

Nancy Rosa Alba Niezwida

**EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COM PERSPECTIVA
TRANSFORMADORA: A FORMAÇÃO DOCENTE NA
CONSTITUIÇÃO DE ESTILOS DE PENSAMENTO**

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

Orientador: Prof. Dr. Walter Antonio
Bazzo

Corientador: Prof. Dr. Demetrio
Delizoicov

Florianópolis
2012

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

Niezwida, Nancy Rosa Alba
Educação tecnológica com perspectiva transformadora
[tese] : a formação docente na constituição de estilos de
pensamento / Nancy Rosa Alba Niezwida ; orientador, Walter
Antonio Bazzo ; co-orientador, Demetrio Delizoicov. -
Florianópolis, SC, 2012.
407 p. ; 21cm

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

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação
Tecnológica. 3. Formação docente. 4. Estilos de pensamento.
I. Bazzo, Walter Antonio. II. Delizoicov, Demetrio. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Educação Científica e Tecnológica. IV. Título.



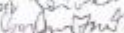






UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**"Educação Tecnológica com perspectiva transformadora:
a formação docente na constituição de estilos de
pensamento."**

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 23/11/2012

Prof. Dr. Walter Antonio Bazzo (CTC/PPGECT/UFSC – Orientador) 
Prof. Dr. Demetrio Dellizolcov (CED/UFsc – Co-orientador) 
Prof. Dr. Tomás Buch (INVAP SEIARG – Examinador) 
Prof. Dr. Wildson Luiz Pereira dos Santos (Instituto de Química/UnB - Examinador) 
Prof. Dr. Alberto Cupani (CFH/UFSC – Examinador) 
Prof. Dr. Irlan Von Linsingen (CTC/UFSC – Examinador) 
Prof. Dr. Fábio Peres Gonçalves (CFM/UFSC – Examinador) 
Prof. Drª Vivian Leyser da Rosa (CCB/UFSC – Suplente)
Prof. Dr. Jose Peres Angotti (CED/PPGECT/UFSC – Suplente)

Dr. Carlos Alberto Marques

Coordenador do PPGECT


NANCY ROSA DA SILVA NIEZWIDA

Florianópolis, Santa Catarina, novembro de 2012.

Este trabalho é dedicado aos meus colegas professores em educação tecnológica e demais educadores comprometidos com iniciativas de educação transformadora.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus Trindade, fonte doadora da luz necessária para culminar esta fase tão importante na minha constituição como sujeito deste mundo!

Também a Walter Bazzo, orientador sempre presente e guia chave no incentivo para práticas diferenciadas em educação tecnológica,

A Demetrio Delizoicov, corientador, pelas valiosas problematizações na construção do conhecimento educacional transformador,

À coordenação e à secretaria do PPGECT pela disponibilidade e atenção impar nesses anos,

Aos professores do PPGECT por favorecer a circulação de conhecimentos e práticas sobre educação científica e tecnológica,

Aos professores examinadores da tese na fase de qualificação e defesa, pela disposição e contribuição,

Aos professores e administrativos da *Facultad de Arte y Diseño* da *Universidad Nacional de Misiones* que entre inúmeras atividades se dispuseram a contribuir com a pesquisa, propiciando programas das disciplinas, concedendo entrevistas e respondendo questionários sobre a formação docente em educação tecnológica,

À CAPES que pelos acordos bilaterais me concedeu uma bolsa de doutorado através do PEC-PG,

Aos colegas de doutorado da turma 2008 que entre aulas e reuniões deram sentido a esta fase da pós-graduação. Em particular a Saul, Edson, Emerson, Adriana, Daniela, Elenita e Roseli que não só facilitaram o entendimento da tecnologia como um campo de conhecimento específico, mas também me concederam sua amizade,

À turma argentina, Alejandra, Mauro, Vanina, Eduardo, Mariana e Facundo, grandes tesouros achados em Florianópolis que amenizaram dificuldades e propiciaram momentos únicos,

Às amigas e colegas Maria Julia, Alejandra e Norma, grandes professoras em educação tecnológica que sempre motivaram a realização desta pesquisa,

A meus pais que me apresentaram com a vida e os princípios para delineá-la. Também a Alicia, Patrícia, Romi, Miguel e Mariano que me inspiraram na procura por ‘ser mais’,

Minha profunda gratidão a Javier, companheiro imprescindível, pela presença paciente e incondicional neste doutorado e as horas disponibilizadas para me escutar quando a tese parecia encontrar o caos.

RESUMO

Esta tese trata da caracterização dos Estilos de Pensamento predominantes na Educação Tecnológica com a atenção especial para a circulação intercoletiva de ideias (FLECK, 1986) nos processos de formação docente. Explora-se a instabilidade da educação tecnológica (ET) no âmbito escolar e localiza-se um momento de crise na área, apesar da sua denominação, de sua frequente relação com a educação científica e, particularmente, de reformas curriculares experimentadas pela educação argentina. A partir da reflexão epistemológica contemporânea localiza-se a crise da ET nas relações entre a tecnologia, seu objeto de estudo específico, a ciência e a sociedade. Destaca-se a precariedade epistemológica, pedagógica e a visão restrita de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) que sustenta a crise da ET. A partir disso se assume a necessidade de uma mudança epistemológica (BAZZO, 2010) e a pertinência da dimensão espaço-temporal na gênese de ciência e tecnologia (DELIZOICOV; AULER, 2011). Também são salientados os pressupostos pedagógicos de Paulo Freire (2005) e sua convergência para o planejamento da mudança epistemológica, da visão linear e positiva de CTS e superação da crise na ET. Defende-se a necessidade de implantar iniciativas de educação transformadora na ET. Através de uma abordagem qualitativa junto do curso de formação docente em ET da FAyD, da UNaM investiga-se sua distância ou sintonia com iniciativas transformadoras. Identifica-se que o estilo de pensamento em ET se caracteriza por elementos coercitivos que provocam processos de adaptação à crise de ET. Distingue-se também a emersão de complicações nesses elementos. São exploradas duas dimensões para favorecer que as complicações cedam à mudança de estilos de pensamento em ET e implantação de iniciativas transformadoras: 1) situações significativas para a formação continuada de professores, e 2) elementos necessários à composição curricular de cursos de ET.

Palavras-chave: Educação tecnológica. Estilos de pensamento. Formação docente.

