298; ii) SILVA, A.F.G. da. A perspectiva freireana de formação na práxis da educação popular crítica. In: revista do Seminário Nacional de Educação da SMED, Caxias do Sul/RS, abril, 2000.

desse “olhar para a comunidade” com o intuito de ver quais temas/problemas seriam relevantes no contexto em que cada escola estava inserida.

Os trabalhos realizados por Silva (2007), dentre eles o artigo lido pelo grupo nas reuniões gerais, se inserem nessa perspectiva. Apesar do autor, em sua proposta de base freireana, via tema-gerador, focar nesse trabalho a formação comunitária e não a escolar, acreditávamos que suas reflexões seriam importantes para selecionar temas e conteúdos programáticos para o ensino de ciências numa perspectiva CTS, organizando os conteúdos a ensinar a partir de contradições sociais reais. Segundo o autor,

a proposta procura romper a dissociação entre conhecimento científico e cidadania, observada na tradição sociocultural dominante, do colonizador, considerando conhecimento, tanto a realidade local - reflexo de um contexto sócio-histórico, concretamente construído por sujeitos reais -, quanto o processo de produção da cultura acadêmica, proposto a partir do diálogo entre saberes, popular e científico, em que a apreensão do conhecimento é construída coletivamente, a partir da análise das contradições vivenciadas na realidade local (p. 13).

Após breve discussão no grupo sobre os princípios teóricos e metodológicos dessa abordagem foi sugerido que cada subgrupo, distribuídos em seus eixos⁷⁰, realizasse um exercício de investigar quais seriam as contradições sociais identificadas pela comunidade em que se situavam as escolas nas quais atuavam os professores bolsistas da educação básica.

Ao dizermos que objetivávamos realizar um exercício de investigação das contradições sociais identificadas no entorno da escola, nós buscávamos promover uma diferenciação entre nossa proposta e os

⁷⁰Conforme explicitado no capítulo anterior, no segundo semestre de 2013, o grupo do observatório foi dividido em três eixos temáticos para aprofundar discussões teórico-metodológicas condizentes com as especificidades e necessidades das escolas, identificadas no primeiro semestre, quais sejam: i) Educação em saúde; ii) Educação CTS e leitura e escrita no ensino de ciências e tecnologias; iii) Controvérsias científicas e audiovisuais na educação em ciências.

trabalhos com temas-geradores de Paulo Freire (1988) que envolve uma série de outros momentos de investigação.

As reuniões de planejamento, na qual se realizou a discussão analisada posteriormente, envolveram os integrantes do segundo eixo: EG2 e EG3 (Estudantes de Graduação); PE2, PE5, PE6 (Professores de Escola); P (Pesquisadora da tese); PF1 e PF2 (Pesquisadoras Formadoras). Esse grupo se reuniu semanalmente para a elaboração de planejamentos, intercalando momentos de seleção dos conteúdos, das estratégias de ensino e dos materiais pedagógicos com as intervenções nas escolas nas quais atuavam PE2 e PE6.

Nesse trabalho, o momento do planejamento é concebido como um espaço formativo no qual as histórias de leitura (ORLANDI, 2008) dos integrantes, efetuadas em diferentes espaços de circulação de sentidos e em seus percursos formativos e profissionais são colocadas em funcionamento.

Compreendemos que essas leituras incidem sobre o modo como os professores realizam as suas interpretações, permitindo acessar a ideologia, ou seja, aos imaginários que interpelam os sujeitos para que possam significar (ORLANDI, 1996). Assim, os discursos sobre a tecnologia não funcionam isoladamente, pois eles sempre têm relação com outros discursos que se convocam (HENRY, 2013).

Portanto, as relações aqui estabelecidas com os discursos dos sujeitos, durante a construção intersubjetiva de planejamentos, possibilitaram construir relações de sentido que trazem novas compreensões sobre a tecnologia e suas questões na formação de professores de ciências.

5.2.2 Sentidos sobre tecnologia e suas questões: problemas e problematizações

Na reunião semanal do Eixo 2, os professores PE2 e PE6 trouxeram alguns elementos da realidade do entorno da escola e nos apresentaram. Com o intuito de sistematizar melhor esse processo, no qual os discursos sobre tecnologia foram colocados em funcionamento, eu descrevo e discuto na ordem linear do texto:

- a) os problemas levantados pelos professores nas comunidades e, que poderiam servir como elementos para selecionar conteúdos relevantes aos planejamentos de suas aulas;
- b) as estratégias que eles utilizaram para conhecer essas possíveis contradições sociais;

- c) os diálogos estabelecidos durante a reunião destinada ao pré-planejamento, nos quais procuro estabelecer uma ponte entre os gestos de interpretação dos professores e os minhas próprias interpretações como pesquisadora;

As contradições sociais, materializadas nas pesquisas realizadas pelos professores, se concentraram em torno de problemas bastante conhecidos nas pesquisas envolvendo abordagens CTS, principalmente aquelas referenciadas em pesquisas educacionais de base freireana, tais como:

- Saneamento – água e esgoto
- Espaços de lazer
- Deslizamento das encostas
- Transporte e deslocamento
- Drogas
- Gentrificação⁷¹ – “desfavelização dos bairros”⁷²

Os diálogos engendrados, sobre essas leituras da realidade, serão melhor abordados posteriormente. A princípio, observo que as contradições sociais acima, permitem pôr em relevo temas conectados, que se relacionam a uma série de questões tecnológicas, científicas, políticas e econômicas, que poderiam ser problematizados pelos estudantes. Temas estes que podem ser utilizados como eixos-temáticos para embasar planejamentos para as aulas de ciências, em todos os níveis de ensino. Essa compreensão, indica a relevância de uma abordagem CTS dialógica, que permita abordar a transversalidade da tecnologia, inscrita na produção do conhecimento geral, a partir de objetos e situações concretas.

Além disso, essas contradições sociais nos possibilitam, de um lado, ler os silenciamentos que se produzem nas redes sócio-técnicas, nas quais a deficiência das políticas públicas contribui para que as

⁷¹Nos meios acadêmicos a gentrificação implica a ocupação pela classe média dos espaços geográficos antes ocupados por classes mais pobres da cidade, elevando os preços dos terrenos e desses locais urbanos e expulsando os habitantes locais dos centros urbanos. Esse termo tem recebido destaque tanto nos estudos sobre políticas urbanas realizados por diversas áreas: sociologia, história, política, geografia, economia (SILVA; FERETTI; SETTE, 2008).

⁷²Termo utilizado pelo diretor da escola em que trabalhava PE2 para fazer referência ao processo de gentrificação.

comunidades estabeleçam e construam um modo de vida próprio, à margem do centro e, de outro, compreender como essas ausências se materializam nos próprios sistemas tecnológicos, que os habitantes das comunidades em questão, constroem para garantirem sua sobrevivência. Exemplo: o poder do "encanador" se vê materializado nas mangueiras (gambiarra⁷³) que levam a água até as casas.

Compreendo o uso de drogas e a violência como expressões de uma falta, um silêncio que significa, produzindo mecanismos que expressam modos de sobrevivência. De forma semelhante, a falta de espaços de lazer e de uma política habitacional, condizente com as necessidades básicas das pessoas, conjugam com esse modo de vida, não escolhido por eles, mas condicionado por uma série de circunstâncias que se manifestam cotidianamente. Nesse sistema marcado pelo silenciamento se relacionam tecnologias diversas, construindo subjetividades, modos de ser e de viver.

Observamos que PE2 e PE6 utilizaram estratégias diferenciadas para levantamentos dessas contradições. Discuto de modo sucinto as abordagens utilizadas por esses professores, pois considero que elas contribuem para problematizar os limites, as interpretações e os deslocamentos de sentido da própria compreensão do que vem a ser "problema ou contradição social".

PE2 utilizou como estratégia, para investigar as possíveis contradições, a ligação telefônica ao conselho comunitário do bairro, que pontuou o problema da mobilidade e do trânsito caótico na rua principal do bairro, bem como a ausência de espaços de lazer para a comunidade:

[...] chegamos a ligar para o conselho comunitário, também para não ficar só na escola né? [...]E daí a gente ligou [...] colocaram os problemas mais locais, o que eles colocaram é a questão do **trânsito**, por causa da UFSC, problema urgente na comunidade e também a questão das **áreas de lazer**, que não tem na comunidade. Eles acabam vindo para a UFSC. (PE2, grifo meu)

⁷³Significado: s.f. Bras. Instalação elétrica ilegal; gato. Pop. Solução improvisada para solucionar um problema, paliativo diante de uma emergência, remendo. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/gambiarra/> Acesso em: 10/08/2015.

Outra questão que poderia ser, a priori, vista como problema para essa comunidade, segundo o representante do conselho comunitário, seria: a falta de uma **política de saneamento** adequada nos locais onde residem a maioria dos estudantes.

Essa estratégia traz elementos diferentes para pensar o trabalho com temas locais. Como, por exemplo, a leitura de que o conselho comunitário seria o representante direto da voz da comunidade, aquele que fala por ela ou o que teria o direito a falar por ela e em nome dela. Ocupa, portanto, a posição de “comunidade”.

Na sequência da nossa conversa PE6 apresentou os possíveis problemas locais. Ele disse que se baseou principalmente nas suas observações pessoais e em conversa com um morador que era membro da Associação de Pais e Professores (APP) de sua escola.

Apesar da reunião ter ficado mais centrada nas questões trazidas por PE2, as colocações de PE6 são significativas para compreender que muitas dos problemas considerados locais podem ser lidos como globais, na medida em que as contradições sociais identificadas por ele não são restritas a essa comunidade específica, mesmo que possam ter maior ou menor incidência em algumas comunidades em detrimento de outras.

Por exemplo, PE2 evocou uma das contradições sociais já levantadas por PE2: a mobilidade urbana. Sua escola atende muitos alunos que vivem no morro principal do bairro. Assim, em dias de chuva, principalmente, eles encontram dificuldades de ir para a escola.

É significativo o depoimento de PE6 em relação ao assombro que o contato com tal realidade lhe provocou: “*é uma realidade muito diferente da que a gente vive*”. Sua estranheza pode ser um indicativo de que, mesmo em não seguindo todos os momentos da abordagem temática de Paulo Freire, é possível e fundamental promover esse confronto com a realidade dos alunos.

Em conversa com um morador, membro da APP da escola, também apareceram questões como: habitação e saneamento básico. Para PE6, a fragmentação da comunidade dificulta a formação de um grupo coeso que busque soluções para os problemas enfrentados e luta pelos seus direitos junto aos governos.

Essa consideração tem relação com o dizer do diretor da escola, ao irmos apresentar o projeto e realizar parcerias. Conforme o diretor, com as construções dos prédios em torno da escola e no bairro, os moradores foram vendendo suas casas e indo para outros locais. Como consequência houve a redução nas matrículas, restando em sua maioria os que ainda moravam em morro próximo.

O diretor usou um termo *desfavelização das cidades*, como um processo ocasionado pela pressão imobiliária que tem levado muitas famílias a migrar para locais mais afastados do município, gerando o que pode ser dominado de segregação espacial (Motta, 20?). Nesse processo, os lugares considerados mais nobres são ocupados pelas famílias de classe média e alta, gerando especulação imobiliária. Para o diretor esse é um problema para a escola, na medida em que o número de estudantes diminuiu ampliando o risco de fechamento futuro.

Tais discursos, corroboram o que escreveu Mota (s.d.) sobre a questão da habitação como um problema nacional, não somente local ou regional. De acordo a autora, esse é um dos principais problemas sociais urbanos do Brasil e tem relação com outros problemas de infraestrutura (saneamento, asfaltamento, transporte etc.), que aparecem também no levantamento das contradições sociais identificadas na comunidade em que estas escolas se situam:

numa perspectiva que concebe o problema da moradia integrado à questão do direito à cidade, é possível perceber que as reivindicações em relação à habitação emergem sob várias facetas: solução para os graves problemas de infraestrutura [sic] (saneamento, asfaltamento, etc.), construção de moradias para atender ao número alarmante de famílias sem casa própria e questionamento das obras de urbanização em áreas periféricas e favelas. É importante perceber como os atuais problemas urbanos, em especial aqueles relacionados à habitação, refletem um século de políticas que não consideraram a população mais pobre ou, em alguns períodos, nem existiram. (s.p).

Bijker (2005), um dos autores importantes do campo dos EST, afirma que tecnologia e política estão conectadas, pois elas se influenciam mutuamente. Para o autor, a política é importante para compreender o desenvolvimento tecnológico e as escolhas por privilegiar um ou outro projeto de mobilidade urbana e de urbanização das cidades.

Assim, considero que as contradições sociais, materializadas no levantamento dos professores, têm conexão com o mundo real dos estudantes e com a tecnologia, possibilitando interpretá-las como questões sociotecnológicas.

Uma análise dos efeitos de sentido produzidos durante essa discussão sobre temas locais, em reunião de planificação de aulas, aliada às relações que estabeleci, a partir de meus próprios gestos de interpretação, permitirá, talvez, uma maior compreensão das ideias acima apresentadas.

5.2.3 Relação tecnologia-sociedade no movimento dos sentidos: algumas análises

Nessa análise, eu trago minhas compreensões para discutir alguns efeitos e relações de sentido sobre tecnologia e questões a ela relacionadas.

Ao apresentar os possíveis problemas da comunidade PE2 deslocou a questão do trânsito para a do saneamento:

Têm outras coisas, por exemplo, quem mora bem lá em cima mesmo, eles **não têm coleta de lixo**, porque o caminhão não vai até lá. A CASAN⁷⁴ também só vai até uma altura. Grande parte do pessoal que mora no morro **pega água de outro sistema**, não é da CASAN, inclusive tem uma situação assim, por exemplo, o próprio traficante distribuía a água pra comunidade [o professor fala bem baixinho] era uma maneira de, ele dava a água e ganhava apoio da comunidade, inclusive a profissão dele, ele escamoteava como **encanador**, e muitas famílias tem essa água, até hoje ainda [PE2, grifo meu].

Seu depoimento gerou discussões polêmicas no grupo, pelo fato do “encanador” se apropriar de uma nascente de água e, utilizar isto como artifício de poder. Uma discussão entre a relação homem/tecnologia/natureza seria bastante pertinente, na medida em que a humanidade, desde os primórdios, ao transformar a natureza e, ao produzir seus artefatos, exerce e mantém relações de poder.

Conforme Thomas, Fressoli e Lalouf (2008), desde que os primeiros hominídeos transformaram elementos naturais em artefatos para se defenderem, sobreviverem ou satisfazerem suas necessidades, eles se tornaram, ao mesmo tempo, sujeitos de poder. Para Thomas

⁷⁴Companhia Catarinense de Água e Saneamento

(2010), a tecnologia, como dimensão estritamente humana, nos torna, simultaneamente, sujeitos de poder e geradores de artefatos.

A necessidade de compreender melhor o que se passava nessa comunidade gerou um diálogo que materializou questões de ordem social, política e tecnológica:

P⁷⁵ - Mas essa água que ele dava o que é?

PE2 - A água que vem do morro lá de uma nascente que tem lá em cima...

P - Então ele se apropriou dessa nascente?

PE2 - Ele era dono. Eu lembro que uma vez eu subi...

P - Ele fez igual o pessoal da água mineral, né? Que pegou a água e botou numa garrafa. [Todos riem]

PE2 - Eu nunca tinha subido o morro [...]. Aí uma vez eu fui, os alunos me convidaram e eu fui. Meu Deus! Olha... e eu fui, eu fui, eu fui... e tem casas gente, tem casa no meio do mato, aí eu vi aqueles canos, aquelas mangueiras por cima, indo pras casas mesmo, impressionante gente, eu fiquei assim bobo, e é mangueira para cá, para lá, e tu vê que a mangueira vem lá do morro daquelas alturas lá, é muito lindo lá em cima tem um visual, mas agora *é um cansaço gente*, tem que ter um pique.

PF1 - E os alunos sobem e descem...

PE2 - Olha eu acho que eles têm que sair uma hora antes, para chegar na escola ...

Apesar do professor não ter fotografado esse sistema, enjambrado pelos moradores, eu busquei uma foto na internet para melhor exemplificar como ele pode se parecer.

⁷⁵P= pesquisadora. Quando se referir a uma fala minha.

Figura 10 - Exemplos de gambiarras de mangueiras de água



Fonte: Google imagens

Esse diálogo faz emergir diferentes contradições, tais como o da distribuição da água. Não sabemos se comunidade via ou como um problema. Também, chamou a atenção o estranhamento relatado pelo professor com os aspectos da comunidade que ele não conhecia. Várias expressões nos fazem ler esse estranhamento: “Meu Deus”, “Impressionante gente”, “Eu fiquei assim bobo”.

Essa surpresa de PE2, já manifestada por PE6, pode indicar o quanto nós professores, e a escola, nos isolamos da comunidade, como se vivêssemos em diferentes dimensões espaço-geográficas. Esse isolamento, permite questionar ainda mais os conteúdos que nós elencamos para trabalhar em sala de aula, cada vez mais distantes da realidade dos alunos. É possível assim entender a valorização de Snyders dos conteúdos a ensinar e suas finalidades, pois é papel da escola e dos educadores promover o desmascaramento e o aprofundamento das ideologias neles materializadas (CARVALHO, 1999).

Mas, na mesma reunião foram trazidos outros elementos que indicam a complexidade de envolver temas/problemas do contexto real da vida dos estudantes no planejamento das aulas, seja ele de ciências ou outras disciplinas.

PE2 evocou a questão das drogas. No seu discurso é possível ler que há certos assuntos que são do nível do interdito:

E tem a questão das drogas, mas eu já falei que não vou mexer com isso porque eu sei que é um problema, mas eu não vou mexer com isso [...] ali a gente vê, mas de repente não seja realmente esse o problema né, da comunidade [...]

De todo modo, esse deslocamento me permite observar a existência de uma série de acontecimentos marcado por silêncio de todas as ordens (ORLANDI, 2007) relações de força, jogos de poder.

Na continuação da discussão, PE2 diz o que afeta mais diretamente espaço escolar é o deslizamento de terra, que gerou a interdição de uma parte da escola em anos anteriores.