ABSTRACT

This thesis attempts to address the characterization of the predominant thinking styles in technological education with special attention to the collective flow of ideas (FLECK, 1986) in the teacher training processes. The instability of technological education (TE) at the school field is explored and a moment of crisis in the area is identified, in spite of its denomination, of its frequent connection to scientific education and, particularly, of curricular reformulations experienced by education in Argentina. Departing from the contemporary epistemological reflection, the present study localizes the crisis of TE in the relations with technology, its specific object of study, with science and society. The epistemological and pedagogical precariousness, as well as the restricted view of the Science Technology & Society (STS) that support the crisis of TE are pointed out. From this point, the need of an epistemological change (BAZZO, 2010), as well as the relevance of the space-temporal dimension in the genesis of science and technology (DELIZOICOV; AULER, 2011). The pedagogical assumptions by Paulo Freire (2005) are also emphasized, as well as his convergence for the planning of epistemological change, of the linear and positive view of the CTS and the overcome of the crisis in TE. The need of the introduction of initiatives of a transformed education in TE is defended. Through a qualitative approach with the training teaching course in TE at FAyD, UNaM, its distance or agreement with transformative initiatives are investigated. It is identified that the thinking styles in TE is characterized by coercive elements, which cause adaptation processes to the TE crisis. These elements are also distinguished by the emergence of facilitators of complications. Two dimensions to favor that the complications give ground to a change of thinking styles in TE and the implantation of transformative initiatives are explored: 1) significant situations for the continuing teacher education, and 2) needed elements to the curricular composition of the TE courses.

Keywords: technological education. Thinking styles. Teacher education

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - A presença de conhecimentos relacionados ao tecnológico na educação secundária argentina antes de 1993	60
Quadro 2 - Campos e espaços de conhecimento.	64
Quadro 3 - Valor atribuído ao espaço do campo tecnologia e do campo Humanidades e Ciências Sociais na educação polimodal	67
Quadro 4 - Comparação das orientações de instituições antes e depois da LFE/1993	72
Quadro 5 - Presença do campo tecnologia em instituições com diversas modalidades da EP	74
Quadro 6 - Passagem das modalidades para a atual configuração da educação pós-básica argentina	83
Quadro 7 - Presença do campo tecnologia na educação secundária de instituições com diversos CO	84
Quadro 8 - Disciplinas da área ET/T com Programas aprovados	240
Quadro 9 - Aspectos selecionados do COCTS para compor Questionário de Resposta Única sobre alguns elementos de EP em ET	250
Quadro 10 - Resultados Questionário	308

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- C – Ciência
Cs – Ciências
CB – Ciclo Básico
CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CFCE – Conselho Federal de Cultura e Educação
CNAOP – Comissão Nacional de Aprendizagem e Orientação Profissional
COCTS – *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*
CONET – Conselho Nacional de Educação Técnica
CO – Ciclo Orientado ou Superior
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.
DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EGB – Educação Geral Básica
ENET – Escolas Nacionais de Educação Técnica
EP – Estilo de Pensamento
ES – Educação Secundaria
ET – Educação Tecnológica
FA – Facultad de Artes
FAyD – *Facultad de Arte y Diseño*
HCS – Humanidades e Ciências Sociais
LEN – *Ley de Educación Nacional*
LFE – *Ley Federal de Educación*
LOGSE – *Ley de Ordenación General del Sistema Educativo*
MAP – Magistério em Atividades Práticas
NAP – Núcleos de Aprendizagem Prioritários
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PET – Professorado em Educação Tecnológica
PET/1998 – Plano 1998 do Professorado em Educação Tecnológica
PET/ 2004 – Plano 2004 do Professorado em Educação Tecnológica
PET/ 2006 – Plano 2006 do Professorado em Educação Tecnológica
S – Sociedade
T – Tecnologia
TIC – Tecnologia da Informação e a Comunicação
UI – União Industrial
UNaM – *Universidad Nacional de Misiones*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	27
CAPÍTULO 1	
A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO ÁREA DE ESTUDO ESCOLAR: TRANSFORMAÇÃO E/OU EMENDA	35
1.1. A (IN) ESTABILIDADE DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA	35
.....	
1.2. AS DISCIPLINAS COM CARACTERÍSTICAS PRÁTICAS.	38
1.3. A ESCOLA ARGENTINA: ANTECEDENTES DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA HISTÓRIA.....	40
1.3.1. O espaço na educação ‘comum’	41
1.3.2. O predomínio de uma visão de ‘educação humanista’ ...	46
1.3.3. Tentativas de reformas	47
1.3.4. O auge da escola técnica	53
1.3.5. A dinâmica das especialidades e o paralelismo	57
1.4. UMA TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA?	62
1.4.1. O conhecimento tecnológico ‘comum’ às modalidades...	64
1.4.2. Espaço de conhecimento tecnológico exclusivo.....	68
1.4.3. A transição no âmbito escolar.....	71
1.5. ENTRE TRANSFORMAÇÕES QUE NÃO TRANSFORMAM: A LEN/2006.....	77
1.6. CRISE NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA?	87
CAPÍTULO 2	
A REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA DA TECNOLOGIA...	93
2.1. A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONCEPÇÃO “POSITIVISTA” DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	93
2.2. A PRECARIIDADE DA UNILATERALIDADE EPISTEMOLÓGICA.....	98
2.2.1. A Carga Teórica da Observação	101
2.2.2. A inseparabilidade de pressupostos teóricos e empírico-observacionais.....	105
2.2.3. A emergência da Dimensão Histórico-Sociológica	107
2.2.4. O Paradoxo Ciência–Tecnologia; Tecnologia–Ciência (...)	112
2.2.4.1. Modelos de Interação e Independência.....	113
2.3. A DIMENSÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE CIÊNCIA E DE	

TECNOLOGIA.....	119
2.3.1. Especificidades da riqueza e o poder.....	120
2.3.2. Exatidão e Precisão.....	124
2.3.3. Implicações técnicas vidraria – concepção telescópio e microscópio.....	126
2.3.4. Técnicas da relojoaria - concepção cronometro.....	129
2.3.5. A qualidade da mudança.....	134
2.3.6. Implicações da fusão explosiva.....	138
2.3.7. Universalidade e limitação de soluções.....	139
2.3.8. Demandas particulares.....	141
2.4. AÇÕES PARA A SINTONIA ENTRE DEMANDAS E PROBLEMAS DE CT.....	147
2.4.1. O âmbito Educativo.....	151

CAPÍTULO 3

A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COM PERSPECTIVA TRANSFORMADORA.....

3.1. BUSCANDO FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA.....	159
3.2. A CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE.....	160
3.2.1. Os conceitos eixo na ação da teoria de educação libertadora.....	164
3.3. TRANSPOSIÇÃO DA PROPOSTA FREIREANA À EDUCAÇÃO ESCOLAR.....	167
3.3.1. A Investigação da Temática e o Tema Gerador.....	168
3.3.2. Organização da prática docente no ato educativo.....	172
3.4. CONVERGÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: CTS E EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA..	174
3.4.1. Relação pedagógica e postura epistemológica em sintonia.....	174
3.4.2. A localização de objetos de ensino-aprendizagem.....	175
3.4.2.1. Inclusão de Demandas CT.....	178
3.4.3. Ampliação de objetivos.....	180
3.4.4. Contornando relações	185
3.5. DESAFIOS.....	189

CAPÍTULO 4

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO PROCESSO DE DISSEMINAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÓTICA DE LUDWIK FLECK.....