E na escola [...] o que afeta ali, conversando com alguns alunos, é a questão do desmatamento, das encostas e do próprio morro

Para ele, o deslizamento teria relação com outros fatores, como por exemplo, a ocupação dos morros de modo inadequado. Em seu discurso, o professor procura antecipar as possíveis causas do deslizamento da encosta, que atingiu diretamente a escola, levando à interdição de uma parte desta:

Porque há uns anos atrás teve um desmoronamento. Com a chuva de 2008 a escola foi interditada, por causa dos condomínios e depois também do morro, porque tem a imigração, os problemas, pois é onde eles vão se instalar, um parente traz um parente, que constrói casas, então a questão é envolver mesmo, problematizar [PE2].

O professor constrói seu discurso relacionando esse problema com questões sociais, relacionadas à imigração, moradia, ocupações desordenadas que, no seu entendimento, poderiam ser possíveis causas a serem problematizadas. Ao mesmo tempo, percebo que as causas são direcionadas aos indivíduos, aos novos moradores e não às políticas públicas dos setores fundamentais: habitação, emprego, saneamento, etc.

Outra leitura possível é o da ausência de uma política pública habitacional que garanta o direito à cidade pelos moradores mais pobres e que elabore estratégias de gestão dos espaços de modo a garantir saneamento básico, áreas de lazer, enfim, qualidade de vida para todos os moradores da cidade.

Esses desníveis entre o desenvolvimento científico e tecnológico e o desenvolvimento social já foi analisado por Vieira-Pinto (2005) entre as décadas de 50-70, mas permanecem atuais. Para ele, o acesso aos bens ou avanços tecnológicos contemporâneos não são coetâneos, ou seja, não são acessíveis a todos os indivíduos e povos no mesmo tempo histórico, pois existe “uma situação assimétrica na apropriação dos ganhos originados na ‘divisão internacional do trabalho’” (Ibidem, p. 04).

No diálogo, nós buscamos pensar possibilidades para trabalhar com os temas do desmatamento e do deslizamento. No discurso de PE2, o primeiro parece ser interpretado como causa e o segundo como consequência:

PE2 – [...] mas visualizando assim seria um tema local interessante, que afeta a escola, que afeta eles, um problema que acaba sendo um conhecimento com conceitos diários que seria a botânica [...]

P – Tu falas do desmatamento que teria como consequência o desmoronamento das encostas?

PE2 – É e eles vivenciaram, os que estão na escola, aí eu pensei que poderia envolver ciências, geografia, história, português, artes. Poderia envolver várias disciplinas. Dentro das ciências, da minha disciplina, eu penso que poderia envolver principalmente a botânica, a ecologia, acho que a gente poderia estar fazendo alguma coisa, trabalhando com conceitos bem dentro dessas duas ... O que mais? É bem CTS né?

O professor vislumbra possibilidades de articular com as outras áreas disciplinares do Ensino Fundamental. No seu entendimento essa articulação em torno de um tema/problema implica uma abordagem CTS. Contudo, se contradiz ao dizer que o tema deveria ser abordado na história:

Mas daí entra a questão sociológica [...], mas aí eu acho que ficaria mais na história né? (PE2).

Eu considero que, apesar de questionar a possibilidade de o tema ser desenvolvido desde uma perspectiva CTS, ele produz uma separação, deslocando o sentido de integração. Alguns enunciados

mostram a dificuldade da abordagem CTS na prática: “dentro das ciências”, “na minha disciplina”, corroborando os resultados das pesquisas envolvendo a Educação CTS, debatidas nos capítulos I e III

Se de um lado, PE2 produz um discurso sobre a necessidade de um projeto interdisciplinar, no qual várias disciplinas se unam para pensar suas aulas a partir de um tema geral [oriundo das contradições sociais levantadas], de outro ele avalia que há dificuldade de implementar essas abordagens na sua escola:

PE2 - O único problema que está tendo na escola assim é [...] deu uma debandada dos professores efetivos, eles se aposentaram todos praticamente, e aí os professores substitutos é assim oh eles não param muito na escola, tem muita rotatividade né, não tem como. Eu não sei, acho que o professor de geografia toparia fazer um trabalho né, história eu não sei né, já trocou vários professores,

P - Mas eu acho que a gente podia começar pensando na área de ciências [...]

PE2 - Português também Eu não sei... o de artes... Daria para fazer um trabalho, trabalhar com fotos, porque tem registros fotográficos, geografia né...

PF1 - - Essas coisas acho que não dá para descolar da ocupação né? [...]

PE2- Porque é assim, eu também penso assim oh, tem que ser alguma coisa que eu consiga transitar bem né?

As dificuldades apresentadas pelos professores colocaram um limite no trabalho estávamos propondo inicialmente, na medida em que o subgrupo começou a questionar o seu desenvolvimento no segundo semestre. É importante esclarecer que meu objetivo nessa pesquisa era acompanhar o processo de produção de sentidos sobre tecnologia para compreender como eles se atualizavam no intradiscursivo. A análise mais aprofundada dos limites ao desenvolvimento dessa proposta seria outro trabalho.

Contudo, é importante deixar registrado que esse subgrupo optou por utilizar outra abordagem de seleção de conteúdos e planificação das aulas, pois os professores, apesar de considerarem significativa essa aproximação com as questões locais, disseram que precisariam refazer todo o planejamento construído no início do ano.

O subgrupo decidiu, então, ver quais conceitos já definidos no planejamento inicial poderiam ser articulados com o intuito de buscar uma maior conexão entre esses e a vida cotidiana dos estudantes e, ao mesmo tempo construir estratégias didático-pedagógicas mais condizentes com o foco do eixo 2: Educação CTS e leitura e escrita no ensino de ciências e tecnologias. Esse trabalho, que envolveu o tema Energias, transformações e tecnologias foi apresentado pelos próprios professores em eventos da área de ensino de ciências (Cf. nota de rodapé nº 63).

Os limites ao desenvolvimento dessa proposta inicial de PF2 corroboram Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) ao analisarem que

a adoção da abordagem temática, representa também uma ruptura com a lógica segundo a qual os programas têm sido elaborados, a saber: a estruturação pela abordagem conceitual, que organiza os conteúdos escolares com base em conceitos científicos” (p. 273).

Considerando esses limites, eu busquei, analisar esse curto, mas rico episódio de discussão sobre possíveis problemas locais, pois compreendo que estes “silêncios” têm relação com o que é denominado por Paulo Freire (1981) de “cultura do silêncio”. Esta, se manifesta nos discursos de acomodação/determinação e de dependência a uma “realidade opressora”, tanto por parte dos educandos quanto dos educadores. Conforme o autor, as percepções fatalistas da realidade só podem ser superadas na medida em propomos “aos indivíduos dimensões significativas de sua realidade, cuja análise crítica lhes possibilite reconhecer a interação de suas partes” (FREIRE, 1987).

Entendo que essas posições fatalistas se manifestam também na forma como nós professores nos vemos amarrados aos discursos que defendem um certo conteudismo no ensino, associados à necessidade de preparação para o vestibular e outras avaliações nacionais.

5.2.4 Discussão sobre o processo de planejamento: considerações para estudos posteriores

A análise do diálogo estabelecido nesse processo de pré-planejamento, com professores e graduandos da área de ensino de ciências, permitiu produzir algumas interpretações sobre tecnologia.

Vemos que as deficiências nas políticas públicas de mobilidade urbana, urbanização, saneamento, entre outras, são apontadas pelos dois professores como contradições sociais vivenciadas nas comunidades, que não são particulares a elas, mas enfrentadas por grande parte dos moradores do município em que se situam as escolas. Contudo, é preciso questionar, nesse processo de aproximação da realidade local, se realmente estes problemas levantados são percebidos assim pelos moradores, pois o levantamento dos professores ficou restrito aos representantes dos centros comunitários e professores e alunos da escola.

Como podemos observar os problemas elencados têm estrita ligação com a tecnologia, o que traz elementos para justificar a importância de problematizá-la na formação de professores. Concordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) de que “não se trata [...] de subverter a importância de abordar a conceituação científica no processo educativo escolar”, mas procurar colocar questões como: “Por que se prioriza o ensino de determinados conteúdos? Por que se emitem conteúdos igualmente importantes?” (p. 273)

Para os autores, a opção por romper com um tipo de formação de professores, orientada para um ensino fragmentado de conceitos científicos, desvinculados do contexto sócio-histórico em que são produzidos, implica em considerar a tecnologia e os conhecimentos contemporâneos. Porém, há dificuldades e resistências em se trabalhar com essa perspectiva, dada a cultura curricular escolar de fragmentação dos conhecimentos, via disciplinas específicas. Esta, se torna um problema quando queremos instaurar abordagens mais integradas e críticas nas escolas ou na formação continuada dos professores.

As contradições sociais, elencadas anteriormente, materializam discursos presentes na atualidade e, não fogem a estes condicionantes. Contudo, concordo com Bijker (2005) e Trigueiro (2008) de que as análises das relações entre tecnologias e políticas, tecnologia e ciência precisam considerar a sua contingência e suas variáveis, necessitando ser analisadas caso a caso. Assim como, os contextos em que as escolas estão inseridas e as peculiaridades de cada comunidade.

Tais lógicas, materializadas nos desenhos tecnológicos, contribuem para refletirmos sobre a relação entre tecnologia, discurso e poder na Educação CTS, para promover possibilidades de questionamento e participação em assuntos que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.

No que se refere à dinâmica e ao trabalho realizado com esse grupo, avalio que há necessidade de maior tempo preliminar de

elaboração de planejamentos coletivos. Posso considerar, a priori, que há uma série de temas significativos que poderiam ser trabalhados desde uma Perspectiva Discursiva em Educação CTS no Ensino de Ciências e de Tecnologias, ou seja, por meio de abordagem crítica de seleção e organização curricular, que considere não somente os conceitos formais de ciências, mas questões sociotecnológicas, econômicas e políticas envolvidas e que são permeadas de discursos em permanente conflito.

Compreendo que a escola sozinha não é capaz de resolver as contradições sociais discutidas, mas acredito ser possível torná-la um espaço de questionamento destas, informando e formando, para que os sujeitos/a sociedade se “autorizem” a falar e participar das escolhas e decisões tecnológicas/políticas, de modo que as pessoas possam ter voz, rompendo assim com a cultura do silêncio (FREIRE, 1987) ainda bastante presente no contexto latinoamericano.

E para concluir, desejo que as reflexões aqui estabelecidas contribuam para pensar possibilidades de abordar as relações entre tecnologia e sociedade, tecnologia e política, tecnologia e ciência na formação de professores.

5.3 ENTRE O JÁ-DITO E O FORMULADO NO QUESTIONÁRIO: SENTIDOS EM DESLOCAMENTO

Como explicitarei anteriormente, eu escolhi três questões do questionário para analisar e compreender como os sujeitos da pesquisa interpretam a tecnologia e as relações de sentido que eles constroem ao refletirem sobre suas próprias leituras, ou seja, ao avaliarem suas próprias compreensões produzidas em suas histórias acadêmicas e profissionais.

Na análise do corpus, eu considerei as respostas dos sujeitos ao primeiro questionário (maio) e as reformulações às mesmas questões realizadas nos meses de novembro e dezembro de 2013. No quadro abaixo, apresento as questões selecionadas:

	Questão	Finalidade
Bloco II	(Questão 04) - O que você considera que é tecnologia? Quando ouve a palavra tecnologia o que lhe vem à cabeça?	Acéder às relações de sentido mais imediatas dos professores ao lerem/ouvirem o termo tecnologia. Parte da ideia de que a memória discursiva (o já-dito) sobre a tecnologia se materializa e se atualiza no momento em que se veem instados

		a interpretar, no momento em que formulam seus dizeres.
Bloco III	(Questão 08) - Em seu curso de graduação havia discussões sobre tecnologia no currículo?	Saber se esses professores haviam estudado/discutido tecnologia na formação inicial, se fazia parte do currículo/das disciplinas direta ou indiretamente.
	(Questão 09) - Se houve, de forma geral, quais sentidos de tecnologia você percebeu em seu curso de graduação? Em qual/quais disciplina (s)? De que modo foi abordada?	Perceber quais sentidos de tecnologia estavam presentes nesse currículo/nas disciplinas e em quais. Bem como, a forma como a tecnologia foi abordada pelos professores que lhe deram aulas.

A partir do pressuposto da AD de que quando nos posicionamos, interpretamos e, quando interpretamos produzimos deslocamentos, com essa estratégia busquei investigar como as histórias de formação e de leituras anteriores e, as realizadas durante as oficinas e reuniões do grupo, contribuíram para a produção dos efeitos de sentido. Em síntese, o modo como se materializaram no intradiscurso dos sujeitos leitores. Esse processo e as minhas análises são desenvolvidos a seguir.

5.3.1 Formação Inicial: espaço de produção de sentidos sobre tecnologia

Ao ler as respostas dos professores, sobre o modo de abordagem da tecnologia na formação inicial, me chamou a atenção alguns efeitos de sentido sobre o campo, e que considero incidir sobre o modo como nós professores interpretamos a tecnologia quando somos instados a falar sobre ela.

Essa discussão sobre a existência ou inexistência da tecnologia no currículo foi debatida no terceiro capítulo. Nessa análise, as respostas dos integrantes do Obedufsc-Ciências são importantes para analisar os efeitos de sentidos produzidos sobre esse referente na formação inicial desses sujeitos, especificamente e, como se produzem.

Dos quinze integrantes do projeto, oito disseram que não houve debates sobre tecnologia nos cursos de formação inicial que frequentaram: PE1, PE2, PE5, PE6, EG2, PM1, PM2, PM3. Analiso que eles fazem referência a reflexões mais teóricas sobre o tema, pois eles afirmam categoricamente que não. O discurso de PE2 e PM1 me faz

produzir essa interpretação. Por exemplo, PE2 acrescentou em sua resposta que não teve, pois “era tudo mecanicista”. PM1, parece realizar uma paráfrase do que pode significar “*mecanicista*” no discurso de PE2 ao dizer que teve uma disciplina, que era direcionada ao *uso da tecnologia* ou a uma modalidade de ensino, a EAD:

Eu fiz uma disciplina optativa sobre EAD e em algumas aulas discutimos o uso da tecnologia, porém não de maneira profunda (PM1).

Baseada em discussões teóricas, abordadas nesse trabalho, posso tecer algumas considerações pertinentes ao analisar as respostas de PE2 e PM1. Uma delas é a compreensão desses professores de que há um modo instrumentalista de formação em ou sobre tecnologia, que se fundamenta num discurso de neutralidade e de instrumentalidade, no qual são silenciados outros aspectos envolvidos nesse campo: epistemológicos, filosóficos, sociológicos, axiológicos etc.

Outros integrantes, escreveram que tiveram discussões sobre tecnologia na formação inicial: PE3, PE4, EG1, EG4, EG5, EG6

Diferentemente dos sujeitos que responderam que não houve nenhuma discussão, eles consideraram que algumas temáticas abordadas no curso fazem referência à tecnologia ou se inserem no campo tecnológico, apesar de também chamarem a atenção para o seu tratamento instrumental, já questionado por PE2 e PM1, em detrimento de discussões mais reflexivas e teóricas sobre a tecnologia e temáticas a ela relacionadas.

A partir de uma leitura das respostas, sintetizo abaixo alguns efeitos de sentido sobre tecnologia que a formação inicial de professores pode produzir:

- **T como instrumento/recurso (didático) para ensinar/aprender modos de produzir ciência (experimentação):**

Não se falava nada, era tudo mecanicista (PE2)
 Já havia discussões sobre tecnologia nas disciplinas de: Biologia Celular e Molecular; Bioquímica; Biofísica, Química Orgânica e Inorgânica, Ecologia, Genética Básica e Molecular, e tantas outras. Na verdade, a tecnologia discutida no curso de graduação era

bem diferente do que nós discutimos atualmente (PE6)

Sim. Na verdade, essa discussão é mais voltada para a biomedicina e a parte de novos estudos na área da biologia celular (EG1)

No meu curso ocorre essas discussões em várias disciplinas, como por exemplo, nas matérias de Informática Aplicada às Ciências Biológicas [...] (EG4)

- **T como Tecnologia de Ensino/Educacional:**

[...] quanto a questão da tecnologia educacional, nas aulas de prática de ensino e mesmo psicologia educacional, algumas coisas eram colocadas, sem muita ênfase. As tecnologias na educação, como artefatos, não necessitavam de grandes mediações: quando íamos para a prática de ensino aprendíamos a trabalhar com o retroprojeter (alta tecnologia para a época), ou a reprodução de slides bem como discutíamos a necessidade de um plano "B" quando faltasse energia, no caso o uso de cartazes com os esquemas que montávamos (PE4)

Começando até com os equipamentos usados nas salas de aula, bem diferente dos de hoje, são bem mais acessíveis e fáceis de serem manuseados (PE6)

[...] e uma terceira com estudos de tecnologia de ensino o que é pouco (PE3)

[...] mas existe no currículo, disciplinas que estão voltadas a temática tecnologia e ensino (EG3)

[...] e Introdução ao Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação (EG4)

- **T como conhecimento transversal:**

EG3 e EG6 citaram as disciplinas de Estágio Supervisionado em Ciências e Metodologia de Ensino como um espaço no qual a discussão sobre tecnologia parece ser mais ampliada, ou seja, vai além da instrumentação: uso de artefatos para produzir e ensinar ciências: computadores, microscópios etc.

Discussões aconteceram em duas disciplinas (Estágio de Ciências e Metodologia de Ensino), porém não acho que faziam parte do currículo, mas foram coisas que surgiram pela discussão de outros assuntos em sala de aula (EG3)

É possível interpretar que EG3 estava se referindo ao fato de que o debate sobre tecnologia não era o foco da disciplina, mas que aconteceu em virtude de incluírem temas nos quais questões epistemológicas sobre a tecnologia se inseriram no funcionamento das aulas de ciências. Essa minha leitura, parece encontrar subsídio na resposta de EG6 a essa pergunta do questionário:

Há discussão sobre o assunto [tecnologia], principalmente nas matérias de licenciatura [...] lembro de ter começado a aprofundar o assunto [tecnologia] na chamada Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia, na oitava fase, onde a questão CTS foi bastante abordada (EG6)

Considerando as memórias anteriores, com as exceções mostradas acima, acredito ser possível afirmar que, ao contrário do que se diz, não há um silêncio sobre tecnologia na formação inicial de professores de ciências, mas sim um modo de ler a tecnologia que se filia aos discursos instrumentais e deterministas sobre esse campo, no qual a tecnologia descende e depende da ciência ou é sua muleta ou serve silenciosa.