4.1. O PAPEL DA FORMAÇÃO.....	193
-------------------------------	-----

4.2. ASPECTOS DA CONSTITUIÇÃO DA COMPREENSÃO DE LUDWIK FLECK.....	194
4.2.1. Fleck e Kuhn: superando as coincidências.....	198
4.3. O ESTILO DE PENSAMENTO COMO BALIZADOR.....	202
4.4. COLETIVOS DE PENSAMENTO ORGANIZADOS.....	204
4.4.1. A estruturação em círculos.....	206
4.5. A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS NA INSTAURAÇÃO E EXTENSÃO DE EP.....	211
4.6. A TRANSFORMAÇÃO DE ESTILOS DE PENSAMENTO..	215

CAPÍTULO 5

DELINEANDO A INVESTIGAÇÃO DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO EM EDUCAÇÃO

TECNOLÓGICA.....	219
5.1. O QUE E ONDE INVESTIGAR.....	219
5.2. A SELEÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.....	221
5.3. CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO CURSO	223
5.3.1. A emersão do curso.....	223
5.3.2. A organização: plano e estrutura curricular.....	227
5.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA: A ÁREA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.....	234
5.5. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS	235
5.5.1. A análise de documentos do curso.....	237
5.5.1.1. <i>Seleção dos documentos.....</i>	237
5.5.1.2. <i>Leitura classificatória dos documentos: a localização de disciplinas e temáticas representativas.....</i>	238
5.5.1.3. <i>A seleção e organização de dados das disciplinas e temáticas.....</i>	244
5.5.2. A investigação dos professores formadores do curso.....	245
5.5.2.1. <i>A localização e seleção dos sujeitos de pesquisa.....</i>	245
5.5.2.2. <i>O contato inicial com os professores.....</i>	246
5.5.2.3. <i>A adaptação de um questionário.....</i>	247
5.5.2.4. <i>O teor do questionário.....</i>	249
5.5.2.5. <i>A organização da entrevista.....</i>	253
5.5.2.6. <i>Os cenários e tópicos de entrevista.....</i>	254

CAPÍTULO 6

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO NOS DOCUMENTOS.....	257
6.1. CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINAS.....	257
6.1.1. Tecnologia I.....	257
6.1.2. Tecnologia II.....	261
6.1.3. Tecnologia III.....	264
6.1.4. Tecnologia IV.....	265
6.1.5. Representação Gráfica.....	269
6.1.6. Design.....	271
6.1.7. Tecnologia Computacional I.....	274
6.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SEMINÁRIOS OFICINA.....	278
6.2.1. Seminário - oficina I.....	278
6.2.1.1. Tecnologia artesanal e regional.....	278
6.2.1.2. Tecnologia da indústria da madeira.....	279
6.2.2. Seminários oficina II.....	281
6.2.2.1. Eletricidade e Magnetismo.....	281
6.2.2.2. Tecnologia computacional.....	283
6.2.2.3. Produção primária e regional.....	284
6.3. Seminários oficina III e IV.....	288
6.3.1. Indústria artesanal e regional.....	288
6.3.2. Design industrial e urbanismo.....	290
6.3.3. Tecnologia da comunicação.....	292
6.3.4. Transformação de materiais.....	295
6.4. CARACTERÍSTICAS ENTRE DISCIPLINAS E TEMÁTICAS.....	297
6.4.1. A comunhão sobre elementos mais distantes de iniciativas transformadoras de ET.....	298
6.4.1.1. A visão linear de tecnologia: A relação problemática e positiva ($T>S$).....	299
6.4.1.2. A visão linear e positiva de tecnologia: A percepção de problemas que não transformam a relação $T>S$	301
6.4.2. A percepção de elementos relativos a especificidades sociais na tecnologia.....	303
6.5. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE ELEMENTOS DE ESTILOS DE PENSAMENTO	304

CAPÍTULO 7	
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO NOS PROFESSORES FORMADORES.....	307
7.1. A INVESTIGAÇÃO DOS PROFESSORES DA ÁREA TECNOLOGIA.....	307
7.1.1. Resultados Questionário de Resposta Única.....	308
7.1.1.1. <i>A qualidade das relações CTS entre os professores segundo o Questionário.....</i>	312
7.1.1.2. <i>Observações sobre a organização dos professores segundo o Questionário.....</i>	331
7.1.2. Resultados e análise das Entrevistas.....	335
7.1.2.1. <i>Entendimentos dos professores sobre especificidades espaço-temporal de C e T.....</i>	336
7.1.2.2. <i>A seleção de especificidades nas propostas de redirecionamento.....</i>	345
7.1.2.3. <i>A atenção de especificidades.....</i>	351
7.2. ESTILOS DE PENSAMENTO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	361
7.3. INDICATIVOS PROPOSITIVOS PARA PROPICIAR INICIATIVAS TRANSFORMADORAS	369
7.3.1. Situações significativas para a formação continuada de professores.....	371
7.3.2. A qualidade dos currículos.....	373
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	375
REFERENCIAS.....	385
APÊNDICES	
APÊNDICE A - Solicitação de dados estabelecimentos de educação secundária	409
APÊNDICE B - Pedido à secretaria acadêmica da FAyD, UNaM de planos e programas do PET	410
APÊNDICE C - Carta de Apresentação e Consentimento	411
APÊNDICE D - Questionário de Resposta Única	412
APÊNDICE E - Roteiro da entrevista.....	423

ANEXOS (CD-ROM)

ANEXO A - Estruturas curriculares de educação secundária
previa à LFE/1993.

ANEXO B - Estruturas curriculares educação polimodal,
LFE/1993

ANEXO C - Estruturas curriculares de educação secundária,
LEN/2006

ANEXO D - Conteúdos da área Educação Tecnológica do curso
de formação de professores, Plano 1998.

ANEXO E - Conteúdo da área Tecnologia, do curso de formação
de professores, Plano 2004 e 2006.

ANEXO F - Objetivos da área Educação Tecnológica, do curso de
formação de professores, Plano 1998.

ANEXO G - Objetivos da área Tecnologia, do curso de formação
de professores, Plano 2004 e 2006.

INTRODUÇÃO

Miguel de Cervantes Saavedra na sua célebre novela do Século XVII, *Don Quixote*, narra:

Dom Quixote quando vê os moinhos disse para o seu fiel amigo e companheiro: A aventura está guiando nossas coisas melhor do que acertáramos a desejar; porque olha ali, amigo Sancho Panza, onde se descobrem trinta ou pouco mais desaforados gigantes, com quem pretendo batalhar (...) com cujos despojos começaremos a enriquecer (...). —¿Quais gigantes? —diz Sancho Panza. —Aqueles — respondeu o seu amo—, os dos braços cumpridos (...). — Olhe vossa mercê —respondeu Sancho— que aqueles que ali parecem não são gigantes, mas moinhos de vento (...). Bem que parece —respondeu dom Quixote — (...) eles são gigantes; e se sentes medo sai daqui, (...) que eu entrarei com eles em feroz e desigual batalha.

Pode ser admitido que este fragmento corresponda a um dos capítulos mais polêmicos da obra de Cervantes. O enfrentamento de Quixote com os gigantes é interpretado, em alguns casos, como uma metáfora do autor da luta da vida medieval com a moderna.

E se Dom Quixote tivesse mesmo identificado os moinhos de vento? Mais do que compreender na figura do personagem um homem excêntrico na forma de ver o mundo, retrataríamos nele expressões de valores distintos aos dominantes de certo tempo e lugar e até de ações antecipatórias sobre as relações conflitantes das criações humanas?

O mecanismo citado na obra, que acompanhou o desenvolvimento agrícola do século XVI e XVII, sem dúvida representa grandes transformações sociais dos tempos seguintes. Partindo da substituição do elemento humano no esforço físico, superando os limites do corpo e da independência das variações próprias do ambiente, esse mecanismo se estendeu em diferentes âmbitos da vida do ser humano. Isso, na medida em que prometia e nele se vislumbra crescentemente uma pretensa autonomia até a ausência total de controle.

As situações criadas por Cervantes no altiplano da região central da Espanha poderiam retratar não só características de uma época de cavalaria, mas de uma hegemonia imponente, também, do espaço social

contemporâneo. Com isso, Dom Quixote não necessariamente estaria agindo de forma esquisita, mas anunciando a necessidade de intervenção em “gigantes” criações humanas de natureza contraditória.

Denúncias das grandes transformações da atividade tecnológica em distintos momentos da história tenderam em maior ou menor medida a serem admitidos como irrelevantes ou de manifestações que atendem uma realidade idealizada. Cada vez mais, a pretensa autonomia e limitação da atividade tecnológica evidenciam antecedentes conflitantes com seus resultados. Estes mostram, no entanto, uma problemática que precisa ser enfrentada desde as implicações sociais, que incluem as ambientais, da atividade tecnológica.

Especificidades como essas apontam que a decisão, consciente ou inconsciente, de se constituir educador ou educadora nos tempos atuais implica em se admitir como disseminador de processos educacionais balizados por uma dimensão política pedagógica que não fica isenta desses problemas.

Entre as ferramentas disponíveis para essa empreitada observa-se a crescente emersão de propostas que objetivam educação tecnológica, de alfabetização científica e tecnológica, educação científica e tecnológica, entre outras, argumentando a necessidade de preparar os cidadãos no mundo contemporâneo, em vistas às transformações sociais da ciência e da tecnologia.

Inclusive esta tese emerge dessas propostas. A minha formação como professora em educação tecnológica formada na *Facultad de Arte y Diseño*, na *Universidad Nacional de Misiones*, localizada na região do nordeste argentino, onde construí até o presente momento uma breve trajetória como educadora direcionou para reflexões pontuais sobre processos formativos. Estes, mesmo pautando objetivos de educação tecnológica que indicaria a comunhão com a percepção de problemas nas relações entre tecnologia e sociedade, parecem se distanciar de ações concretas de “arguir gigantes de natureza contraditória”. Isso suscita que as ferramentas disponíveis não pareceriam “localizar” os principais aspectos das imbricações entre tecnologia e sociedade dispensando-as como objeto de estudos profundos.

Com isso percebe-se um paradoxo na educação tecnológica. Mesmo tendo sua gênese na tentativa de aproximar a escola com a tecnologia e seu desenvolvimento, o que tem ministrado acaba afiançando uma imagem da atividade tecnológica como entidade autômato. Entende-se que essas ações descrevem um estado de uma aparente pseudopresença ou instabilidade da educação tecnológica na escola.

Não é estranha a preocupação generalizada e até frustrante de professores argentinos que denunciam a perda de seus postos de trabalho diante da última lei educacional que, em nome da educação tecnológica, encomendam a educação para alguma tecnologia, geralmente para o último resultado desenvolvido. Apesar de que possam constituir boas intenções formativas, por focar a tecnologia como objeto de estudo, o planejamento dessas mudanças parece atender a problemas educacionais distintos dos que a contemporaneidade coloca aos professores, formadores e a comunidade escolar como pertinentes para a educação tecnológica.

Admite-se que se trata de perspectivas epistemológicas diferentes do conhecimento da tecnologia e seu desenvolvimento. A aposta é uma transformação da educação tecnológica através de uma necessária perspectiva epistemológica que convida à escola a assumir a intervenção e não a adaptação ou contemplação do espaço social, particularmente referida à produção da ciência e da tecnologia.

Entendo que essa transformação implica, primeiro, o reconhecimento da instabilidade da área como complicação de seus tradicionais fundamentos e segundo, que a consciência da complicação pode emergir nos processos de formação docente em ET, uma vez que se constitui num agente de coerção e transformação entre as soluções veiculadas e as demandas educativas.

É nestas pautas que o objetivo da tese é investigar como os processos de formação docente em ET podem propiciar a transformação da ET. Para atingir esse objetivo geral definiram-se os seguintes específicos:

a) caracterizar o panorama da constituição histórica da ET como âmbito de estudo da tecnologia, em particular do espaço argentino, para localizar elementos que possam dar significado à instabilidade da área;

b) compreender e aprofundar os pressupostos teóricos – epistemológicos do panorama de ET identificado bem como suas implicações pedagógicas;

c) caracterizar elementos epistemológicos, pedagógicos e das relações entre a tecnologia e sociedade que possam subsidiar iniciativas transformadoras de ET diante desse panorama instável;

d) identificar o papel da formação docente na busca por propiciar iniciativas transformadoras da ET;

e) investigar a distância ou sintonia da formação docente em ET com a perspectiva superadora;

f) sinalizar elementos propositivos para processos de formação docente que possam favorecer iniciativas de ET transformadoras.

Para atender esses objetivos como vias de enfrentar o problema citado a investigação desenvolvida estrutura-se em sete capítulos.