Posso utilizar essas imagens como metáfora da separação estabelecida entre teoria e prática, trabalho intelectual e manual, ciência e tecnologia (TRIGUEIRO, 2008; FERNANDEZ et. al. 2003).

Conforme Thomas, Fressoli e Lalouf (2008), mesmo no campo das ciências sociais há um silenciamento sobre “a dimensão tecnológica da existência humana” (p. 12), pois as produções e discussões sobre a questão sócio-técnica na formação curricular são ainda escassas. A compreensão dessa dimensão sócio-técnica pode ser uma alternativa para problematizar o caráter transversal da tecnologia, em todos campos de saber, incluindo o científico.

A memória que PE4 resgata sobre sua formação inicial em geografia é interessante para compreender essa transversalidade:

Já faz algum tempo em que realizei minha graduação [...]. Apelando, então, por essa

memória, penso que houve alguma discussão sim. Sobre essa dimensão da tecnologia e a relação com os fenômenos históricos, sociológicos, ambientais foram poucos os professores que trouxeram esse debate, mas ele ocorreu (PE4)

Na minha leitura, os efeitos de sentido sobre o que seria tecnologia, no currículo dos cursos de formação inicial, frequentados pelos sujeitos dessa pesquisa, sinalizam a predominância de um modelo instrumental e tecnicista de abordagem do campo.

Os estudantes de graduação tendem a ter uma leitura mais crítica, na qual o sentido de tecnologia como ciência aplicada ou produto/artefato ou instrumento da ciência ainda é questionado. Os integrantes formados em outras áreas como pedagogia e geografia, demonstram compreender melhor a sua transversalidade e sua interdependência das condições e implicações sociais de sua produção.

Abordagens mais críticas da tecnologia na formação de professores, pelo que posso interpretar das respostas desses sujeitos as questões oito e nove, são restritas a uma ou outra disciplina (na graduação ou na pós-graduação) e dependentes dos professores formadores e suas linhas de pesquisa.

Em suma, a queixa de Thomas, Fressoli e Lalouf (2008) de que os cursos universitários carecem de disciplinas ou tópicos de ensino que desenvolvam estudos sobre: tecnologia-sociedade, ciência-tecnologia-sociedade, tecnologia e cultura etc. se atualiza nas memórias de formação dos sujeitos dessa pesquisa. E, até mesmo naquelas nas quais há discussão sobre tecnologia e ECT, o foco tem sido dado à instrumentalização e à adaptação às tecnologias existentes.

5.3.2 Repetições e deslocamentos: leituras em movimento

Para analisar as repetições e deslocamentos, bem como essa heterogeneidade de sentidos do interdiscurso no texto de um mesmo sujeito eu elaborei um quadro que permite visualizar alguns efeitos de sentido sobre tecnologia nas respostas à questão número quatro.

Para ter acesso ao interdiscurso, foi preciso ler cada resposta, de modo a ver quais se manifestavam no intradiscurso. Assim, podemos observar elementos de diferentes formações discursivas se atualizando num mesmo texto. Veremos assim, que os sentidos não são homogêneos, na medida em que para responder às questões os sujeitos

evocam diferentes já-ditos e nesse processo produzem deslocamentos de sentidos.

Quadro 14 - Relação entre o já-dito e o formulado pelos sujeitos da pesquisa

	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PE6	EG1	EG2	EG3	EG4	EG5	EG6	PM1	PM2	PM3
CA	X		X						X			X			
=C															x
DDC	X		X			X			X			X			X
SI	X		X				X		X	X				X	
SM	X		X						X				X	X	
CE		x		X	X	X	X	X		X	X				
I/P		X	X	X		X	X	X			X		X	X	
ST		X		X			X								

CA - Ciência Aplicada; **=C** – Mesmo que a ciência; **DDC** – Dependente do desenvolvimento científico; **SI** – Sinônimo de Inovação; **SM** – Sinônimo de Modernidade; **CE** – Conhecimento específico; **I/P** – Instrumento/Produto; **ST** – Sócio-Técnica

Fonte: Elaborado a partir da leitura das respostas à questão 4 do questionário (1ª versão)

Em uma análise mais geral, observei que entre os sujeitos que compreendem a tecnologia como ciência aplicada, predomina a ideia de que esta é dependente/subserviente do desenvolvimento científico. Podemos dizer que esses sujeitos se filiam ao discurso linear e determinista de desenvolvimento científico e tecnológico: + C + T + I + Progresso. São usadas diversas metáforas para esse progresso = Modernidade; = Avanço; = qualidade de vida; = facilidades. Esses sentidos tendem a se filiar também a uma interpretação instrumental de tecnologia, na qual ela é lida como um mero meio para alcançar o progresso ou um produto obtido pelo mesmo.

Entre os que levantaram algum aspecto/dimensão da tecnologia como um campo de conhecimento específico, predomina igualmente uma interpretação instrumental e neutra da tecnologia. Manifestando-se também um determinismo tecnológico, com visões geralmente positivas ou um tipo de substantivismo, criando um sentimento de dependência extrema a ela.

Foi interessante observar, nessa análise mais geral, que mais tempo de formação continuada não implica em produção de uma visão mais ampla de tecnologia, pois para as professoras mestrandas a tecnologia é lida como ciência aplicada/instrumento ou resultado do desenvolvimento desta. Esse sentido parece se estabilizar na medida em que há maior especialização no campo da educação científica e tecnológica. Há que se questionar o modo como vêm sendo abordada a tecnologia nessas formações, pois deslocamentos nessa visão são produzidos por alguns integrantes que tiveram acesso a leituras mais amplas e críticas na formação inicial e contínua: PE2, PE4, EG1, EG3, EG4, por exemplo.

Posteriormente, nós veremos como a forma de abordagem sobre tecnologia na formação inicial e continuada contribuiu para que leituras mais amplas fossem possíveis.

Nessa primeira análise, os sentidos de tecnologia dominantes nas respostas foram:

- Ciência aplicada;
- Sinônimo de modernidade e inovação;
- Instrumento ou produto;
- Conhecimento específico;
- Socio-técnica;

A partir da sistematização do intradiscurso, elaborei um texto único, com os diferentes sentidos sobre tecnologia.

Como ciência aplicada a tecnologia é aplicação do conhecimento científico (PE1, PE3, EG3, EG6) e está relacionada ao progresso e evolução da ciência (PE1, PE3, PE6, EG3, EG6, PM3). Mas, também pode ser a mesma coisa que ciência, pois ela é diferente do conhecimento do senso comum (PM3). Como ciência aplicada, a finalidade da tecnologia é melhorar a qualidade de vida (PE1); facilitar as atividades diárias (PE1, PE3); otimizar a educação, as telecomunicações, o transporte, a indústria, a medicina, as pesquisas científicas etc. (PE1); repensar novas maneiras de agir, criar estratégias e instrumentos (PM3). Excertos das respostas dos professores:

Considero tecnologia como sendo a aplicação de conhecimentos científicos na melhoria de nossa qualidade de vida. Desde que inventamos a roda, estamos fazendo tecnologia para facilitar nossas atividades diárias (PE1)

Tecnologia é o resultado aplicado do conhecimento científico estruturado em software ou hardware capaz de facilitar as tarefas cotidianas no trabalho (PE3)

A tecnologia está ligada com o progresso e evolução da ciência (PE6)

Considero a tecnologia como o conhecimento científico, fora do senso comum, e através destes conhecimentos é possível repensar novas maneiras de agir, criar estratégias e instrumentos (PM3)

Vejo a tecnologia como um produto da ciência. Usa-se o conhecimento científico para se produzir tecnologia (EG6)

Esses efeitos de sentido se filiam predominantemente ao Determinismo Tecnológico, podendo ser interpretados como paráfrases do discurso determinista (Cf. Quadro 02):

Da – O avanço tecnológico é a força motriz da história;

Dc – A tecnologia molda a sociedade através das exigências de eficiência e progresso;

Dd - A tecnologia utiliza o avanço do conhecimento do mundo natural (científico) para servir às características universais da natureza humana, tais como as necessidades e faculdades básicas (alimento, abrigo, entre outras);

De- Cada descoberta útil dirige-se a algum aspecto de nossa natureza, satisfaz alguma necessidade básica ou estende nossas faculdades (o automóvel estende os pés; o computador o cérebro; os óculos a visão);

Df - As necessidades humanas motivam alguns avanços tecnológicos;

(FEENBERG, 2012; 2003)

Como sinônimo de inovação ou de modernidade (PE1, PE3, EG1, EG3, EG4, PM1, PM2). E se manifesta/materializa em: Equipamentos modernos, digitais, sem cabo, miniaturizados, TIC, Hardware/software (PE1, PE3, EG3).

Como ciência aplicada, esses artefatos modernos são resultados do progresso científico, ou seja, sua materialização.

Quando ouço a palavra tecnologia, a primeira coisa que me vem à cabeça são equipamentos supermodernos, digitais, sem cabos e cada vez menores; utilizados para otimizar a educação, as telecomunicações, o transporte, a indústria, a medicina, as pesquisas científicas etc. (PE1)

Tecnologia para mim é uma ferramenta que pode ser desenvolvida e utilizada de diversas maneiras. Ao ouvir a palavra o que me vem à cabeça é modernidade (PM1)

Penso que a tecnologia seja sinônimo de avanço e inovação, que remete-me ao uso/utilização de instrumentos, ferramentas... penso em modernidade, praticidade, recurso (PM2)

O principal que me vem à cabeça são os novos aparatos tecnológicos (tabletes, computadores, celulares, etc.) (EG3)

Como instrumento ou produto: ela implica ferramentas, recursos, artefatos, máquinas, equipamentos (PE2, PE3, PE4, EG1, EG2, EG5, PM1, PM2). Mas, “não é só isso”, pois “algumas tecnologias ultrapassam essa ideia – ex: **tecnologias sociais**” (PE2). É um meio para fazer algo, que usamos conforme as necessidades (PE6, PM1, PM2), para facilitar as atividades diárias (PE4, PM1, PM2).

Esses sentidos sobre tecnologia se relacionam ao de ciência aplicada e ao de instrumento. Formações discursivas instrumentalistas se associam, produzindo a ideia de neutralidade. Elas constituem-se como paráfrases do discurso instrumentalista:

Ia – Fé liberal no progresso;

Ib – A tecnologia é simplesmente uma ferramenta ou instrumento da espécie humana através da qual satisfazemos nossas necessidades.

(FEENBERG, 2012; 2003)

Como campo de conhecimento ela tem múltiplas dimensões, é polissêmica e difícil de definir (EG3). É um tipo de conhecimento ou engenharia (EG2), produzido por seres humanos (EG2, EG4), anterior à ciência, pois acompanha a humanidade (PE6). É um conhecimento produzido na resolução de problemas práticos (PE5; EG2), que está presente em todos os sistemas: transporte/energia/construção/informação (EG5). É um modo de fazer algo (PE4, PE6, EG2, EG5). É um sistema [conjunto de conhecimentos]

(PE6). É uma forma de pensamento (EG1). Como campo de conhecimento tem por finalidades: resolver problemas práticos (PE5, PE6), mas precisa considerar questões ambientais/sociais, pois não é qualquer tipo de problema (EG1); auxiliar o ser humano a desenvolver uma melhor técnica (PE6); facilitar a vida (EG2, EG5); obter alimentos (EG5).

Penso que tecnologia não é algo novo e moderno no nosso mundo. A tecnologia acompanha o ser humano desde o início da civilização. Tudo que utilizamos no nosso dia a dia é tecnologia [...] é um conjunto de saberes para auxiliar o ser humano a desenvolver uma melhor técnica [...] uma maneira do ser humano resolver problemas na qual ele utiliza-se de meios para resolver e facilitar a resolução dos mesmos (PE6)

Nessas interpretações se materializam diferentes dimensões da tecnologia. Em sentido amplo, elas fazem referência ao campo epistemológico da tecnologia (VIEIRA-PINTO, 2005; SÉRIS, 1994). Contudo, observo que parecem predominar leituras mais técnicas, neutras e instrumentais. A compreensão de sócio-técnica, no diálogo com a TCT, trazidas no corpo desse trabalho, pode ser uma alternativa para deslocar essas leituras.

5.3.2.1 Sentidos em deriva: deslocamentos

Nesse outro momento da análise, a intenção foi discutir os sentidos que foram evocados pelos sujeitos, relacionando-os com o contexto de produção. Ao analisarmos os sentidos dominantes, não queremos dizer que outros sentidos não se materializem no intradiscurso, mas que eles predominam em relação aos demais.

Neste momento de análise das respostas à quarta questão, eu buscarei discutir os sentidos sobre tecnologia que se materializaram na primeira versão do questionário, mas também analisar se houve ou não deslocamento [novas leituras] nas respostas reformuladas pelos sujeitos na segunda versão. Quando falo em novas leituras, não me refiro as leituras adequadas, porque os deslizos/falhas nos ajudam a analisar e compreender o processo de produção de sentidos na formação de professores.

Consideramos que a leitura, não sendo transparente, precisa ser articulada aos dispositivos teóricos que mobilizamos durante a escrita do texto da pesquisa. Assim, o que buscamos não é “a verdade oculta atrás dos textos”, mas escutar outros sentidos que estão nos textos, os “gestos de interpretação”, tanto dos sujeitos da pesquisa quanto da pesquisadora, visando a compreensão.

Ao analisar os sentidos dominantes sobre tecnologia, materializados nas primeiras respostas, busquei compreender os deslocamentos produzidos em relação a elas. Eles permitem ler alguns dos efeitos das atividades de formação desenvolvidas: oficina de leitura e planejamento.

PM3, na sua primeira formulação, compreendia a tecnologia como sendo a mesma coisa que a ciência, logo $T=C$. Essa semelhança é justificada pela distinção que ela estabeleceu entre conhecimento científico e senso comum.

PM3a	PM3b Deslocamentos
Considero a tecnologia como o conhecimento científico, fora do senso comum, e através destes conhecimentos é possível repensar novas maneiras de agir, criar estratégias e instrumentos	Continuo com o pensamento anterior, porém desta vez o complemento. Considero a tecnologia como um conjunto de ideias, metodologias, técnicas e abordagens, na qual posso aproveitar o conhecimento científico. É por meio desta tecnologia que transformamos a sociedade.

Na segunda formulação, ela distingue tecnologia de ciência, deslocando o sentido de semelhança. É interessante observar que PM3 disse que continuava com o mesmo pensamento, mas em seu texto produziu outra leitura, na qual a tecnologia passou a ser lida, não mais como o mesmo que a ciência, mas como um campo específico, que em seu processo também utiliza conhecimento científico. Porém, considero que o discurso do determinismo tecnológico permanece, na medida em que ao dizer que a tecnologia transforma a sociedade, PM3 silencia a possibilidade de o inverso também ocorrer.

Neste intradiscurso, observei que a mestranda faz relação com as leituras que havia realizado durante a oficina, recorrendo assim à intertextualidade: “a produção e o uso de artefatos **implicam maneiras específicas de conhecer o mundo material, maneiras essas que,**

parcialmente, incorporam o saber científico, mas que possuem igualmente características próprias” (CUPANI, 2011, p. 18, grifo meu).

No modo de ler a tecnologia como ciência aplicada, ela aparece como determinada pela ciência, adquirindo um caráter neutro. Na primeira formulação de PE3 são produzidas paráfrases desse discurso:

PE3a	PE3b Deslocamentos
Tecnologia é o resultado aplicado do conhecimento científico estruturado em software ou hardware capaz de facilitar as tarefas cotidianas no trabalho. Quando ouço a palavra tecnologia a impressão imediata é de um equipamento que facilita o trabalho.	<p>PE3b - Envolve o estudo sistemático e aplicação de procedimentos, técnicas e métodos resultando na criação de um bem material ou na própria retroalimentação desses procedimentos (execução nas rotinas lógicas de um software, por exemplo)</p> <p>PE3b' - Cabe salientar que a tecnologia é fruto contextual de uma época, portanto, a confecção do papiro pelos egípcios envolve tecnologia, tal qual um microchip usado em pesquisas médicas;</p> <p>PE3b'' - Outro exemplo, ainda, é o do repensar os procedimentos feitos num departamento para que se melhore o serviço prestado. Este não gera algo concreto, mas a aplicação de conhecimentos na melhoria de um processo também envolve tecnologia, ou melhor, técnica [PE3b].</p>

No mesmo texto (PE3a) identificamos diferentes efeitos de sentido: tecnologia como ciência aplicada à inovação, que considera serem os produtos da informática.

Prepondera assim, o discurso linear do desenvolvimento científico e tecnológico: + ciência + inovação [tecnologia] + facilidades. O professor faz uma relação com a tecnologia e o trabalho. Esse discurso de que as novas tecnologias da informação e da comunicação facilitam o trabalho humano é corrente na mídia e em muitos textos acadêmicos, principalmente na área de gestão e administração, mas pode ser acessado também em alguns discursos educacionais⁷⁶.

⁷⁶ Aqui é necessária uma ponderação nessa análise que realizo. Acredito que existam pesquisas que estejam mais centradas na investigação e na realização de

Na segunda formulação (PE3b) o professor desloca o sentido de tecnologia como ciência aplicada, interpretando-a como um campo epistemológico próprio, próximo da concepção de Estudo da Técnica. Este, envolve não somente a produção de bens materiais, mas também conhecimentos, atividades, vontades humanas, questões que debatemos ao ler o texto de Cupani (2011) na segunda oficina.

Na sequência de seu discurso (PE3b') desloca o sentido de tecnologia como algo que é fruto do desenvolvimento da ciência e da modernidade. Conferindo um caráter contextual às tecnologias que são criadas e utilizadas em cada período histórico, ou seja, relacionadas com a cultura, a ideologia, as necessidades humanas, como a de desenvolver uma tecnologia de escrita que ampliasse as possibilidades de comunicação humana, e com isso, de transmissão da cultura.

Penso que também há deslocamento na sua compreensão de tecnologia quando este escreve (PE3b'') que ela envolve regras e teorias tecnológicas, processos de gestão de conhecimento, atividades logísticas, etc. pois o mesmo traz e sua reformulação aspectos debatidos durante a oficina de leitura.

Essa leitura de que formas de organização do processo produtivo e legislação podem ser considerados artefatos tecnológicos gerou um debate polêmico na terceira oficina, durante a discussão de um parágrafo do texto de Thomas, Fressoli e Lalouf (2008).