O primeiro capítulo procura atender o primeiro objetivo especificado. A partir de dados disponibilizados pela literatura sobre a configuração do currículo da escola básica e média, entre início do século XX e a atualidade identificam-se períodos distintos quanto à presença da ET. Trata-se de um extenso apanhado histórico que apresenta a problemática da ET argentina. No entanto, que pode significar o estado de outros contextos que, em nome da ET ou da educação científica e tecnológica, procuram tratar no âmbito escolar as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

A incorporação e resistência a determinadas disciplinas ou conteúdos, a marcação de certos objetivos formativos entre outros aspectos do contexto particular argentino mostram características implícitas de ET que condicionaram e se tornaram explícitas só partir dos anos de 1990. Particularmente com a incorporação na escola de objetivos e disciplinas de ET. Essas ações coincidem com medidas de inserção do país ao mundo globalizado, no marco de políticas de abertura econômica para o desenvolvimento social bastante comum na América Latina. No caso argentino tenderam à recuperação do “estado de bem estar” reinante nos anos de 1970.

Os períodos característicos de ações implícitas e explícitas de ET permitem identificar o estado atual da área como insuficiente para as demandas educacionais contemporâneas sobre as relações entre tecnologia e sociedade. As inovações curriculares foram balizadas em reformas e tentativas de mudanças educacionais que replicaram marcos mais que transformaram.

No segundo capítulo a reflexão epistemológica contemporânea permite identificar o estado atual de ET como coerente a elementos teóricos e práticos próprios de posturas tecnocráticas, originados a partir da “teoria positivista” da ciência que privilegiara a unilateralidade epistemológica. Estas condições afiançam a relação de sentido único de “tecnologia na sociedade” e sustentam o desenvolvimento tecnológico como um fenômeno significativamente crescente e independente do controle social.

Assinalando a precariedade desses pressupostos para compreender as implicações sociais na gênese criativa de tecnologia, aborda-se a ontologia do fenômeno tecnológico com relação ao científico. Localiza-se a tecnologia e a ciência como atividades de espaços-tempos específicos balizada por suas especificidades. Entende-se que são nestas que se localizam as demandas por valores particulares

que, sendo significativos, direcionam a produção da tecnologia e da ciência.

A partir dessas considerações compreende-se que a atividade tecnológica e a científica no espaço social contemporâneo, principalmente o latino-americano, mesmo com suas particularidades, são susceptíveis a enfrentar problemas que atendem valores dominantes que não incluem, mas universalizam demandas específicas.

Longe da pretensa garantia asséptica do modelo tecnocrático, descrevem-se distintos âmbitos e mecanismos que acionam a relação de duplo sentido entre tecnologia e sociedade. Chama-se a atenção para ações no âmbito da educação escolar que buscam essa interação, no entanto, que descuidam aspectos particulares da tecnologia na sua relação com a ciência. Defende-se que a escola junto de outros mecanismos deve ser congregada em não silenciar, mas localizar as especificidades tecnológicas demandadas pelo espaço contemporâneo. No entanto, admite-se a insuficiência dos pressupostos que tem embasado a ET argentina para favorecer a sintonia entre demandas e soluções tecnológicas.

Por isso, no capítulo três discorre-se sobre como a ET pode favorecer através do estudo escolar da tecnologia essa sintonia. Identifica-se a convergência pedagógica e epistemológica entre a proposta educativa transformadora de Paulo Freire e os mecanismos de intervenção educacional CTS como adequados para fundamentar uma perspectiva de ET contemporânea. Se CTS justifica e convida a escola para o tratamento das implicações sociais da tecnologia como meio de intervenção, a transposição da proposta freireana para a educação escolar permite que não seja qualquer aspecto da tecnologia que guiem os processos de ensino – aprendizagem.

Os pressupostos teóricos metodológicos freireanos contribuem para localizar as demandas de tecnologia como objetos de estudo que encerram situações significativas do espaço temporal em que ocorrem os processos de ET. Esses pressupostos teóricos – epistemológicos admitem elementos de uma “perspectiva de ET transformadora”, pertinente para o enfrentamento da instabilidade desta área educativa. Mas também, os desafios a serem enfrentados pela comunidade educativa para favorecer essas iniciativas.

Tanto a reflexão contemporânea como as considerações teóricas sobre iniciativas de educação transformadora indicam os processos formativos como espaços que direcionam os processos cognoscitivos e educativos. Assim, no capítulo quatro a ótica de Ludwik Fleck afirma os processos formativos em ET como propícios para a circulação de

conhecimentos e práticas alinhadas a determinado Estilo de Pensamento (EP). Destacam-se assim os processos de formação docente em ET como espaço característico de “circulação intercoletiva de ideias” a qual, segundo Fleck, tem como consequência a transformação de EP.

Defende-se que este mecanismo de comunicação, como mediador entre o âmbito da produção de conhecimento nessa área educacional e o âmbito de demandas ET, favorece a necessária sintonia entre as soluções de ET veiculadas e as necessidades educacionais localizadas. Os pressupostos fleckianos permitem assim conceber a formação docente um espaço de constituição de EP em ET que pode permitir a percepção da insuficiência dos elementos que fundamentam a crise da ET e propiciar a comunhão com elementos de iniciativas transformadoras.

Assim, no capítulo cinco, são delineados os elementos que constituem EP em ET. Também os caminhos teórico-metodológicos necessários para investigar, em função deles, o Professorado em Educação Tecnológica da Universidade Nacional de Misiones como representativo da trajetória de formação docente em ET na Argentina.

Seguindo esses caminhos traçados, o capítulo seis e sete apresentam dados empíricos sobre os elementos de EP em ET. Estes emergem da análise documental de programas das disciplinas e seminários-oficina, da área tecnologia e educação tecnológica, aprovados entre os anos de 1998 e 2008. Também de questionários e entrevistas junto dos professores responsáveis pelo planejamento desses programas e dos processos de ensino-aprendizagem entre os anos de 2010 e 2011.

São distinguidos assim elementos mais próximos e mais distantes de iniciativas transformadoras de ET. Por um lado, o EP em ET se alicerça sobre conhecimentos e práticas alinhado com o fortalecimento da crise de ET mais que à sua transformação. Por outro, identifica-se a emergência de elementos característicos de complicações nesse EP adaptativo de ET. Destaca-se a manifestação dessas complicações como momento propício para que mecanismos adequados de comunicação de conhecimentos e práticas em ET alinhados aos pressupostos de ET transformadora permitam o enfrentamento da crise da ET.

Os pressupostos teóricos e a investigação empírica desenvolvida, reunidos na defesa da necessidade de constituir a ET, em perspectivas transformadoras, favorecem indicar possíveis caminhos de mudança. Primeiro, as situações significativas para os formadores de professores. Principalmente, o entendimento das dimensões da não neutralidade de C e de T, referidos à seleção da demanda e da formulação dos problemas em C e T, assim como aspectos da relação e independência entre C e T

correspondem. Estas situações encerram elementos necessários de serem atendidos através do planejamento de formação continuada. Por isso, como complemento a essas situações, proposições sobre a composição dos currículos são indicados para atender essas situações significativas e propiciar a instauração de conhecimentos e práticas em ET próximas da perspectiva transformadora.