Essa compreensão dos autores foi novamente citada depois por PE4 na sua segunda formulação à quarta questão. Copio abaixo o parágrafo escrito pelos autores para, em seguida, exemplificar com a resposta de PE4.

Mas, não se trata de considerar as tecnologias como produtos ou processos produtivos. Só recentemente temos percebido que as formas de organização são também tecnologias. Desde aquelas que dão uma ordem a um conjunto de operações de produção, de ações bélicas, ou de sistemas de evacuação de um estádio, até aquelas que adquirem formatos normativos, como os sistemas legais ou as regulações de comércio.

abordagens mais críticas de inserção das TICs na educação formal e informal e/ou outras formas mais centradas na inclusão e transformação social. Contudo, há que se considerar o limite dessa análise, em função das pesquisas que são mobilizadas no processo de revisão específico ao meu estudo que, teve como foco, a área da ECT e da Educação CTS nela desenvolvida.

Neste nível organizacional, uma legislação não se diferencia de outros artefatos tecnológicos (Idem, p. 10)

PE4 parece ter sido tocado por essa leitura de tecnologia, pois ele faz referência a ela na sua segunda formulação:

PE4a	PE4b Deslocamento
Considero a Tecnologia como todo o conjunto de transformações/mudanças na relação homem/natureza, produzida pelas diferentes sociedades humanas, ao longo do tempo histórico, na tentativa de garantir sua própria existência. Quando ouço a palavra tecnologia penso em: maquinários em geral, novas formas de fazer algo, dicotomia natureza/sociedade, facilidades, interesses econômicos.	Com as discussões que estamos realizando no projeto OBEDUC a compreensão que tinha sobre tecnologia está tomando novos contornos. É algo que, antes compreendia de uma forma e me auxiliava a analisar os fenômenos geográficos (econômicos, políticos, sociais, ambientais, etc.), mas que agora estou sentindo a necessidade de perceber dimensões que não considerava. Como a legislação, pode ser uma tecnologia? Essa é uma questão que está me fazendo repensar o conceito.

A primeira formulação já foi debatida anteriormente. A princípio, eu analiso que ela é mais ampla do que outras leituras, como a de ciência aplicada ou artefato. Mas, na segunda o professor mesmo verbaliza o deslocamento produzido com as novas leituras. Penso que sua segunda formulação se produz, muito mais como uma reflexão, do que como uma intenção de fornecer uma resposta à pesquisadora ou parafrasear, simplesmente, os autores. Essa necessidade de aprofundamento, como vimos no item 5.1.6 é sugerida por ele em sua avaliação sobre as oficinas.

Na análise das respostas reformuladas por PE4, PM3, PE3, pude observar a presença da intertextualidade. PE3b', por exemplo, ao trazer o papiro como exemplo, faz uma relação com a análise que fizemos da animação de onde vem o papel, em que problematizamos os sentidos de tecnologia, analisando conjuntamente esse material.

Na sua resposta, ele menciona uma palestra que assistiu, ou seja, com um texto [intertextualidade] ao qual teve acesso e que parece ter

contribuído para que este percebesse que a tecnologia é um campo complexo.

Sei que a “tecnologia” é um conceito polissêmico, devido a discussões e uma palestra que assisti nas aulas de Estágio de Ciências, porém os significados dos conceitos, fora o censo comum, não me são claros o suficiente para usá-los. [EG3].

Para poder definir o graduando se apoia nos sentidos que para ele já estão estabilizados, ou seja, como os novos artefatos tecnológicos e o de ciência aplicada.

O principal que me vem à cabeça são os novos aparatos tecnológicos (tabletes, computadores, celulares, etc.). Também penso que tecnologia tem algo com as técnicas usadas nos processos científicos (tecno + logos) ou o processo em si [EG3]

Essas formulações, amparadas na intertextualidade, corroboram a ideia de que é preciso oferecer espaços curriculares para discussão de textos que permitam uma análise mais ampla da tecnologia, pois diferentes abordagens e leituras contribuem para a compreensão desta como um campo epistemológico próprio.

A resposta de EG3 demonstra bem a complexidade em pensar ou mesmo conceituar a tecnologia. Acredito, por experiência própria, que quanto mais nos aproximamos do tema, mais ele vai se tornando complexo, pois os sentidos que atribuímos a ela podem ser múltiplos⁷⁷.

⁷⁷Escrevi, ao longo dos capítulos iniciais, sobre a importância de que a análise da tecnologia seja feita caso a caso e que ela se realize a partir de situações concretas. Mas, essa compreensão não inviabiliza a análise do sentido genérico de tecnologia, pois ela pode nos dar pistas para entender a manifestação do interdiscurso sobre ela no discurso dos professores e, para pensar em alternativas para abordá-la na formação inicial e continuada.

5.3.3 Tecnologia é sociedade: manifestações em construção

Começo parafraseando Benakouche (1999) no título de seu artigo. Mas, ao analisar as respostas dos professores à quarta questão, eu percebi que as interpretações sobre tecnologia não são unívocas.

Um sujeito pode interpretar a tecnologia como algo controlado pelos seres humanos, mas de um modo instrumentalista, no qual a sua participação é restrita, limitando a mero usuário/consumidor de tecnologia produzida pelos especialistas, sejam estes cientistas ou engenheiros. A participação humana pode ser passiva, em detrimento de uma participação mais ativa, em que a sociedade se sinta no direito de intervir nas decisões tecnológicas.

A tecnologia pode ser vista como um modo de resolver problemas, mas quem identifica os problemas, quais problemas e como são pensadas as soluções não é questionado. Ela pode ser vista também como um meio, um instrumento, sem nenhuma valoração ou propósito anterior ou externo à sua produção e circulação.

Considero que a tecnologia como campo de conhecimento não pode ser dissociada da sociedade, assim concordo com a noção de sócio-técnica. Ao analisar algumas respostas dos sujeitos da pesquisa, percebo o quão complexo é esse debate, posto que um mesmo enunciado pode conter mais de uma formação discursiva.

PE2 produz um deslocamento ao dizer que elas ultrapassam a ideia de instrumento. Na análise da animação, o mesmo professor trouxe essa leitura em diferentes momentos. Nesse seu discurso, ele traz elementos de suas histórias de leitura. Mas, é preciso uma pequena distinção.

É um empreendimento humano e eminentemente social que gera controvérsias, pois de um lado está a máquina e do outro estão as pessoas com toda a sua história e suas relações. Tem os artefatos, as máquinas, mas não só isso, pois tem tecnologias que ultrapassam essa ideia, penso nas tecnologias sociais também (PE2).

Na sua interpretação, é possível ler que ele compreende que algumas tecnologias são produtos, objetos. O discurso instrumental ainda permanece na sua leitura. Mas, ao dizer que há outra, diferente, ele traz como exemplo a tecnologia social.

O termo Tecnologia Social também pode produzir um duplo efeito de sentido, pois é diferente afirmar que a tecnologia é sociedade e, vice-versa (Cf. THOMAS, 2010 e BENAKOUCHE, 1999) e, compreender que existe a tecnologia social⁷⁸.

Segundo Novaes e Dias (2010) há um duplo efeito de sentido – ruídos, para os autores - que pode ser produzido quando se faz referência ao termo Tecnologia Social: o primeiro, de ordem semântica e, o segundo, relativo à amplitude do conceito de tecnologia, o qual denominamos polissêmico.

- 1ª – Semântica do termo tecnologia social: O termo adquire significado diferente no Brasil, sendo, portanto, distinto do que é proposto por autores que se filiam à Economia da Inovação “Social Technology” (p. 156).

Da forma como ele é aqui compreendido, o conceito diz respeito a uma tecnologia voltada principalmente para a inclusão social ou, mais amplamente, para a construção de um estilo alternativo de desenvolvimento. Nesse sentido, o termo mais preciso seria, de fato, “tecnologia para a inclusão social”. Contudo, por uma questão de simplificação, emprega-se, simplesmente, o termo “Tecnologia Social” (p. 156)

Para os representantes da denominada Social Technology (não brasileira) o foco não está na inclusão social, mas na utilização da dimensão física da tecnologia. Novaes e Dias se apoiam na conceituação de Nelson (2007), para o qual:

a dimensão física da tecnologia seria correspondente aos insumos ou procedimentos empregados na produção de um determinado bem. A dimensão social, por sua vez, corresponderia à forma como o trabalho é dividido e coordenado entre os atores. As duas dimensões da tecnologia conjuntamente determinariam a produtividade ou a efetividade de qualquer atividade produtiva (NOVAES; DIAS, op. cit., p.156)

⁷⁸ Conforme vimos na discussão sobre as relações que estão sendo construídas entre a TCT e a TS no Brasil por Dagnino, Brandão e Novaes (2004) e Dagnino (2010)

É possível interpretar que na sua resposta PE2 faz alusão a esse duplo sentido, mesmo que de modo inconsciente.

Essas leituras mais amplas da relação tecnologia-sociedade são fundamentais para a compreensão da complexidade que envolve o fenômeno tecnológico, deslocando imaginários preponderantemente instrumentalistas e neutros da tecnologia.

Porém, de acordo com Novaes e Dias (Ibidem) é preciso tomar cuidado para, ao interpretar que todas as tecnologias são sociais e vice-versa. Para os autores, tal complexidade nessa relação, pode redundar em determinismos: seja social ou tecnológico:

Essa relação deve ser entendida a partir de uma perspectiva dinâmica, simultaneamente social e técnica (portanto, sociotécnica), que aborde, de forma conjunta, os fatores técnicos e sociais pertinentes à análise. Dessa forma, partilhando dessa abordagem, é possível afirmar que, efetivamente, toda tecnologia poderia ser considerada social (p. 157)

- 2ª – Amplitude do conceito de tecnologia: na perspectiva dos autores que trabalham com a TS no Brasil, a tecnologia “é compreendida como um conjunto de soluções sociotécnicas para um determinado problema, de natureza também sociotécnica” (NOVAES; DIAS, p. 158).

Esse efeito de sentido, ao se atualizar no intradiscurso, tem relação, no meu entendimento, com a compreensão de EG1 sobre tecnologia, inovação e problema:

Ao pensar nessa temática, vejo como realmente importante, mudanças que tragam alternativas para minimizar os atuais problemas ambientais. A meu ver se dá nesse sentido, seria uma mudança interessante um carro movido a energia elétrica, mas se a forma em que é gerada a energia não for uma nova alternativa que visa a sustentabilidade, esse carro não pode ser considerado uma grande inovação.

EG5, que se posiciona de um lugar diferente dos demais, por não ser da área de ensino de ciências, mas da pedagogia, procura estabelecer

uma relação entre tecnologia e sociedade. No seu discurso, existe essa menção à interdependência entre T e S e ao seu caráter multidimensional:

Tecnologia são as atividades, técnicas, modos de fazer e as próprias ferramentas que se relacionam com a aplicação do conhecimento na sociedade. A humanidade continuamente cria e recria suas tecnologias, pois depende dessas tecnologias para viver. [...] em qualquer época a tecnologia é vital para o ser humano. É necessária por exemplo para obtenção de alimentos. Depois está presente em todos os sistemas: de saúde, de transporte, energia, na construção de grandes estruturas, nos sistemas de informação (EG5)

PE4 também acentua o caráter social implicado na tecnologia ou imbricado à tecnologia:

Considero a Tecnologia como todo o conjunto de transformações/mudanças na relação homem/natureza, produzida pelas diferentes sociedades humanas, ao longo do tempo histórico, na tentativa de garantir sua própria existência. Quando ouço a palavra tecnologia penso em: maquinários em geral, novas formas de fazer algo, dicotomia natureza/sociedade, facilidades, interesses econômicos (PE4)

Mas, ao mesmo tempo ele atualiza no seu discurso outras dimensões desta, explicitadas por Mitcham (1994): objetos, modo de conhecimento, forma específica de atividade, atitude humana frente à realidade:

- Transformação na relação homem/natureza
- Interesses econômicos
- Garantia da própria existência
- Modo de fazer algo
- Maquinários
- Facilidades

Novaes e Dias (2010) concordam que a tecnologia é multidimensional. Mas, se embasam nas categorias de Winner (1987): i) artefato; ii) conhecimento relativo a ele; iii) uma organização social construída em torno dele. Para os autores, a flexibilidade na conceituação de tecnologia e, em extensão, de Tecnologia Social traz alguns obstáculos para que se avance nos debates.

Por exemplo, para avançar no campo da TS Dagnino, Brandão e Novaes (2004) e Novaes e Dias (2010) têm dialogado com a Teoria Crítica da Tecnologia. Eles consideram que Feenberg, ao propor uma quarta via, a que não nega que a tecnologia é controlável (instrumentalismo) e nem o fato de que ela é condicionada por valores (substantivismo) traz alternativas para pensar o campo da TS, suas escolhas e as suas formas de controle social.

Nessa perspectiva, a ideia de inovação tecnológica e de TS “não pode ser pensada como algo que é feito num lugar e utilizado em outro, mas como um processo desenvolvido no lugar onde essa tecnologia vai ser utilizada, pelos atores que vão utilizá-la” (DAGNINO, BRANDÃO, NOVAES, op. cit., p. 57). Como escrevi nos dois capítulos iniciais, essa ideia não nasce desses autores, pois Vieira-Pinto (2005), Castro-Gómez, Grosfoguel (2007) Lander (2005) e percussores do PLACTS já defendiam essas posições.

A coexistência de distintos sentidos em um mesmo texto já foi abordada na análise da animação. Eu compreendo que reconhecer esse fenômeno discursivo é assumir que: i) a busca do consenso é infrutífera; ii) o diálogo entre diferentes áreas do saber humano: sociologia, filosofia, história, economia etc. é fundamental para se avançar nos debates. Concordo com Nunes (2011) quando ela, ao abordar o problema das restrições teórico-analíticas nos ESCT escreve que:

Não existem definições últimas e definitivas sobre ciência e tecnologia, mas é importante que cada estudo apresente a definição que lhe convém e que por sua vez, está sendo utilizada. Existem processos individuais e coletivos de apropriação da ciência e da tecnologia. E por estes motivos é preciso fugir dos determinismos (p. 121)

Apesar de o meu foco de estudo não ser a Tecnologia Social, na análise de alguns momentos das reuniões de planejamento, a compreensão de tecnologia como uma produção sócio-técnica, presente nesses estudos, ampliou nossas leituras e com isso, tornou possível

pensar em possibilidades de abordar temas sociotecnológicos na formação de professores de ciências e nas escolas.

Esse modo de ler a produção tecnológica pode permear a discussão sobre a tecnologia na Educação CTS. Pensar a tecnologia no ensino é, no meu modo de ver, pensar a história humana e o modo como nós - homens e mulheres - nos constituímos, nos subjetivamos e, em como, ao transformar a realidade e os discursos sobre ela, nos transformamos, nos tornamos autores e atores nesse cenário.

Conforme Thomas, Fressoli e Lalouf (2008), somos seres sócio-técnicos. A formação de professores pode ser uma possibilidade para desconstruir os mitos produzidos pelos discursos deterministas e instrumentalistas dominantes, que a colocam como uma entidade, algo apartado de nós, construída somente por especialistas que visam nosso bem-estar ou como responsável por todas as mazelas do planeta. Ao mesmo tempo, nos mostram a complexa rede de um sistema tecnológico.

NÃO É FINAL OU COMEÇO: É CAMINHO E DERIVA

Ao confrontar os meus gestos de interpretação, como pesquisadora/analista e os gestos de interpretação dos integrantes do grupo OBEDUFSC-CIÊNCIAS, no ano de 2013, busquei problematizar e compreender os sentidos sobre a tecnologia que se materializaram durante todo o processo de pesquisa.

As leituras sobre tecnologia, produzidas nesse período, permitiram analisar que é possível promover abordagens mais críticas da/sobre tecnologia na formação de professores. Pois, os integrantes do grupo citado, em suas avaliações sobre o trabalho desenvolvido, analisaram que as estratégias didático-pedagógicas empregadas possibilitaram momentos de maior interação entre professores de escola básica, graduandos e mestrandos e, conseqüentemente, compreensões mais amplas sobre tecnologia.

A análise do corpus selecionado corroborou a relevância de se construir estratégias de leitura que possibilitem que os efeitos de sentido sobre tecnologia sejam verbalizados e problematizados. A abertura para a análise e construção intersubjetiva de conhecimentos, sobre tecnologia e questões relativas a ela, contribuiu para que os nossos gestos de interpretação pudessem ser colocados em funcionamento, abrindo espaço para novas compreensões.

Significa afirmar, igualmente, que as estratégias de leitura, realizadas durante as oficinas, trouxeram novos elementos para refletir sobre tecnologia e sua relação com a sociedade e, ao mesmo tempo, permitiram problematizar as nossas próprias práticas pedagógicas, na formação de professores e estudantes da área de ensino de ciências.

Eu avalio que uma análise mais efetiva da animação escolhida, ou outra qualquer, poderia ser realizada em conjunto com especialistas da área de designe audiovisual, sociologia/história/filosofia da tecnologia, pedagogia, entre outras, pois a compreensão de que essas novas linguagens significam, diferentemente de um texto verbal e escrito, demonstra que não há como separar os conteúdos de sua forma de apresentação.

Ao analisarmos a animação escolhida, nós – pesquisadora e integrantes do Obedufsc-ciências - percebemos ser relevante, não somente problematizar o referente tecnologia, mas promover uma leitura crítica das TICs no ensino, concebendo-as para além de artefatos educativos, de cunho demonstrativo ou propedêutico. Nesse sentido, a análise de discurso nos ajudou a compreender que as animações educativas também produzem sentidos, selecionam saberes e constroem

modos de pensar sobre a ciência e a tecnologia, ou seja, elas não são neutras ou transparentes.

No segundo momento analisado, as contradições sociais, trazidas pelos professores de duas escolas parceiras do projeto e, debatidas com o grupo do segundo eixo: saneamento, habitação, transporte, entre outras, se mostram conectadas. Ao mesmo tempo, elas assinalam a produção de silenciamentos nessas redes sócio-técnicas, traduzidas em ausência de políticas públicas específicas, que acabam conduzindo as comunidades a estabelecerem e a construírem sua própria forma de vida.

Essas ausências se materializam no modo como essas comunidades se organizam. A falta de espaços de lazer e de políticas habitacionais que estejam em consonância com as reais necessidades das pessoas, se combinam com essa forma de vida, não escolhida por eles, mas afetada por uma série de circunstâncias que se apresentam cotidianamente. Nesse sistema, marcado pelo silêncio, intervém diferentes aspectos tecnológicos, que constroem subjetividades, formas de ser e de viver.

Eu compreendo que as contradições sociais ou problemas da comunidade, discutidos no segundo momento de análise, materializam questões relativas à tecnologia, sendo, portanto sociotecnológicas. Essa interpretação, produzida durante o desenvolvimento da pesquisa, corrobora a pertinência de abordar temas relativos às Tecnologias Sociais e a inclusão sociotecnológica na formação inicial e continuada de professores de ciências e de tecnologias.

Considero que uma maior proximidade com as realidades locais, suas práticas e conhecimentos, pode ser uma das maneiras de obtermos elementos chaves para a construção de estratégias dirigidas à ação e à participação social, nas quais as universidades/escolas e comunidades possam construir colaborações mais exitosas.

A análise das respostas ao questionário, apesar de necessitarem de uma maior discussão, dado o grande número de questões, sinaliza que é possível deslocar sentidos e práticas deterministas, neutrais e instrumentais da tecnologia, através de um trabalho com a intersubjetividade e a intertextualidade. Desse modo, proponho que o trabalho intertextual, insira discussões sobre as perspectivas da filosofia, da sociologia e da história da tecnologia, debatidas anteriormente, pois percebi que elas contribuem para a produção de leituras mais críticas e contextualizadas sobre o campo. Reforço a relevância de promovermos discussões sobre tecnologia e produção tecnológica no âmbito da Educação CTS desenvolvida na ECT, buscando intervir nas interpretações do T, presente no acrônimo.

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, pude perceber a materialização de debates fundamentais, no campo da tecnologia, no intradiscorso dos sujeitos participantes, tais como: o determinismo/autonomia e legitimação social ou não da tecnologia. Portanto, não é suficiente identificar como professores a interpretam, reduzindo-o a categorias imobilizadoras. Há que se criar espaços curriculares e físicos, bem como elaborar estratégias didático-pedagógicas que priorizem a interdiscursividade e leitura crítica dos textos e contextos com e nos quais vivemos cotidianamente a tecnologia.

Apesar de seus caminhos e descaminhos, a abertura para processos intersubjetivos, na formação inicial e continuada, é fundamental para a romper com estilos de formação de professores verticalizados e, de certo modo, autoritários. Como nos diz Paulo Freire (1988) só o diálogo “fenomeniza e historiciza a essencial intersubjetividade humana [...] os dialogantes ‘admiram’ um mesmo mundo; afastam-se dele e com ele coincidem; nele põem-se e opõem-se” (p. 16).

Ou seja, não há como falar de linguagem e de tecnologia separando-nos delas. Somos linguagem, somos seres tecnológicos (THOMAS; FRESSOLI; LALOUF, 2008). E, nos constituímos como sujeitos, em interação com o mundo, com os objetos e com os outros seres humanos.

Nesse processo, há conflitos, disputas e deslocamentos. Há produção de conhecimento, não somente reprodução e acordo. Tudo isso se dá na vida de todo dia, a qual escolas e universidades fazem parte. Não estamos em mundos distintos, somos historicamente situados. Mas, acredito que podemos transformar essa mesma história, a tecnologia, a educação, a formação de professores, através da instauração de modelos mais democráticos de desenvolvimento científico, tecnológico e social.

Em síntese, as leituras realizadas durante esses quatro anos de pesquisa me possibilitam hoje dizer que questionar e problematizar a tecnologia não significa negá-la, mas justamente o oposto, mostrar sua faceta humana, pois no mundo atual a tendência a apagar o papel da mão humana (como símbolo/marca de ação) na produção tecnológica e nos seus produtos reduzem a sua importância nesse processo.

Acredito ser possível romper com os determinismos tecnocráticos que silenciam as utopias transformadoras da realidade social presente. A via da educação e da formação de professores foi a forma que encontrei para materializar algumas dessas ideias, produzidas em minhas histórias de leituras e em minha vida pessoal, profissional e acadêmica.

REFERÊNCIAS

ABREU, T. B. de, FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Levantamento Sobre a Produção CTS no Brasil no Período de 1980-2008 no Campo de Ensino de Ciências. In: *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 6, nº 2, 2013, p. 3-32. Disponível em: <http://alexandria.pgpect.ufsc.br/files/2013/06/Teo.pdf> Acesso em 20/03/2015

ACEVEDO, J. A. La dimensión social de la ciencia y la tecnología. Una perspectiva CTS del desarrollo tecnológico y su evaluación. In: *Jornadas de Industrias Químicas: En torno a treinta años de historia*. AIQB y CEP, Huelva, 1994.

ACEVEDO-DÍAZ, J. A. *Algunas creencias sobre el conocimiento científico de los profesores de Educación Secundaria en formación inicial*. Bordón, 52(1), 5-16, 2000. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo18.htm>. Acesso em: 20/05/2014.

ACEVEDO-DIAZ, J. A. Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. In: *Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias*, 1998, 16 (3), 409-420. Disponível em: <http://ddd.uab.es/pub/ensenanzadelasciencias/02124521v16n3p409.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á. (Editorial). Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. Editorial. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSEROMAS, M. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_9.pdf Acesso em: 20/05/2014.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. e FLEMING, R. W. *Views on Science-Technology and Society*, Form CDN. Mc.5. Canadá, 1989.

AKAHOSHI, L. H. Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores num curso de formação continuada. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 163 p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-23042013-113843/pt-br.php>. Acesso em: 20/05/2014.

AKRICH, M. Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action. In : AKRICH, M. ; CALLON, M. ; LATOUR, B. (Dir.). *Sociologia de la traduction*. Colection Sciences Sociales. Presses des Mines, 2006c, p. 179-199. Disponível em : <http://books.openedition.org/pressesmines/1198> Acesso em: 25/07/2015

AKRICH, M. Les utilisateurs, acteurs de l'innovation. In : AKRICH, M. ; CALLON, M. ; LATOUR, B. (Dir.). *Sociologia de la traduction*. Colection Sciences Sociales. Presses des Mines, 2006d, p. 253-255. Disponível em : <http://books.openedition.org/pressesmines/1200> Acesso em: 20/06/2015.

ALMEIDA, M.J.P.M. Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis, SP: Mercado das Letras, 2004.

ANDRADE, L. L. S.; SCARELI, G.; ESTRELA, L. R. *As animações no processo educativo: um panorama da História da animação no Brasil*. In: VI Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, 20 a 22 de setembro de 2012.

ANDRADE, R. P. de. O ensino da função orgânica álcool por meio de experimentação numa abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS). 2012. 129 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

ANIBAL, G. *A Teoria Critica e a Educação*. Revista Lusófona de Educação. n. 16, 2010.

ANTONINI, F. J. *Ambientes virtuais como auxílio pedagógico nas aulas de química do ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico). Programa de Pós-Graduação em Ensino

Científico e Tecnológico, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2012, 63 p.

ANTONIOLI, P. de M. *Atitudes, valores e crenças de alunos do ensino médio em relação à ciência e a tecnologia*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012, 110 p.

APPEL, M. *Ideologia e Currículo*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ARAUJO, H. F. O uso da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na sensibilização dos alunos do 5º ano do ensino fundamental sobre a prevenção da dengue. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012, 97 p.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 7398.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. In: *Ciência e Ensino*, 1, 2007. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/147/109> Acesso em 20/03/2015 Acesso em: 30/01/2015.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: *Seminário Ibérico CTS no ensino das ciencias: Las Relaciones CTS en la Educación Científica*, Málaga: Universidade de Málaga, v. 4, 2006, p. 1-7. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/fisica/educ_cts_delizoicov_auler.pdf Acesso em 20/03/2015.

“Azagaiar”. Dicionário Online de Português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/azagaiar/> Acesso em: 23/02/2016.

“Azagaia”. Dicionário Online de Português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/azagaia/> Acesso em: 23/02/2016.

BANDEIRA, A. E. O conceito de tecnologia sob o olhar do filósofo Álvaro Vieira Pinto. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 15, n.1, jan./abr. 2011, p. 111-114.

BARBOSA, P. P.; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. von. O meio ambiente e a construção de sentidos no Ensino Fundamental. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas V.9 – nº 17 - jul. 2012/dez. 2012*, p.76-88.

BAZZO, W. A. *Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. 2.ed.rev.e atual. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2010.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V.; LINSINGEN, I. von. *Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia*. 2.ed.rev. e ampl. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.von; PEREIRA, L. T. V. *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2003.

BENAKOUCHE, T. Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico. *Cadernos de Pesquisa*, [s.l.], nº 17, setembro, 1999.

BENTO, F. Chico Bento: a representação do caipira nos desenhos animados. In: *IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*. Anais do IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Paraná, 2009. p. 1-15. Disponível em: http://www.isad.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2804_1264.pdf. Acesso em: 23/06/2012.

BIBIANO, M. F. de A.; IGNÁCIO, R. da S.; CAVALCANTE, P. S.; FORESTI, H. B; BACIGALUPE, F. M. A. ROBUCA – inserção da robótica educativa no UCA. In: SAMPAIO, F. F; ELIA, M. da F (Orgs.) *Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012, p. 193-204. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca/LivroPROUCA.pdf> Acesso em: 20/03/2015.

BIJKER, W. E. ¿Cómo y por qué es importante la tecnología? In: *Redes*, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, vol. 11, núm. 21, mayo, 2005, pp. 19-53. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90702101> Acesso em: 20/05/2014.

BIJKER, W. E. La construcción social de la baquelita: hacia una teoría de la invención. In: THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso. In: *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008, pp. 63-100.

BOCHECO, O. *Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011, 169 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/95281/294999.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20/05/2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Documento de área 2013. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES. Diretoria de Avaliação, 2013. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ensino_doc_area_e_comissao_block.pdf Acesso em: 20/12/2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. TV Escola. *De onde vem o papel?* (Coleção De onde vem?), Brasília: MEC/TV Escola, 2001. Disponível em: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/de-onde-vem-de-onde-vem-o-papel> Acesso em 15/02/2016.

BURR, V. *An Introduction to Social Constructionism*. London e New York: Routledge, 1996.

BYBEE, R.W. *Achieving Technological Literacy: A National Imperative*. *The Technology Teacher*, 59, September 2000, pp. 23-28. Disponível em:

http://mail.iteea.org/TAA/LinkedFiles/Articles/TTTpdf/2000-01Volume60/bybee_sept00.pdf Acesso em: 20/05/2014.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VICHES, A. (Orgs). *A necessária renovação do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2011.

CALLON, M. The State and technical innovation: a case-study of the electric vehicle in France, *Research Policy*, V. 09, 1980, p. 358-376.

CAETANO, S.S. *Professores enquanto atores na rede social de elaboração dos currículos do ensino tecnológico de telecomunicações*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2011, 269 p. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95425/299889.pdf?sequence=1> Acesso em: 20/05/2014.

CARNIO, M. P. *O significado atribuído por licenciados ao currículo de biologia sob uma perspectiva CTSA*. 2012. 195 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Bauru, 2012, 195 p. Disponível em:

http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20120528_CARNIO%20MICHEL%20PISA.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

CARVALHO, G. F; SCHIMANSK, É. Retórica ambiental: o discurso do meio ambiente na política. In: *Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais E Humanidades*, Niterói RJ: ANINTER-SH/PPGSD-UFF, 03 a 06 de setembro de 2012.

CARVALHO, R. M. B. de. Georges Snyders: em busca da alegria na escola. In: *Perspectiva*, Florianópolis, v. 17, n. 32., jul/dez. 1999,

p.151-170 jul./dez. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10528/10074>
Acesso em 12/01/2016.

CASSIANI, S.; GIRALDI, P.M; LINSINGEN, I. von. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. In: *Educação: Teoria e Prática*, vol. 22, n. 40, mai/ago, 2012

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. von; GIRALDI, P. M. Histórias de leituras: produzindo sentidos sobre Ciência e Tecnologia: In: *Pro-Posições*, Campinas, v. 22, n. 1 (64), p. 59-70, jan./abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pp/v22n1/06.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. von; GIRALDI, P.M.; RAMOS, M. B. O grupo dicite - discursos da ciência e da tecnologia na educação. In: *Ciência e Ensino*, V. 3, n. 1, 2014, p. 1-19. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/898/361> Acesso em 20/03/2015.

CASTILHO, M. I. *Robótica na Educação: Com que objetivos?* Porto Alegre, 2006. Monografia de Especialização em Informática na Educação- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

CASTRO, L. A. C. Ensino e aprendizado significativo de física geral nas graduações em engenharia: o hiperdocumento FG1 como recurso mediador. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011, 267 p.

CASTRO-GÓMEZ, S. Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. In: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSGOQUEL, R. (Ed.). *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global* / compiladores Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2007, pp. 79-92.

CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSGOQUEL, R. (Ed.). *El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global* / compiladores Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2007.

CAVALCANTI, D. B. Abordagem sociocultural de saúde e ambiente para debater os problemas da dengue: um enfoque CTSA no ensino de biologia. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012, 87 p. Disponível em: http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=969&Itemid=166. Acesso em: 20/05/2014.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1997.

CHAPTAL, A. La réalité des TICE: Un regard critique. In: ANDLER, Daniel; Guerry B. (dir.). *Apprendre demain*. Sciences cognitives et éducation à l'ère numérique. Paris: Hatier, 2008, pp. 26-51.

CHARAUDEAU, P.; MAINGUENEAU, D. *Dicionário de Análise do Discurso*. 2. Ed., São Paulo: Contexto, 2008.

CORRÊA, R. F. ; GEREMIAS, B. M. *Olhares CTS às controvérsias em torno da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte*. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP, 2013.

COLLINS, H.; PINCH, T. O Act Up em ação: a cura da AIDS e a expertise leiga. In: COLLINS, H.; PINCH, T. *O Golem à solta*. O que você deveria saber sobre tecnologia. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010, pp. 175-208.

COLLINS, H.; PINCH, T. *O Golem à solta*. O que você deveria saber sobre tecnologia. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

CONDIE, R.; MUNRO, B. *The Impact of ICT in Schools: A Landscape Review*. Coventry: Becta, 2007.

COSENZA, A.; MARTINS, I.; VERONESE, S. Imagens, Textos e (em) Discursos: Representações de Efeitos Socioambientais da Exploração de Petróleo em Macaé, RJ. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Campinas, 2011.

COSTE, G. *Le papier, un matériau complexe*, EFPG/IRFIP, 05 d'avril 2004. Disponível em: In : <http://cerig.pagora.grenoble-inp.fr/dossier/papier-materiau/page01.htm> Acesso em : 20/01/2016.

COUTO, M. *Cada homem é uma raça*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.

COUTO, O. A. A. do. *As pilhas secas - uma proposta inovadora para o ensino médio*. 2012. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012, 114 p.

CUNHA, L. M. A. da C. Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. *Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística)*. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 2007, 78 p. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1229/1/18914_ULFC072532_T M.pdf Acesso em 08/05/2014.

CUPANI, A. *Filosofia da Tecnologia: um convite*. Florianópolis: Ed. UFSC, 2011.

CUTCLIFFE, S. H. *Ideas, Máquinas y Valores*. Barcelona: Anthropos, 2003.

DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica da Ibero-América. In: *Alexandria*, Florianópolis, v.1, n. 2, julho 2008. 3-36.

DAGNINO, R. *Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico: um debate sobre a tecnociência*. São Paulo: Unicamp, 2008.

DAGNINO, R.; BRANDÃO, F. C.; NOVAES, H. T. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: LASSANCE JR, A. et al. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/Teconologiasocial.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

DAGNINO, R.; THOMAS H.; DAVYT. A. El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. In: *Redes*, vol. 3, n. 7, Buenos Aires, 1996, pp. 13-52.

DAGNINO, R. P. (Org.). *Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade*. 2. ed., Campinas, SP: Komedi, 2010.

DAGOGNET, F. *L'essor technologique et l'idée de progrès*. Paris: Armand Colin, 1997.

DANTAS, C. R. da S. *As TIC e a teoria da aprendizagem significativa: uma proposta de intervenção no ensino de física*. 2011. 141 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011, 141 p.

DANTAS, G. M. *O cinema e o ensino da física: uma experiência sob olhar CTS*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011, 110 p.

DARRONQUI, S. R.; MIQUELIN, A. F. Uma abordagem investigativa de prática educacional sobre a mediação de tecnologias no ensino aprendizagem de Ciências. In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0209-1.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

DAZA, S.; ARBOLEDA, T. Comunicación Pública de la Ciencia en Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento? In: *Revista Signo y Pensamiento*, n. 25, p. 100-125, 2007

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M. M. Escolas, currículos e programas. In: DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*, São Paulo: Cortez Editoras 2007, p. 255-298.

DELIZOICOV, D.; CASTILHO, N.; CUTOLO, L.; ROS, M.; LIMA, A. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a

partir do referencial fleckiano. In: *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v.19, n. especial, p. 52-69, 2002.

DUTTA, S.; BILBAO-OSORIO, B. *Global Information Technology – Report 2012: Living in a hyperconnected world*. Genève: World Economic Forum, 2012.

ELLUL, J. “*Je suis sincère avec moi-même*” et autres lieux communs. Collection Folio, Série Sagesses, Gallimard, 2013.

ESTEVEVES, S. de A.; MOURA, D. G. de. Percepções acerca da ciência e da tecnologia de alunos de licenciatura em ciências biológicas tendo em vista os estudos ciência-tecnologia-sociedade (CTS). In: *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC, 09 a 13 de novembro, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1249.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

FABRI, F. *O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011, 123 p.

FARIA, I. R. *Ensino de química e a abordagem CTSA: um estudo de caso em um curso de pré-vestibular social*. 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Centro Universitário Plínio Leite, Niterói, 2011, 88 p.

FARIA, K. C. *Utilizando resultados de atividades com tecnologias digitais como elementos constituintes da avaliação: uma experiência na disciplina de biologia no ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011, 95 p.

FEENBERG, A. O que é Filosofia da Tecnologia? Trad. Agustin Apaza e Daniel Durante P. Alves In: *Conferência*, Japão: Komaba, 2003. Disponível em:

https://www.sfu.ca/~andrewf/Feenberg_OQueEFilosofiaDaTecnologia.pdf Acesso em: 20/05/2014.

FEENBERG, A. *Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica*. Bernal: Editorial: Universidad Nacional de Quilmes, 2012. 312 pp. (Colección Ciencia, Tecnología y Sociedad).