CAPÍTULO 1

A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO ÁREA DE ESTUDO ESCOLAR: TRANSFORMAÇÃO E/OU EMENDA

1.1. A (IN) ESTABILIDADE DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Na procura por literatura disponível sobre o estudo do fenômeno tecnológico no âmbito da educação, percebem-se argumentos a favor de uma “alfabetização científica e tecnológica”, de um “letramento científico e tecnológico” e também de uma “educação científica e tecnológica”. De forma geral, tais denominações aparecem justificadas na necessidade urgente de a escola responder aos desafios da contemporaneidade e de os alunos estarem capacitados para resolver problemas do mundo que os cerca, na compreensão de que ciência e tecnologia constituem fator essencial do desenvolvimento, entre outras características.

Referências mais específicas na busca por esses e por outros objetivos sucedem na contínua relação dos termos ‘ciência’ e ‘tecnologia’. Isso ocorre, por exemplo, em trabalhos da didática das ciências (ACEVEDO, 1995, 1996; FLEMING, 1989; GARDNER, 1994; GILBERT, 1992, 2012; LAYTON, 1988; LEWIS, 1991; SOLOMON, 1995), nas diversas tradições que ressaltaram o valor educativo da atividade técnica na aproximação entre escola e mundo do trabalho (DEWEY, 1945; FREINET, 1971; SCHOOLS COUNCIL, 1971) e em tratados que reivindicam uma educação tecnológica (ET) específica (ANDERSON; HELMS, 2001; BYBEE, 2000; CAJAS, 1999, 2000; GILBERT, 1995; GINESTIÉ, 1997; WULF, 2000).

Diferentemente da longa trajetória curricular do ensino de ciências, o ensino de tecnologia, nessa terminologia, começa a tornar-se explícito apenas duas décadas atrás com as iniciativas de reformas educativas nos anos de 1990. Essas reformas definiram currículos nacionais e jurisdicionais, material didático e cursos de formação de professores específicos como legalização de determinados fundamentos selecionados para a educação de um país, tal como destaca Goodson (1991) sobre o currículo. Tal inclusão poderia significar uma reversão dos antecedentes de limitar o estudo da tecnologia na escola, fazendo eco a derivações do termo ‘tecnologia’ nos títulos de pressupostos e justificativas educacionais previstos em diversos contextos contemporâneos.

A atenção dada ao estudo da tecnologia no âmbito brasileiro ficou restrita à educação técnica, que marcou o sistema educacional do país

com duas vertentes: (1) a propedêutica, para a elite; e (2) a técnica, para as classes populares (DOS SANTOS, 2006). Com o estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), em 1999, e com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), foram adotados princípios curriculares que associam a tecnologia a três áreas de conhecimento¹ como componente curricular.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN e PCNEM+), essa presença se justifica na busca por aproximar a escola do mundo moderno e da compreensão dos processos produtivos, associados, ainda que implicitamente, à denominação ‘alfabetização científica e tecnológica’. No entanto, nesse contexto, há indícios de que “a tecnologia ainda não assumiu status de conteúdo escolar” (RICARDO *et al.*, 2007, p. 145)². Sua presença no currículo tem funcionado mais como justificativa para disciplinas científicas do que como um saber como objeto de ensino, conforme destacam Ricardo *et al.* (2007).

Outro estudo sobre o ensino de ciência e tecnologia nos níveis da educação primária e secundária argentina indica uma histórica carência de conteúdos e concepções epistemológicas referidas ao ensino de tecnologia nesse país. Tal análise sobre um conjunto do material didático mais utilizado entre os anos de 1880 até 2006 conclui que: “enquanto a ciência tem imperado nos livros de textos, a tecnologia foi só nomeada ou tem recebido comentários sem importância” (CORNEJO, 2002, p. 358, tradução nossa).

Tal panorama se estende à própria educação científica objetivada no âmbito escolar. Nesta, que inclui derivações do termo, a tecnologia é caracterizada como a “dimensão esquecida” (MAIZTEGUI *et al.*, 2002), como se a expressão ‘ciência-tecnologia’ designasse um conceito único, assumido pela educação científica, que dispensasse alguma contribuição da ET (GARDNER, 1994, 1997).

Em condições aparentemente mais favoráveis para potencializar e explorar esse tipo de educação, a partir de currículos específicos, o

¹ O trabalho de Ricardo *et al.*, (2007) anuncia que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) definem uma estrutura curricular em três áreas: (1) ciências humanas e suas tecnologias, (2) ciências da natureza, matemática e suas tecnologias e (3) linguagens e códigos e suas tecnologias. Essas áreas objetivam “competências” entendidas como capacidades humanas complexas, tais como expressão e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Essas competências, articuladas nas diversas áreas, deverão permitir o trabalho interdisciplinar e contextualizado.

² O autor apresenta dados com professores do ensino médio, atuantes em diferentes contextos brasileiros, sobre a concepção de tecnologia como objeto de ensino associado às disciplinas científicas.

panorama não fica distante daquela denúncia. Gilbert (1995, 2012), em sua consideração sobre a introdução da tecnologia na educação geral, seja com programas específicos ou por meio de disciplinas existentes, destacou três propósitos que a ET poderia assumir.

Em primeiro lugar, indicou a possibilidade de uma “educação na tecnologia” (GILBERT, 1992), em sintonia com o sentido ampliado de prática tecnológica (PACEY, 1990). Também apontou a possibilidade da “educação sobre a tecnologia”, centrada nos aspectos culturais e organizacionais definidos por Pacey (1990), os quais financiariam somente o aprimoramento de inteligências pessoais e linguísticas. Por último, a mais praticada nas escolas, a “educação para a tecnologia” (GILBERT, 2012, p. 27), restrita ao estudo do aspecto técnico em detrimento dos aspectos culturais e organizacionais, que também caracterizam a prática tecnológica, conforme destacara Pacey (1990).

Alguns países conhecidos como tendo maior trajetória na ET mostram intenções bastante diferenciadas quando analisados os propósitos formativos da área. Tal como assinala Martinez (2012, p. 62), as organizações curriculares da área tecnológica pretendem desde uma “educação para a tecnologia ou formar tecnólogos”, como é o caso da Inglaterra, uma “educação sobre a tecnologia ou formar trabalhadores”, no caso de Espanha e Alemanha, até uma educação mais geral, sob um modelo de “educação pela tecnologia”, como acentuado nos currículos escolares da Bélgica.