FENSHAM, P. J. Approaches to the teaching of STS in science education. In: *International Journal of Science Education*, v. 10, n. 4, 1988, pp. 346-356. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/0950069880100402> Acesso em 20/03/2015. 20/05/2014.

FERNÁNDEZ-MONTORO, I. *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: una propuesta de transformación*. 2000. Tesis (Doctoral en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales), Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universitat de València, València, 2000.

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D. G.; VILCHES, A.; VALDÉS, P.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; SALINAS, J. S. El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciência. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, Nº 3, 331-352, 2003. Disponível em: http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_8.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

FERREIRA, E. P. *Estética crítica e educação tecnológica: razão e utopia como problemas em educação*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

FETZ, M.; DEFACCI, F. A.; NASCIMENTO, L. Olhares sociológicos sobre a ciência no século XX: mudanças e continuidades. In: *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, n. 27, mai./ago., 2011, p. 284-317.

FIGUEIREDO, M. C. *Constatações a respeito da perspectiva CTSA na formação inicial de professores de química*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011, 153 p. Disponível em: <http://nou->

rau.uem.br/nou-rau/document/?code=vtls000183422. Acesso em: 20/05/2014.

SIMAS, J. P. S. *Leituras do PISA: Sentidos sobre Ciências e Tecnologias em Sala de Aula de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012, 196 p.

FIRME, R. do N.; AMARAL, E. M. R. do. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. In: *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a05v14n2.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

FISCHER, R. M. B. Mídia, máquinas de imagens e práticas pedagógicas. In: *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, p. 290-299, maio/ago. 2007.

FORTI, R.; ZIMMERMANN, N. Relações entre Astronomia e Tecnologia: contribuições de uma sequência didática para a percepção da cidadania cósmica por alunos do Ensino Fundamental. In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro, 2013. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R1723-1.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

FRANCO-AVELLANEDA, P. M. *Ensamblar Museus de Ciências e Tecnologias: compreensões educativas a partir de três estudos de caso*. 2013. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <http://tede.ufsc.br/teses/PECT0199-T.pdf>. Acesso em 20/01/2016.

FRANCO-AVELLANEDA, P. M.; LINSINGEN, I. von. Una mirada a la Educación Científica desde los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología Latinoamericanos: abriendo nuevas ventanas para la educación. In: *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 4, n. 2, 2011, p. 225-246. Disponível em:

<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/Manoel.pdf> Acesso em 20/03/2015 Acesso em 20/03/2015.

FRANCO-AVELLANEDA, P. M.; SÁENZ-RODRÍGUEZ, P. Dimensiones educativas de la tecnología social. In: *Revista Educacion y Pedagogía*, v. 24, p. 63-77, 2012.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. São Paulo: Editora Unesp, 2000.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

FREITAS, E. C. *Portal do professor: a organização das aulas de biologia no espaço da aula*. 2011. 162 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação e Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011, 162 p.

FREITAS, M. C. de. Introdução. O conceito de tecnologia: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto. In: VIEIRA-PINTO, Á. *O conceito de tecnologia*, Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

FRIEDRICH, S. P. *O cinema como tecnologia educacional: contribuições para a educação ambiental*. 2012. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico). Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2012, 65 p.

GADET, F.; HAK, T. *Por uma Análise Automática do Discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. 4ª Ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2010

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. In: *São Paulo em Perspectiva*, vol.14, n.2, 2000, pp. 03-11. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n2/9782.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

GALICHET, F. *L'émancipation: Se libérer des dominations*. Chronique Sociale, 2014.

GALVAO, G. F. *O blog como instrumentação para professor de ciências das séries iniciais*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012, 75 p.

“Gambiarra”. Dicionário Online de Português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/gambiarra/> Acesso em: 20/03/2015.

GEREMIAS, B. M. *Entre o lápis e o mouse: práticas docentes e Tecnologias da Comunicação Digital*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89652/245023.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20/05/2014.

GEREMIAS, B. M. *La formation en sciences des professeurs des écoles dans un dispositif de formation à distance: une étude de cas*. Mémoire de Master 2. Université de Nantes. Directeur de recherche: Christian Orange, 2010.

GEREMIAS, B. M.; CASSIANI, S. Sentidos de tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel? In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro, 2013. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R0712-4.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

GEREMIAS, B. M.; RAMOS, M. B.; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. Von. Ações e reflexões pedagógicas nas ciências naturais: avaliações como subsídios da educação. In: *IV Seminário do Observatório da Educação*, Brasília, 27 e 28 nov. 2013.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P. de; PRAIA, J. *A necessária renovação do Ensino das Ciências*. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIRALDI, P. M. *Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria*. 2010, 350f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GOMES, V. C. *O uso de simulações computacionais do Efeito Fotoelétrico no Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011, 112 p.

GORDILLO, M. M. Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

GOTARDI, O. L. N. *Agrotóxicos e meio ambiente abordagem CTS numa perspectiva freireana para o ensino de química em Culturama*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011, 182 p.

HARIDON, A. L. *Quels obstacles à l'enseignement de la technologie à l'école primaire?* Discours d'enseignants. In: Congrès AREF 2013 : Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation, Montpellier du 27 au 30 août 2013. Disponível em: <http://www.eref2013.univ-montp2.fr/cod6/?q=content/085-quels-obstacles-%C3%A0-1%E2%80%99enseignement-de-la-technologie-%C3%A0-1%E2%80%99C3%A9cole-primaire-discours-d%E2%80%99ensei-0> Acesso em: 12/05/2015.

HAROCHE, C.; HENRY, P.; PÊCHEUX, M. A Semântica e o corte saussuriano: língua, linguagem, discurso. In: BARONAS, R. L. *Análise do Discurso: apontamentos para uma história da noção-conceito de formação discursiva*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2007, p. 13-32.

HENRY, P. Entrevista: O discurso não funciona de forma isolada. In: *Jornal da UNICAMP*. Campinas, 16 de dezembro de 2013 a 31 de dezembro de 2013 – ANO 2013 – Nº 587

HENRY, P. Os fundamentos teóricos da “análise automática do discurso” de Michel Pêcheux [1969]. In: GADET, F.; HAK, T. *Por uma Análise Automática do Discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. 4ª Ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2010.

HERNADEZ, F. *Transgressão e mudança na educação: Projetos de trabalho*. Porta Alegre: ArtMed, 1998.

HOGARTH SYLVIA, B. J.; LUBBEN, F. *The effect of ICT teaching activities in science lessons on students' understanding of science ideas*. London: EPPI-Centre, 2006.

HUGHES, T. P. *Networks of Power: Electrification in Western Society* (Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1983).

IHDE, D.. *Technics and praxis*. London: D. Reidel Publishing Company, 1979.

JACINSKI, E. *Sentidos das interações entre tecnologia e Sociedade na formação de engenheiros: Limites e possibilidades para repensar a Educação tecnológica*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em:

http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/433/1/UFSC_PPGECT_D_Jacinski,%20Edson_2012.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

“Imbricado”. Dicio: Dicionário online de português. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/imbricado/> Acesso em: 18/02/2016.

JACINSKI, E.; LINSINGEN, I. Von. Uma análise crítica das pesquisas sobre as relações entre aspectos técnicos e sociais da formação de engenheiros. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*, 39, Blumenau: ABENGE, 2011.

JUNIOR, E. M. *Filmes de cidadania: problematizando o ensino de ciências por meio da educomunicação*. Dissertação (Mestrado em

Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2011, 160 p.

JUNIOR, J. G. R. *Mapas conceituais no ensino de ciências: identificação de proposições estáticas e dinâmicas nas relações entre a ciência, tecnologia e a sociedade*. 2012. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 99 p.

KARAT, M. T. *Autoria em discursos sobre resíduos sólidos: uma análise sobre produções audiovisuais de estudantes do ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

KARAT, M. T. Contribuições da epistemologia e da análise de discurso para o ensino dos resíduos sólido. In: *Anais do VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)*, XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, Santo Ângelo, FURI, 2013.

KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 5ª edição, 1998.

LANDER, E. (Org.). *A colonialidade do saber*. Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-Americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005.

LANGARO, R. A. *O uso de emissora de rádio como uma tecnologia de informação e comunicação para a implementação do ensino*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012, 120 p.

LAYTON, D. Revaluing the T in STS. In : *International Journal of Science Education*, v.10, n. 4, 1988, p. 367-378. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/0950069880100404> Acesso em: 31/01/2016

LEITE, B. S. *O uso das tecnologias para o ensino das ciências: a web 2.0 como ferramenta de aprendizagem*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011, 288 p.

LIBÂNEO, José Carlos. *Democratização da Escola Pública*. São Paulo : Loyola, 1990

LIMA, L. S. *Um estudo investigativo sobre a inserção de tecnologia multimídia no ensino de física de nível médio*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012, 101 p.

LINSINGEN, I. von (Coord.). *Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação*. CAPES: Projeto do Observatório da Educação, 2013. Disponível em <http://dicite.paginas.ufsc.br/nossos-projetos/obeduc2013-2016/>. Acesso em: 20/05/2014.

LINSINGEN, I. von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. In: *Ciência e Ensino*, v. 1, 2007 Disponível em: <http://pcr.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108> Acesso em: 20/05/2014.

LINSINGEN, I. von; CASSIANI, S. Educação CTS em perspectiva discursiva: contribuições dos estudos sociais da Ciência e da Tecnologia. In: *Redes*, v. 16, n. 31, 2010, p. 163-182. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90721346008> Acesso em: 20/05/2014.

LINSINGEN, I. von; CASSIANI, S.; GIRALDI, P. M. Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação. In: *IV Seminário do Observatório da Educação*, Brasília, 27 e 28 nov. 2013.

LOPES, W. E. S. Andrew Feenberg e a bidimensionalidade da tecnologia. In: *Revista Filosofia Aurora*, Curitiba, v. 27, n. 40, p. 111-142, jan./abr, 2015

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I.P. A recepção da epistemologia de Fleck pela pesquisa em educação em ciências no Brasil. In: *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.15, n. 03, 2013, p. 181-197.

LUCA, A. Q. de; LAGAZZI, S.M.; SORRENTINO, M. Educação ambiental e análise de discurso: uma proposta de pesquisa. In: *Anais do Seta*, XVI Seminários de Tese em Andamento, v. 5, 2011, p. 104-118. Disponível em: <http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/seta/article/view/1292/1489>. Acesso em 18/01/2016.

MACHADO, C. J. S. As relações entre tecnologia, inovação e sociedade. In: *DataGramaZero: Revista de Ciência da Informação*, v.7, n.1 fev. 2006. Disponível em: http://www.dgz.org.br/fev06/Art_02.htm. Acesso em: 09/07/2014.

MALDIDIER, D.; NORMAND, C.; ROBIN, R. Discurso e ideologia: bases para uma pesquisa. In: ORLANDI, E. P. (Org.) *Gestos de leitura: da história no discurso*. Campinas, São Paulo: Editora Unicamp, 1994, pp. 67-102.

MARTINS, I. P. Formação inicial de professores de física e química sobre a tecnologia e suas relações sócio-científicas. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

MATSUKUMA, M. Produção e avaliação de interfaces, segundo princípios da interação humano-computador. 2012. 192 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 192 p.

MELO, M. de F. V. de. Psicanálise e Análise de Discurso: interlocuções possíveis e necessárias. In: *Latin-American Journal of Fundamental Psychopathology On-line*, V , 1, 61-71, 2005. Disponível em : http://www.psicopatologiafundamental.org/uploads/files/latin_american/v2_n2/psicanalise_e_analise_de_discurso.pdf Acesso em 18/08/2015.

Mitcham, C. *Thinking through technology*. The path between engineering and philosophy. Chicago/Londres, The University of Chicago Press, 1994

MILLER, A. E. *Educação formal em ciência: a relevância do enfoque CTS no ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação

Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011, 137 p.

MIRANDA, A. J. B. de. *Análise das concepções de estudantes do IFBA Simões Filho sobre tecnologia a partir de enxertos de ciência, tecnologia e sociedade na disciplina eficiência energética*. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, 2011.

MIRANDA, E. M. *Tendências da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nas áreas de Educação e Ensino de Ciências: uma análise a partir de teses brasileiras e portuguesas*. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos, 2012, 292 p. Disponível em: http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6827 Acesso em: 20/05/2014.

MIRANDA, E. M. Análise das principais tendências da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em teses e dissertações brasileiras das áreas de educação e ensino de ciências. In: *Atas do IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Girona, 2013, p. 2214-2218. Disponível em: http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_911.pdf Acesso em: 20/05/2014.

MOLINA, F. T. Consumo tecnológico y educación tecnológica: fundamentos filosóficos para un proyecto futuro. In: *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, no 26, jan./abr. 2011, p. 154-175.

MONTEIRO, R. S. *Entre monoculturas e ecologias: as percepções do público dos museus de ciência e técnica sobre as relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

MOTTA, A. *Tecnologias e as competências do docente para atuação em cursos de EAD - o caso IF-SC*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011, 242 p.

MOTTA, L. D. *A questão da habitação no Brasil: políticas públicas, conflitos urbanos e o direito à cidade*. Disponível em: http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/geral/anexos/txt_analitico/MOTTA_Luana_-_A_questao_da_habitacao_no_Brasil.pdf Acesso em: 20/05/2014.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. In: *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n.39, set.2010, p.225-249.

NASCIMENTO, G. M. do. *Uso da robótica no ensino de proporção aos alunos do ensino fundamental II*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, 2012, 128 p.

NASCIMENTO, T. G.; LINSINGEN, I. von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. In: *Convergencia*. Revista de Ciencias Sociales, v. 13, n. 42, sep-dic, 2006, pp. 95-116

NEDER, R. T. Tecnologia sob os direitos humanos de quinta geração? (A democratização da gestão tecnológica). In: NEDER, R. T. *CTS: ciência-tecnologia-sociedade e a produção de conhecimento na universidade*, Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina, 2013, pp. 141-166. Disponível em: <http://banqueteio.net/eudora/LivroVermelhoCicloII.pdf> Acesso em 08/12/2015.

NEDER, R.T. (Org.). *Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia*. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável. Ciclo de Conferências Andrew Feenberg, v. 1. N. 3, 2010 (Série Cadernos).

NELSON, R. R. *Institutions, “social technologies”, and economic progress*. *Globelics Working Paper Series*, 2007

NETO, R. A.; DECONTO, D. C. S.; CAVALCANTI, C. de H.; OSTERMANN, F. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade veiculadas pelo Novo ENEM. In: *Atas do VIII Encontro Nacional de*

Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1413-1.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

NIEZER, T. M. *Ensino de soluções químicas por meio da abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS)*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012, 139 p.

NIEZWIDA, N. R. A. *Educação Tecnológica com perspectiva transformadora: a formação docente na constituição de estilos de pensamento*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100759/315033.pdf?sequence=1> Acesso em: 20/05/2014.

NIINILUOTO, I. Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad? In: *Arbor*, v. 157, n. 620, 1997, pp. 285-299. Disponível em <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1818/1964> Acesso em: 20/05/2014.

NOVAES, H. T.; DIAS, R. B. Dias Construção do marco analítico-conceitual da Tecnologia Social. In: DAGNINO, R. P. (Org.). *Tecnologia Social: ferramenta para construir outra sociedade*. 2. ed., Campinas, SP: Komedi, 2010, p. 113-154.

NUNES, A. O.; DANTAS, J. M. Atitudes e crenças dos graduandos em química sobre as relações ciência – tecnologia – sociedade ambiente (CTSA). In: *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC, 09 a 13 de novembro, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/855.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

NUNES, D. M. O problema das restrições teórico-analíticas nos estudos sociais da ciência e da tecnologia. In: *Em tese: Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*, v. 8, n.2, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/1806-5023.2011v8n2p120/21720> Acesso em: 13/02/2016.

OLIVEIRA, A. L. P. de. *Uma sequência didática a partir da temática terremotos com ênfase em CTS*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012, 128 p.

OLIVEIRA, C. E. da S. *Crítica de Leibniz a Descartes na forma de um objeto virtual de aprendizagem: história e filosofia para o ensino de física*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012, 91 p.

OLIVEIRA, E. A. A técnica, a techné e a tecnologia. In: *Itinerarius Reflectionis*. Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí, UFG. v. II, n. 5, jul/dez, 2008. Disponível em <https://revistas.ufg.br/index.php/ritref/article/download/20417/11905> Acesso em: 20/05/2014.

ORLANDI, E. A Análise de Discurso em suas diferentes tradições intelectuais: o Brasil. In: *Anais do I SEAD - Seminário de Estudos em Análise do Discurso*, Porto Alegre: UFRGS, 2003, p. 1-18. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/analisedodiscurso/anaisdosead/1SEAD/Conferencias/EniOrlandi.pdf> Acesso em: 09/07/2015

ORLANDI, E. P. *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. 4.ed. Campinas: Pontes, 1996.

ORLANDI, E. P. Análise de Discurso: Conversa com Eni Orlandi. In: BARRETO, R. G. Entrevista. *Teias*, Rio de Janeiro, ano 7, nº 13-14, jan/dez 2006. Disponível em: <http://periodicos.proped.pro.br/index.php/revistateias/article/viewFile/210/209> Acesso em: 09/07/2014.

ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. 8ª ed. Campinas, SP: Editora Pontes, 2009.

ORLANDI, E. P. *As formas do silêncio no movimento dos sentidos*. 6. ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

- ORLANDI, E. P. *Discurso e Leitura*. 5. ed. São Paulo: Cortez; Campinas: Editora da Unicamp, 2000.
- ORLANDI, E. P. *Discurso e texto: formulação e circulação de sentidos*. 3ª Ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2008.
- ORLANDI, E. P. *Discurso em Análise: sujeito, sentido, ideologia*. Campinas, SP: Pontes Editores, 2012.
- ORLANDI, E. P. O discurso da educação ambiental. In: TRAJBER, R. & MANZOCHI, L. H. (org). *Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos*. São Paulo: Gaia, p. 37-58, 1996b.
- PACEY, A. *La cultura de la tecnologia*. Cidade do México: Fondo de Cultura Econômica, 1990.
- PÊCHEUX, M. [HERBERT, Thomas]. Reflexões sobre a situação teórica das ciências sociais e, especialmente, da psicologia social (1966). In: ORLANDI, E. P. (Org.) *Análise de Discurso: Michel Pêcheux*. Textos selecionados. 2ª Ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011.
- PÊCHEUX, M. Les vérités de la Palice [1975]. In: ORLANDI, E. P. (Org.) *Semântica e Discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*, 1995.
- PÊCHEUX, M. Língua, “Linguagens”, Discurso. In: ORLANDI, E. P. (Org.) *Análise de Discurso: Michel Pêcheux*. Textos selecionados. 2ª Ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011, pp. 121-129.
- PÊCHEUX, M. Sobre o contexto epistemológico da Análise de Discurso. In: ORLANDI, E. P. (Org.) *Análise de Discurso: Michel Pêcheux*. Textos selecionados. 2ª Ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2011.
- PÊCHEUX, M. *O discurso: estrutura ou acontecimento*. Campinas, SP: Pontes Editores, 1990.
- PEREIRA, P.B.P; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. von. O meio ambiente e a construção de sentidos no Ensino Fundamental. In: *Amazônia*, v. 9, n. 17, Jul/Dez. 2012, p. 76-88.
- PEREIRA, P. B. *O meio ambiente e a construção de sentidos no ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e

Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PÉREZ, R. J.; BARGALLÓ, C. M. *Síntesis Científica*. In: IX Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias, Girona, 9-12 septiembre, 2013. Disponível em http://www.congresoenseciencias.com/documentos/Sintesi_Cient%C3%ADfica.pdf Acesso em: 20/05/2014.

PÉREZ-BUSTOS, T. *Tan lejos... tan cerca*. Articulaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y los sistemas educativos en Colombia. INCI-Venezuela, v. 34, n. 11, p.814-823, 2009.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PINCH, T.; BIJKER, W.E. La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología y la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. In: THOMAS, Hernán; BUCH, Alfonso. In: *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2008.

POCRIFKA, D. H. *Inclusão digital nas políticas públicas para formação de professores em Pernambuco*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012, 181 p.

PORTO-GONÇALVES, C.W. Apresentação da edição em português. In: LANDER, E. (Org.). *A colonialidade do saber*. Eurocentrismo e Ciências Sociais. Perspectivas Latino-Americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005.

PREMEBIDA, A.; NEVES, F. M.; ALMEIDA, J. Estudos sociais em ciência e tecnologia e suas distintas abordagens. In: *Sociologias*, Porto Alegre, ano 13, n. 26, jan./abr., p. 22-42, 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/temas/artigos/2011_estudos_sociais_em_ciencia_e_tecnologia.pdf Acesso em 30/01/2016.

PUECH, M. Présentation. In : WINNER, L. *La baleine et le réacteur : à la recherche de limites au temps de la haute technologie*, Paris, Éditions Charles Léopold Mayer, 2002.

RAMOS, L. B. da C. *A física e o meio ambiente: construindo os conceitos de estados físicos da água, de mudanças de estado e de ciclo da água pela integração de uma atividade experimental com uma atividade computacional*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011, 213 p.

RAMOS, M.B. *Na Pauta das Aulas de Ciências: Discussão de Controvérsias Científicas na Televisão*. 199f. Tese (Doutorado em Ciências). Campinas, SP: Instituto de Geociências, Unicamp, 2010. Disponível em:
<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000773891&fd=y> Acesso em: 04/04/2015.

RAMOS, M. B. *Discursos sobre ciência e tecnologia no Jornal Nacional*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006. Disponível em:<http://www.ppgect.ufsc.br/disse.htm> Acesso em 08/02/2007.

RIBEIRO, R. J. *Curta de animação como organizador prévio no ensino de física*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2011, 143 p.

RICHETTI, G. P. *Um instrumento para avaliar a formação de egressos da pós-graduação: o Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica de Santa Catarina como estudo de caso*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

ROCHA, I. R. da. *Explorando as diferentes telas de TV: uma proposta de inserção da física moderna e contemporânea no ensino*

médio. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011, 133 p.

RUAS, P. A. A. R. *A utilização do banco internacional de objetos educacionais para a formação de professores de física do ensino médio no município de Santo André*. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, Fundação Universidade Federal do ABC, 2012, 182 p.

SALES, V. C. de H. *Uma proposta para o ensino de hidrostática através de atividades investigativas com enfoque C-T-S*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012, 87 p.

SAMPAIO, F. F; ELIA, M. da F (Org.) *Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas*. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca/LivroPROUCA.pdf> Acesso em: 20/03/2015.

SANCHES, D. G. R. *Educação ambiental e a práxis docente: analisando a TV multimídia no contexto escolar*. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012, 235 p.

SANCHES, W. E. *O uso de animações interativas no ensino dos conceitos da energia mecânica*. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012, 110 p.

SÁNCHEZ-RON, J.M. *El siglo de la ciencia*. Madrid: Taurus, 2000.

SANCHO, J. M. *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. *Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino*

Fundamental e Médio: Temas Multidisciplinares. Florianópolis: COGEN, 1998.

SANTANA, F. B. F. de. *A escola itinerante de informática da prefeitura do Recife: instrumento de inclusão digital subalterna ou emancipatória*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011, 124 p.

SANTOS, A. P. dos. *Os três momentos pedagógicos no ensino de computação quântica: discutindo ciência, tecnologia e sociedade*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012, 98 p.

SANTOS, S. E. La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível em

http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf. Acesso em: 20/05/2014.

SANTOS, V. H. de O.; ANDRADE, C. S. de. O uso do tema “tecnologia” nas aulas de Física: investigando os discursos dos professores à luz da perspectiva CTS. In: *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 de novembro, 2013. Disponível em:

<http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R1375-1.pdf>
Acesso em: 20/05/2014.

SANTOS, W. L. P. dos. Significados da Educação Científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W.L. P.; AULER, D. (Org.). *CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas*, Brasília: Editora UnB, 2011, p. 21-47.

SCHILLER, J. *Ser tutor: percepções de sua prática na EAD*. Dissertação (Mestrado Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011, 123 p.

SCRIVEN, M. *The rights of technology in education: the need for consciousness raising*. A paper for the Education and Technology Task Force, Adelaide (Ministry of Education and Technology, SA), 1987.

SENRA, C. P. *Uma proposta para enriquecer o ensino de física: os projetos de pesquisa e a abordagem CTS*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2011, 80 p.

SÉRIS, J-P. (2013). *La technique*. Paris: PUF, Col. Quadriage, 1994.

SILVA, A.F.G. da. A perspectiva freireana de formação na práxis da educação popular crítica. In: SOUZA, A. I. (Org.) *A busca do tema gerador na práxis da educação popular* (2a Ed.). Curitiba: Gráfica Popular, 2007. Disponível em: https://radiocirandeira.files.wordpress.com/2012/01/a_busca_tema_gerador.pdf Acesso em: 20/05/2014.

SILVA, E. de S. B. da. *Atlas digital de bacia hidrográfica e educação ambiental problematizadora: por uma geografia escolar de diálogos e pronúncias*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011, 292 p.

SILVA, J. P. da. *Uma proposta de ensino do tema energia elétrica com o uso de hipermídia a luz dos fundamentos da teoria da aprendizagem significativa crítica*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal De Mato Grosso, Cuiabá, 2012, 94 p.

SILVA, M. A. da. *O fazer e o pensar dos professores de física egressos do MECM: contribuições das tecnologias digitais na formação continuada*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012, 116 p.

SILVA, M. G. L. da; NÚÑEZ, I. B. Os saberes necessários aos professores de Química para a educação tecnológica. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.2, nº 3, 2003. Disponível

em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_0.pdf.
Acesso em: 20/05/2014.

SILVA, M. O. Ensino de máquinas térmicas através de um motor de Stirling motivado em uma abordagem histórica. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2012, 52 p.

SNYDERS, G. *Alegria na Escola*, São Paulo: Manole Ltda, 1988.

SOARES, J. C. A “Imaginação Dialética” de Rolf Wiggershaus. Uma Introdução à obra *A Escola de Frankfurt*. In: WIGGERSHAUS, R. *A Escola de Frankfurt*. São Paulo: Difel, 2002 (Apresentação à edição brasileira).

SODRÉ, M. *Reinventando a cultura: a comunicação e seus produtos*, 5ª ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

STANGE, S. M. O estudo dos elementos químicos numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012, 150 p.

STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Química, Universidade de São Paulo, 2012, 283 p. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/pt-br.php>. Acesso em: 20/05/2014

TEIXEIRA, F. *Mídia como instrumento de educação e de formação da consciência ambiental: abordagens na educação tecnológica*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011, p. 319 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/95502/297096.pdf?sequence=1> Acesso em: 20/05/2014.

TELLO, S. P. Educomunicação: uma proposta para o ensino de ciências. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade do Estado do Amazonas, 2011, 132 p.

THOMAS, H. Les estudios sociales de la tecnología en la América Latina. In: *Íconos*, n. 37, maio, 2010, p. 35-53. Disponível em: <http://www.flacso.org.ec/docs/i37thomas.pdf> Acesso em: 20/05/2014.

THOMAS, H.; FRESSOLI, M.; LALOUF, A. Introducción. In: THOMAS, H.; BUCH, A. (Comp.). *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 1ª Ed. 2008.

THOMAS, H. Sistemas Tecnológicos Sociales y Ciudadanía Socio-Técnica. Innovación, Desarrollo, Democracia. INTA - Córdoba, junio, 2011.

TIAGO, S. F. de S. *História da ciência e formação de professores: contribuições dos recursos audiovisuais a partir da análise de filmes científicos*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012, 160 p.

TRIGUEIRO, M. G. S. *O conteúdo social da tecnologia*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/123436/1/sgetexto31.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

TRIGUEIRO, M. G. S. O debate sobre a autonomia/não-autonomia da tecnologia na sociedade. In: *Sociologias*, Porto Alegre, ano 11, nº 22, jul./dez. 2009, pp. 158-197. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/soc/n22/n22a08> Acesso em: 20/05/2014.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. In: *Revista Iberoamericana de Educación*,

n. 18, 1998, pp. 13-40. Disponível em:
<http://www.rioei.org/oeivirt/rie18a01.htm> Acesso em: 20/05/2014.

VALLE, L. H. C. das N. *Um computador por aluno: trajetórias da pesquisa e do pensamento crítico discente na escola*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011, 128 p.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; ACEVEDO-ROMERO, P. Consensos sobre a natureza da ciência: A ciência e a tecnologia na sociedade. In: *Química Nova na Escola*, n. 27, p. 34-50, 2008.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A. Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. In: *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, v. 8, n. 2, p. 1-37, jul. 2006.

VELHO, L.; VELHO, P.: A controvérsia sobre o uso de alimentação alternativa no combate à subnutrição no Brasil. In: *História, Ciências, Saúde: Manguinhos*, Rio de Janeiro, vol. 9(1):125-57, jan.-abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v9n1/a07v9n1.pdf> Acesso em: 25/01/2016.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D. da; FILHO, J. B.; MIRANDA, N. A. de; GARCÍA, F. G.; AMARAL, S. F. do; SIMON, F. O.; CAMARGO, E. P. de. Influência da sociedade no desenvolvimento tecnológico: um estudo das concepções de graduandos brasileiros do Estado de São Paulo. In: *Revista CTS*, nº 17, vol. 6, Abril de 2011, pp. 179-211. Disponível em <http://revistacts.net/files/Volumen%206%20-%20N%C3%BAmero%2017/Veraszto.pdf>. Acesso em: 20/05/2014.

VERNUS, M. *La fabuleuse histoire du papier*. Yens-sur-Morges (Suisse) : Cabédita, 2004.

VIDOSSICH, F.; FURLAN, O. A. *Dicionário de novos termos de ciências e tecnologias: empréstimos, locuções, siglas, cruzamentos e acrônimos*. São Paulo (SP): Pioneira: Abimaq, Sindimaq, 1996.

VIEIRA-PINTO, Á. *O conceito de tecnologia*, Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

VILELA, R. A. T. (Coord.). A teoria crítica da educação de Theodor Adorno e sua apropriação para a análise das questões atuais sobre currículo e práticas escolares. In: *Relatório final de pesquisa 2004-2006*. Minas Gerais: PUC, 2006.

WATANABE, G. *Construindo subsídios para a promoção da educação científica em visitas a laboratórios de pesquisa*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012, 225 p.

WINNER, L. *La baleine et le réacteur: à la recherche de limites au temps de la haute technologie*, Paris, Éditions Charles Léopold Mayer, 2002.

ZAIUTH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. A apropriação do referencial teórico de Paulo Freire nos estudos sobre Educação CTS. In: *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, n. 2, v. (1), 2011, p. 278- 292. Disponível em:
<http://www.revistabrasileiradects.ufscar.br/index.php/cts/article/viewFile/129/73> Acesso em: 30/01/2016

ZANINI, S. M. C. *Dinâmica natural e ensino de química para jovens e adultos: saberes e práticas de uma inovação curricular*. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências da Terra). Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Universidade Estadual de Campinas, 2011, 147 p.

ZANOTTO, D. do. C. F. *A construção de um software multimídia para o ensino de ciências: uma contribuição ao aprendizado de angiospermas*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012, 92 p.

ZIMAN, J. *Teaching and Learning about Science and Society*. Cambridge: Cambridge University Press, 1980. Disponível em:
[http://dlx.bookzz.org/genesis/452000/f072ad3335df1f8a4874315cbcd3e8b5/_as/\[John_M._Ziman\]_Teaching_and_Learning_about_Scienc\(BooKZZ.org\).pdf](http://dlx.bookzz.org/genesis/452000/f072ad3335df1f8a4874315cbcd3e8b5/_as/[John_M._Ziman]_Teaching_and_Learning_about_Scienc(BooKZZ.org).pdf). 20/05/2014.

APÊNDICES**APÊNDICE A – Termo de consentimento Livre e Esclarecido⁷⁹****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(TCLE)**

Eu, Bethania Medeiros Geremias, orientada pela Prof^a Dr^a Suzani Cassiani, convido você para participar da pesquisa intitulada “Sentidos de tecnologia na formação de professores: entre textos, discursos e problematizações”. Tal pesquisa será embasada nos pressupostos teóricos da Análise de Discurso de linha francesa e dos Estudos Ciência, Tecnologia e Sociedade e será realizada no âmbito do projeto do Projeto do Observatório da Educação – Obeduc/UFSC: *Reflexões e práticas pedagógicas nas ciências naturais: leituras das avaliações nacionais como subsídios da educação*, da CAPES, no qual sou bolsista pesquisadora de doutorado e envolverá participantes desse projeto, quais sejam: seis (06) estudantes de graduação; seis (06) professores de escolas; três (03) estudantes de pós-graduação.

Este projeto visa diminuir o distanciamento entre a pesquisa em educação em ciências e o funcionamento das práticas educativas nas escolas. Entendemos que compreensão desses processos precisa implicar e envolver os participantes de modo que estes possam produzir conhecimentos.

Com base nessa compreensão, temos como objetivo geral da tese *compreender quais sentidos sobre tecnologia são produzidos por professores em formação, visando a problematização desses discursos e a produção de novas leituras sobre esse campo de conhecimento no ensino de ciências e novas práticas na Educação CTS.*

⁷⁹ Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa nº 485.349

Para sua realização será utilizada a pesquisa qualitativa, especificamente a Pesquisa Participante, na qual serão desenvolvidos planejamentos em conjunto com os professores. A coleta de dados envolve a aplicação de questionários e registros escritos e orais (audiogravados) em caderno de campo dos momentos de reflexões e planejamentos.

Este termo segue as orientações dadas pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que nos itens IV.3 e IV.5, definem as normas éticas para a realização de pesquisas envolvendo seres humanos. Considerando essas normas, salientamos que:

- a sua participação, não é obrigatória.
- mesmo após a assinatura desse termo, você tem o direito de desistir e exigir esclarecimentos durante todo o período de realização da pesquisa (sem penalização e sem prejuízo ao seu cuidado), assim como solicitar revisão dos dados coletados;
- você também ficará em posse de uma cópia desse termo que será impresso em duas vias e assinado pelos envolvidos;
- garantimos que essa pesquisa não será realizada sem a aprovação do conselho de ética e que seu nome será mantido sobre sigilo em todas as fases da pesquisa, devendo o pesquisador indenizar e ressarcir quaisquer danos provocados nesse sentido.

São considerados nessa pesquisa os riscos de ordem psicológica, social e ética, bem como possíveis desconfortos nas discussões que envolvem ideias e posicionamentos divergentes no grupo. Além disso, há comprometimento por parte da pesquisadora em desempenhar suas atividades de forma ética e responsável, procurando reavaliar as dinâmicas que por ventura causarem constrangimentos aos participantes. Esclarecemos, ainda, que essa pesquisa tem como benefícios a possibilidade de envolver os sujeitos em um processo de reflexão e formação colaborativa em que os diálogos de saberes sirvam para melhoria dos processos formativos e das práticas educativas que envolvem questões científicas e tecnológicas no currículo da disciplina de ciências da Educação Básica.

Para qualquer eventualidade, os participantes podem conversar pessoalmente com a pesquisadora ou entrar em contato pelo e-mail bmgeremias@gmail.com ou pelo telefone (48) 9915-4811. Disponibilizamos, igualmente, o endereço do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para qualquer eventualidade que venha a ocorrer: Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima – Bairro: Trindade –

Município: Florianópolis – UF: SC – CEP: 88.040-900 – Telefone: (48) 3721-9206 – Fax: (48)3721-9696 - E-mail: cep@reitoria.ufsc.br.

Atenciosamente,

Florianópolis, ____ de _____ de 2013

Assinatura pesquisadora
Bethania Medeiros Geremias

Assinatura do participante da pesquisa
Nome completo:

Assinatura da Orientadora
Suzani Cassiani

APÊNDICE B – Questionário

QUESTIONÁRIO

Prezado/a colega, solicito a resposta deste questionário, o qual será utilizado em nosso projeto para sabermos um pouco do que vocês pensam. Conforme acordado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido seu nome não será divulgado. Você pode me entregar pessoalmente (se responder à mão) ou digitalmente para o e-mail: bmgeremias@gmail.com, no prazo de até duas semanas a partir do recebimento do questionário. Obrigada!