Um estudo sobre um documento curricular da área tecnologia, definido no âmbito da reforma de 1993 para a ET da jurisdição de Misiones, Argentina, mostrou nos objetivos formativos “indicativos de abordagem” (NIEZWIDA, 2007) superadores da fragmentação entre os aspectos técnicos, culturais e organizacionais da prática tecnológica, caracterizados por Pacey (1990). No entanto, o mesmo estudo indica que professores que utilizam esse documento no planejamento das aulas apresentam, na maioria, características dessa tendência instrumental de ET.

Se esse panorama for comparado com as considerações de Gilbert (1992), trata-se de ações de ET “para” a tecnologia. Segundo Niezwida (2007), nesse caso o potencial do estudo escolar da tecnologia fica reduzido por parte dos professores de Misiones aos aspectos técnicos em detrimento dos culturais e organizacionais definidos por Pacey (1990). Tal tendência educacional nega a natureza humanística do seu objeto de estudo, como se não tratasse de uma atividade humana e fosse eternamente benfeitora e nada problemática para a sociedade.

Tal situação é conflitante com o panorama atual, particularmente o latino-americano, em que uma pretensa “tecnodependência” obscurece a capacidade de perceber a exclusão cidadã do sistema tecnológico. Com um lugar curricular definido, a procura explícita por “ET” se estilhaça em abordagens reducionistas, pautadas no mero treinamento sobre alguns aspectos da tecnologia. Localiza-se assim certa contradição na ET da Argentina. Por um lado, as ações desse país estão em comunhão com a defesa por um espaço de ET na escola. Por outro, é localizada a exploração limitada do potencial formativo da ET por parte dos professores desse contexto, os quais têm defendido essa formação.

Como exemplo desses dados do contexto argentino, a concessão de importância dada à tecnologia nos termos educacionais pertinentes para a formação de cidadãos parece ser mais verbal que real. Embora a incorporação da tecnologia surja num período histórico em que cada vez mais é citada a sua relação com a ciência e o seu impacto social como significativamente crescente.

Portanto, interessa explorar neste capítulo quais os motivos para esse panorama contraditório da ET. Por meio de um olhar histórico-epistemológico, busca-se identificar elementos associados à ET, particularmente os que possam significar o predomínio da tendência de ET instrumental característica entre professores de um contexto particular argentino. Por isso, o foco é a constituição da ET argentina, a partir de dados disponibilizados pela literatura sobre a configuração do currículo das escolas básica e média. A incorporação e a resistência a determinadas disciplinas ou conteúdos, a marcação de certos objetivos formativos, entre outros elementos, podem indicar as bases que evitaram e originaram a ET na escola como área específica.

1.2. AS DISCIPLINAS COM CARACTERÍSTICAS PRÁTICAS

Pode ser reconhecido que, antes de serem incluídos numa área curricular, conhecimentos relacionados ao tecnológico fizeram parte de forma implícita na escola, vinculados a diferentes objetivos, perspectivas e concepções teóricas (ESTRADA *et al.*, 2003) que puderam ou não reivindicar a especificidade desses conhecimentos como disciplina.

É comum encontrar nos escritos de autores que têm refletido sobre a tecnologia como matéria escolar sua identificação com conhecimentos que apresentam características práticas, relacionados às atividades industriais e artesanais. Esse fato, para Gordillo e Galbarte (2002), Lopez Cubino (2001), Maiztegui (2002), adverte e justifica que

na história da educação a tecnologia é identificada como uma atividade inferior devido à importância que foi concedida ao trabalho intelectual perante o trabalho manual ou artesanal.

Desde a aurora grega do pensamento ocidental, houve distintos domínios do conhecimento humano assim como, ao mesmo tempo, ramos ou disciplinas entendidas como diferentes eram ponderadas como riscos. Na época medieval e renascentista, a interpretação da natureza era considerada como elemento da abrangente filosofia. Somente no século XVII, durante o que os historiadores chamaram de Revolução Científica, a ideia de que as conquistas no estudo do mundo natural fixavam novas pautas foi se difundindo. Com isso, o método empregado pelo que se denominava de ‘filósofos naturais’ passou a usufruir de uma autoridade especial.

O aprofundamento do estudo das disciplinas consideradas tradicionalmente humanísticas resgatava sinais de identidade cultural nas quais o valor da razão se revelava perante uma “tradição esclerosada no dogma religioso” (GORDILLO; GALBARTE, 2002) na tentativa de uma reforma educativa e social.

Assim, a caminho do final do século XVIII, os saberes das ciências, como sendo racionais e indiscutíveis, assumiram gradativamente o impulso modernizador das sociedades e dos currículos escolares perante as tradições metafísicas. O cálculo e a medição se apresentaram como ‘a’ alternativa certa ante as tradições reinantes e das quais se pretendia manter distância.

Junto do valor assinalado aos saberes considerado com predomínio teórico, pois eles eram os pertinentes para manter a distância de determinada forma de compreender e explicar o mundo emergia o despreço às referências práticas, justamente as relacionadas com o estudo escolar da tecnologia. Nessa época, acentuava-se uma dissonância entre os valores de conhecimento, a qual seria legitimada no âmbito do ensino com o resgate da cultura clássica.

Esses saberes que supunham o moderno, o experimental e o racional converter-se-iam em saberes cristalizados na supremacia do teórico e ensinados de forma dogmática numa pretensa abstração que os afastava da vida do cotidiano, do concreto e do prático. Essas tendências renovadoras do currículo, que encontravam no pensamento de Platão o seu fiel precursor, fundaram uma perspectiva intelectualista que defendia o conhecimento no predomínio do teórico, especulativo e acadêmico para se distanciar do observável e opinável (GORDILLO; GALBARTE, 2002).

Com inegável influência na composição curricular da escola, essa perspectiva fundamentou o desenvolvimento de um dualismo entre a educação dirigida a estudos propedêuticos, base para a educação superior para “herdeiros” da classe média, e uma aprendizagem orientada a ofícios para a inserção do proletariado no mercado do trabalho. Consequentemente, a tendência foi relegar o estudo da tecnologia à escola profissional, destinada a alunos considerados com pouco rendimento escolar, geralmente proveniente de setores sociais menos favorecidos (GORDILLO; GALBARTE, 2002; MAIZTEGUI, 2002; RODRÍGUEZ DE FRAGA, 1998).

1.3. A ESCOLA ARGENTINA: ANTECEDENTES DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA HISTÓRIA

Não estranha à dualidade gerada no conhecimento escolar, desde as suas origens, a estrutura educacional argentina organizou os diferentes níveis segundo determinadas funções. Era, em linhas gerais, a importação do modelo educacional europeu que destinava a educação básica a uma cidadania “letrada” e a secundária a elites intermédias seletivas e como passagem à formação universitária.