Data da resposta: ____/____/____

Data da entrega do questionário respondido: ____/____/____

1. Informações pessoais

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____

2. Formação acadêmica

Graduação: _____ Bacharelado () Licenciatura ()

Início (Mês/Ano): ____/____ Término (Mês/Ano): ____/____

Em andamento (fase): _____

Universidade:

Outros cursos que você considera importante em sua trajetória:

3. Trajetória profissional (por ex: escolas em que atuou ou outros espaços relacionados)

4. O que você considera que é tecnologia? Quando ouve a palavra tecnologia o que lhe vem à cabeça?

5. Com relação à tecnologia na sociedade atual, você a considera importante? Por quê?

6. Para você qual a diferença entre Ensino de tecnologia e Tecnologia de Ensino?

7. Você acredita ser importante discutir tecnologia nos cursos de graduação? Por quê?

8. Em seu curso de graduação havia discussões sobre tecnologia no currículo?

9. De forma geral, qual o sentido de tecnologia você percebeu em seu curso de graduação?

Em qual/quais disciplina (s):

De que modo foi abordada:

10. O que você aponta como importante na relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade?

a) Qual a relação entre:

Tecnologia e Ciência:

Tecnologia e Sociedade:

b) Você acha importante ensinar essas relações na escola?
Por quê? Em quais disciplinas?

APÊNDICE C – Plano das Oficinas de leitura

Oficinas de Leitura: Reflexões sobre a tecnologia em perspectiva discursiva de Educação CTS: subsídios para intervenções pedagógicas e análises das questões do PISA**Ministrante: Bethania Medeiros Geremias
(Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC)****Orientadora da pesquisa: Prof^a Dr^a Suzani Cassiani**

Justificativa: A literatura nos mostra que há um silenciamento da Tecnologia, como campo de conhecimento, no âmbito do ensino de ciências e da Educação CTS. Além disso, estudos que buscaram compreender como estudantes e professores interpretam a tecnologia demonstram que há predominância de imaginários que a relacionam a “artefato da informática e suas inovações”, “ciência aplicada” ou mesmo “qualquer produto final de fabricação em pequena ou larga escala”. Dada a importância da tecnologia no contexto atual, pensamos ser indispensável refletir sobre essa área de conhecimento humano, compreendendo as questões que lhe são inerentes e suas relações com a sociedade, com a ciência, com a economia, com o ambiente, etc. Para tanto, nessas oficinas visamos de um modo geral a) compreender que efeitos de sentido sobre tecnologia poderiam se produzir e como se produziram no funcionamento da leitura de uma animação em que o referente era a origem e a história da produção do papel e de textos de referência; textos de referência); b) introduzir leituras sobre tecnologia no âmbito da filosofia da tecnologia e dos Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia c) problematizar e ampliar os sentidos de tecnologia manifestados nos discursos dos professores e àqueles atualizados e disponibilizados nos diferentes espaços de circulação de sentidos; d) construir com o embasamento de propostas didáticas que envolvam questões tecnológicas atuais e locais para serem desenvolvidas com alunos das séries finais do ensino fundamental (como desdobramento posterior)

Público alvo: Professores do observatório – 06 estudantes de graduação, 06 professores de Escola Básica e 03 professores de mestrado em Educação Científica e Tecnológica (participantes/bolsistas do OBEDUC).

Tempo previsto: Duração: 12 horas – 2 horas por encontro = 03 encontros presenciais + 06 horas para leitura e atividades escritas solicitadas.

Metodologia: Serão realizados três encontros de formação que possibilitem a reflexão sobre os a tecnologia na Educação CTS e que contribuam para análises posteriores das questões tecnológicas presentes nas avaliações nacionais e para a elaboração e desenvolvimento de estratégias didáticas envolvendo os professores de escolas e graduandos do projeto observatório. Esses encontros serão feitos por meio de inserções e intervenções previstas no calendário das reuniões coletivas do grupo do observatório. Serão promovidas atividades de análise e leitura de diferentes textos que problematizem e enfatizem debates sobre: sentidos de tecnologia; relação tecnologia – sociedade, tecnologia-ciência, tecnologia-ciência-sociedade; determinismo tecnológico; possibilidades de inserção de questões tecnológicas na Educação Científica e Tecnológica, com ênfase na educação CTS.

1º Encontro - 20/05/203

Tema: Leitura, análise e discussão da animação “De onde vem o papel?”.

Objetivo: Investigar os sentidos de tecnologia produzidos pelos professores no funcionamento da leitura da animação “De onde vem o papel?”.

Material necessário: folhas, gravador, canetas, projetor.

Desenvolvimento:

- 1) Passar a animação sem o som. Pedir que cada professor produza/escreva a narrativa que está sendo contada nesse encadeamento de imagens (5min.)
- 2) Pedir aos professores que se reúnam em grupos (03 ou 04). Pedir que um membro de cada grupo fique responsável por anotar o que está sendo discutido no grupo, entregando ao final uma síntese das discussões
- 3) Questionar: Qual o tema da animação? Que sentidos vocês construíram sobre esse tema a partir da leitura desse vídeo/animação? (10min.)
- 4) Cada grupo apresenta o que discutiram nesse momento inicial (15m)
- 5) Com os professores dispostos em grupos, passar a animação completa, com o som. (5m)
- 6) Questionar: A narrativa oral corresponde com os sentidos/com que vocês produziram “lendo” a narrativa visual contada pelo vídeo? Em que correspondeu e em que não correspondeu? – Registrar. (10min)

- 7) Discussão no grande grupo (20min.)
- 8) No grande grupo. Questões: 45min
- O que você mais gostou da animação?
 - O que não gostou?
 - O que achou mais interessante?
 - Você acha que esse vídeo poderia ser abordado na escola? Em que série? Disciplina? Conteúdo específico?
 - Que sentidos de tecnologia vocês construíram assistindo a essa animação?
 - O que de tecnologia existe nessa animação?
 - Seria possível estabelecer uma relação desse processo de desenvolvimento de tecnológico do papel ao longo da história com a ciência e a sociedade? Quais? Por quê?
- 9) Leitura para a próxima oficina que será realizada no dia 03/06: Sentidos sobre tecnologia em animações educativas: De onde vem o papel? (GEREMIAS; CASSIANI, 2013). Texto anexo: Introdução à filosofia da tecnologia (CUPANI, 2011). Pedir que cada professor destaque uma parte do 1º texto para debater com o grupo e que escreva um pequeno texto relacionando a leitura dos textos sugeridos com suas leituras iniciais da animação. (10m)

2º Encontro – 03/06/2013

Objetivo: a) Possibilitar a construção de novos sentidos sobre tecnologia e sobre a “leitura da animação” por meio da leitura de textos e do diálogo conjunto. b) problematizar os sentidos iniciais de tecnologia, promovendo novas reflexões sobre o referente abordado da animação: De onde vem o papel?

Desenvolvimento:

- Discutir, primeiramente em pequenos grupos, os textos sugeridos, para buscarem concordâncias, discordâncias, aspectos comuns entre os destaques de cada um, etc.
- Socialização e discussão no grande grupo
 - Gostaram do texto?
 - Que partes do texto cada um destacou e por quê?
 - Que outras leituras da animação foram possíveis a partir da leitura desse texto? (Aqui cada professor vai falar do que escreveu e que foi solicitado na oficina anterior).

3º Encontro: 13/08/2013

Objetivos: a) Possibilitar a construção de novas relações de sentidos sobre a tecnologia por meio da leitura de um texto de referência (intertextualidade); b) suscitar reflexões sobre as inter-relações entre sociedade e tecnologia, bem como sobre as inúmeras interconexões que envolvem a produção de um artefato em um sistema tecnológico; e) refletir sobre possibilidades de elaborar planejamentos que contemplem as tecnologias em suas múltiplas relações com outras áreas do conhecimento humano: ciência, economia, política etc.

Desenvolvimento:

- 1) Leitura em duplas do texto: THOMAS, Hernan; FRESSOLI, Mariano; LALOUF, Alberto. Introducción. In: BUCH, Alfonso; THOMAS, Hernán. Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes Editorial, 2008, p. 217-262.
- 2) Levantar questões sobre o texto para serem discutidas: 1º Entre as duplas; 2º No grande grupo:
 - Vocês gostaram do texto?
 - Vocês concordam com os autores? Sim? Não? Em parte? Por que?
 - O texto trouxe novos elementos para pensar a tecnologia?
 - Destaque e traga para a discussão partes do texto que trouxeram outra perspectiva sobre a relação tecnologia/sociedade? (Considere o que você já pensava sobre isso)
 - De que modo essa perspectiva pode contribuir para a reflexão sobre a dimensão tecnológica nas práticas educativas?
- 3) Discussão no grande grupo com mediação da pesquisadora

APENDICE D - Perfil dos integrantes bolsistas – sujeitos da pesquisa

<p>NOME EG – Estudante de Graduação Graduando PE – Professor (a) Escola PM – Professora Mestranda</p>	<p>FORMAÇÃO ACADÊMICA</p>	<p>TRAJETÓRIA PROFISSIONAL</p>
<p>PM1 (25 anos)</p>	<p>É formada em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura), pela UFSC. Terminou sua graduação em 2012. No momento do questionário estava fazendo mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, desenvolvendo pesquisa na área da Saúde no Ensino de Ciências (em período de pré-qualificação).</p>	<p>Em sua trajetória profissional constam experiências de trabalho em laboratório de Protozoologia, espaço em que atuou durante toda a graduação e onde iniciou seu TCC. Ela relatou que resolveu mudar de área e voltar sua pesquisa para a educação durante o TCC. Nessa pesquisa analisou como a temática das parasitoses era abordada nos livros didáticos utilizados pelos professores da prefeitura municipal de Florianópolis. Achei interessante ela chamar esse processo de “migração”, que segundo ela teve início num projeto em que atuou como voluntária e bolsista do PED-Biologia, intitulado “Educação em Saúde: um exercício de inclusão social” e num outro</p>

		<p>projeto de preparação para o vestibular organizado no pelo PET-Letras. A identificação com a licenciatura e, portanto, com as atividades de ensino e pesquisa em educação pode ser um indicador de que os estudantes necessitam de uma aproximação maior com tais atividades desde o início do curso para que possam ir se aproximando aos poucos com essa formação discursiva. Sua atividade profissional à época do questionário era como professora em um colégio particular, como professora de Ensino Médio e anteriormente também atuava como professora no Ensino Fundamental.</p>
PM2 (32 anos)	<p>Possui graduação em Ciências Biológicas (licenciatura), finalizada em 2006. Esta foi realizada na URI – Universidade Regional Integrada do alto Uruguai e das Missões – Santo Ângelo – RS. A professora destacou outros cursos em sua trajetória acadêmica que considerou relevantes, tais como: Uma especialização em Microbiologia aplicada, realizada na UFPR, mas que foi interrompida e outra em</p>	<p>Atuou como professora de ciências, contratada em caráter temporário (ACT) na rede municipal de Educação de Florianópolis – SC no período de 2007 até 2012.</p>

	Metodologias de Ensino em Educação Ambiental, realizada na FGF (EAD). Na época do questionário estava fazendo Mestrado em Educação Científica e Tecnológica/PPGECT/UFSC.	
PM3 (Não colocou data de nascimento)	Possui bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas, finalizados em 2009, na Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale Itajaí – UNIDAVI. Também realizou um curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas e Educação Ambiental na FACISA. Atualmente faz Mestrado em Educação Científica e Tecnológica/PPGECT/UFSC	Em sua trajetória profissional contam experiências em escolas de educação básica como professora de variadas disciplinas: Ciências, literatura, Educação Física, geografia, ensino religioso, biologia, matemática. Também atuou como professora em Centros de Educação de Jovens e Adultos, como professora de Biologia, Ciências, Química, física, geografia e matemática.
EG1 (26 anos)	Graduando em licenciatura - Ciências biológicas – na Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC. Iniciou em 2012. Na época do questionário estava na 2ª fase. cursou também quatro semestres em Turismo na Unisul. Realizou também cursos complementares de Condutor ambiental no IFSC e Curso de Brigada Comunitária 16ºBBM-Palhoça.	Segundo seu relato, ele iniciou sua trajetória profissional com estágio voluntário, atividade que desempenhou durante três anos. Atualmente, trabalha no Centro de Visitantes do Parque Estadual da Serra-FATMA/CAIPORA. Estas são relacionadas à educação ambiental, pesquisa científica, turismo e uso público e, direcionadas às escolas, atendendo

		crianças, jovens e adultos.
EG2 (38 anos)	Graduanda em pedagogia, curso iniciado em 2010 na Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. No momento do questionário estava na sétima fase.	Conforme seu relato ela não possuía nesse período nenhuma experiência em sala de aula. A única experiência que relatou foi a de costureira, atividade que exerceu durante doze anos.
EG3 (24 anos)	Graduando em Ciências Biológicas, licenciatura, da UFSC. Iniciou a formação em 2007.	Atuou na área de educação ambiental (principalmente com relação aos insetos) no Parque do Córrego e deu aulas por dois anos, como professor ACT de ciências e biologia, na Escola Penitenciária de Florianópolis (vinculada ao CEJA de Florianópolis).
EG4 (23 anos)	Faz licenciatura em Ciências Biológicas na UFSC e estava na sétima fase quando respondeu ao questionário.	Relatou que não possui nenhuma experiência profissional na área.
EG5 (26 anos)	Graduanda em Ciências Biológicas da UFSC – bacharelado e licenciatura. Iniciou o curso em 2007. Na época da pesquisa tinha finalizado o bacharelado em 2012.1 e estava concluindo a licenciatura. Realizou outros cursos que apresentou como relevantes: a) II Curso Internacional de Capacitação em Tecnologias de Sistemas Agroflorestais (2012) Embrapa Amazônia Oriental; b) Formação de monitores da OSCIP Associação Novo	A graduanda relatou que participou de várias atividades de educação informal na área ambiental em diferentes espaços. Á época do questionário estava tendo a primeira experiência de ensino formal no estágio supervisionado de ensino de ciências no Colégio Aplicação.

	Encanto de Desenvolvimento Ecológico (2011, 2012 e 2013).	
EG6 (28 anos)	Graduando no curso de Ciências Biológicas – bacharelado e Licenciatura, da UFSC. A previsão de término é para o final de 2013. Na época do questionário estava na nona fase.	Não relatou nenhuma experiência profissional. Interessante que não colocou a atividade de estágio como referência.
PE1 (32 anos)	Possui graduação em Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura. Finalizou em 2005 pela UFSC (08 anos formada). (Por que não colocou o mestrado?). Colocou como outras formações relevantes o Curso do Proeja do IFSC entre 2011 a 2013.	Essa professora tem uma significativa experiência profissional. Ela atuou em escolas públicas e privadas. Coloco como atividade profissional a realização do estágio durante a licenciatura. Citou como atividades: professora de ciências para supletivo e Ensino Fundamental; professora de biologia para Ensino Médio. Ela lecionou essas mesmas disciplinas em cursos educação para jovens e adultos: no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA), do Estado de Santa Catarina e, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), do município de Florianópolis; PROEJA – IFSC como professora de Biologia para o Ensino Médio

		Integrado, nos cursos de Panificação & Confeitaria e de Bar & Restaurante. No ano da pesquisa, estava lecionando biologia no Ensino Médio (ACT) e ciências nas séries finais do Ensino Fundamental como efetiva.
PE2 (49 anos)	O professor é formado em Biologia, pela UFSC. Tem especialização em Hidroecologia e é Mestre em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT/UFSC). No final de 2013 foi aprovado na seleção de doutorado em Educação Científica e Tecnológica no PPGECT. Já teve experiência em outro observatório em que investigou as questões de ciências do PISA, desenvolvendo algumas atividades com alunos de escola básica.	No momento da aplicação dos questionários estava trabalhando como professor efetivo em uma Escola Municipal de Florianópolis como professor de ciências para o Ensino Fundamental (há 25 anos). Além disso lecionou biologia no Ensino Médio e em cursos de pré-vestibular.
PE3 (46 anos)	O professor é graduado em Administração e é licenciado em física, esta finalizada em 2009 e realizada na UFSC. Além da formação inicial, o professor colocou como importante um curso de francês, um de pesquisa qualitativa e quantitativa e curso de análise de dados com auxílio do software SPHINX.	Este professor tem uma trajetória bastante eclética. Tem experiências com curso pré-vestibular e ensino médio, sempre como professor de física. No momento do questionário estava atuando em uma escola estadual, no ensino médio. Mas também já trabalhou como fiscal de transporte, assistente

		administrativo e analista estatístico. Essas experiências são condizentes com sua formação anterior em administração. Ele só começou a lecionar quando estava na graduação em física, iniciada em 1995. Observamos que sua inserção na área educacional é recente, considerando sua idade e sua história profissional.
PE4 (50 anos)	Este professor é graduado em geografia – licenciatura – pela UFSC. Finalizou em 1986 (28 anos). Ele possui mestrado em Educação pelo Centro de Ciências da Educação da UFSC. No final de 2013 foi aprovado para cursar doutorado no PPGECT/UFSC.	É professor da Educação Básica desde estudante da graduação. Após conclusão da licenciatura, em 1986, trabalhou como ACT em colégio estadual no qual havia realizado estágio supervisionado durante a graduação. Depois trabalhou um ano no Colégio de Aplicação da UFSC até que se efetivou nessa escola. É professor efetivo desse último colégio desde 1987.
PE5 (não colocou data de nascimento)	Primeiramente a professora concluiu o bacharelado em ciências biológicas na UFSC (1998) e depois retornou para fazer licenciatura nessa mesma área, finalizada em 1991. Além da formação inicial, possui especialização em Hidroecologia e realizou	Atuou como professora de Ensino Fundamental e Médio na rede estadual de ensino e lecionou na rede particular. Atualmente é professora efetiva do Colégio de Aplicação

	<p>mestrado em Engenharia Ambiental e doutorado em Educação Científica e Tecnológica. É importante lembrar que essa professora foi orientada pela Professora Suzani Cassiani que desenvolve pesquisas sobre linguagem e Ensino de Ciências. A mesma teve contato também com leituras de Educação CTS e análise de discurso durante seu doutorado.</p>	<p>da UFSC.</p>
<p>PE6 (54 anos)</p>	<p>Possui graduação em ciências biológicas, realizada na UFSC e finalizada em 1987. Adicionou como outras formações importantes em sua trajetória a especialização em Biologia celular e molecular em 1993.</p>	<p>O professor lecionou em várias escolas de Florianópolis: Academia do Comércio, Colégio Catarinense, Antonieta de Barros. Também atuou como professor de ensino superior. Tem experiência com a formação de jovens e adultos no Centro de Educação de Jovens e Adultos. Desde 1991 leciona em escolas da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, na disciplina de ciências para o Ensino Fundamental II.</p>