O sistema de educação nacional foi gerado numa realidade cultural, social, econômica e política característica do final do século XIX. Por um lado, a presença de uma diversidade de línguas, costumes, culturas políticas e competências técnicas marcava a chegada crescente de correntes de imigrantes. Por outro, o modelo exportador de produção agropecuária para os grandes centros industriais, reinante na América Latina até as primeiras décadas do século XX, gerou uma estrutura social que excluiu política e economicamente os trabalhadores. O controle do Estado, através dos denominados grupos “oligárquicos”, garantiu aquela isenção política, e a produção hegemonicamente primária consolidou a desigualdade econômica e a heterogeneidade atrelada às ramas que não se vinculavam ao modelo (MIRANDA, 2006).

Por buscar uma homogeneização cultural e dos setores dominantes em atingir uma governabilidade³ num país conformado majoritariamente por imigrantes de diversas origens é que se fundou o

³ A ideia de igualdade e de oportunidade de educação significou a inclusão indiscriminada e indistinta da população numa identidade comum e igualitária. Esta, ao mesmo tempo em que nivela e equipara todos os cidadãos, buscou conduzi-los da mesma forma a falar a mesma linguagem, ter os mesmos heróis e aprender as mesmas coisas. Quem persistisse em afirmar sua diversidade seria visto como perigoso para essa identidade coletiva ou não civilizado (DUSSEL, 2005).

projeto de educação básica, pública e gratuita em 1884⁴ (BUCH, 1999; GVIRTZ *et al.*, 2002; TIRAMONTI, 2005). A incursão de fatores de identidade comum no trabalho para um projeto nacional representou assim a coincidência entre a formação do Estado e Nação.

1.3.1. O espaço na educação ‘comum’

Essa escola se conformou *comum*, inicialmente dividida em seis agrupações graduais⁵ com respectivas áreas disciplinares e programas de estudo para todas as escolas públicas (nacionais, dos territórios, da capital e as criadas pela nação nas províncias) que se oferecia em três tipos de escolas: infantis, elementares e superiores, as que poderiam estar ou não unificadas num estabelecimento (RUIZ *et al.*, 2006).

Nesse período, referências que buscavam o estudo da tecnologia na educação formal argentina não se identificam numa disciplina específica com esse nome, mas, segundo Estrada *et al.* (2003), nas ciências da natureza, em espaços curriculares relacionados às artes e ofícios, como nas atividades práticas ou trabalhos manuais, quando no final do século XIX esses conhecimentos começaram a fazer parte dos currículos primários.

O formato curricular que consagrou aquela legislação estabeleceu o que por várias décadas seria denominado como “ramos da instrução obrigatória”, referidas as divisões do conhecimento escolar que fixava como mínima instrução primária os conhecimentos de:

Leitura e Escrita, Aritmética; [...] Geografia particular da República e noções de Geografia Universal; de História particular da República e noções de História Geral, Idioma Nacional, Moral e Urbanidade; noções de Higiene; noções de Ciências Matemáticas, Físicas e Naturais; noções de Desenho e Música vogal; Ginástica e

⁴ Acorado na Lei nº 1.420, mais conhecida com Lei Sarmiento, em alusão ao seu principal idealizador. Reconhecido como o precursor da democratização da educação no país, sua concepção da formação da sociedade parecia desconsiderar a industrialização argentina. Uma possível compreensão de Sarmiento sobre a ‘dependência técnica de países independentes’ é retratada num fragmento de um dos seus escritos em 1861 e citado por Galeano (2010, p. 109): “não somos industriais nem navegantes, a Europa nos proporcionará por longos séculos com seus artefatos em troca de nossas matérias-primas”.

⁵ Dessas, o primeiro grau da escolaridade primária teve até finais de 1960 desdobramento em 1º grau inferior e 1º grau superior. Sua eliminação significou a composição gradual de uma escala de primeiro a sétimo grau (PALAMIDESSI, 2003).

conhecimento da Constituição Nacional (ARGENTINA, 1884, p. 2, tradução nossa).

Embora fosse uma lei de educação comum, era prevista uma determinada carga horária em certas matérias para homens e para mulheres como também matérias exclusivas para ambos. Por exemplo, era obrigatório para as mulheres “o conhecimento de trabalhos de mãos e noções de economia doméstica” como saber exclusivo para elas, e, separadamente, para os homens “o conhecimento de exercícios e evoluções militares mais simples e, nas campanhas, noções sobre agricultura e pecuária” (ARGENTINA, 1884, p. 2).

Conforme o trabalho de Ruiz *et al* (2006) observa-se que o plano de estudos com os respectivos programas das disciplinas, aprovado para todos os graus em 1887 era coerente com a legislação educacional. Esses programas registravam aquilo que era considerado educativamente valioso a partir de uma estruturação curricular baseada no gênero da matrícula, que favoreceu uma distribuição desigual do espaço para conhecimentos de características práticas.

Os dados apresentados por esses autores permitem afirmar que por um lado, a estrutura curricular condicionou que homens e mulheres tivessem carga horária análoga nas seguintes disciplinas: leitura e escritura (27 horas); idioma (17 horas); exercícios (16 horas), ciências naturais (7,5 horas); história (6 horas); geografia (6 horas); desenho (5 horas); desenho e geometria (4 horas); desenho de mapas (2 horas); físico-química (2,5 horas); moral (1 hora). Por outro, cada matéria representou um valor diferente se for considerada a carga horária total do programa prevista para cada gênero.

Pode ser identificado também a partir das informações sobre a carga horária das disciplinas ministradas por Ruiz *et al* (2006) os valores dessas disciplinas na estrutura da educação primária de 1887. Foram leitura e escritura, tradicionalmente compreendidas como as humanísticas, as disciplinas que sempre encabeçaram a carga horária que representa 16,23% no currículo feminino e 15,08% no masculino. A disciplina de labores, assim como economia doméstica, exclusiva para a formação feminina seguia na ordem da distribuição curricular, representando 14,43% da carga total para esse gênero.

Disciplinas que eram de ensino comum, tais como aritmética, geometria, exercícios intuitivos, moral e urbanidade, canto e ginástica, instrução cívica e francês eram privilegiadas para a formação masculina e canto e música e exercícios práticos para o público feminino.

O total das disciplinas previstas nesse plano e o tempo escolar definido para cada uma delas indicam uma hierarquização dos saberes, as condições de gênero e da carga horária, manifestando os considerados com maior valor formativo em função do tipo de educação que se buscava. A estrutura prevista parecia focalizar ou responder aos desejos da constituição de uma sociedade baseada em homens e mulheres que saibam ler e escrever; homens que tenham condições intelectuais para pensar e sufragar⁶ e físicas para trabalhar e sustentar uma família; e mulheres habilidosas no cuidado do lar e dos filhos.

Esse formato permaneceu inalterável por oito décadas apesar da contínua redução da quantidade de ramas ou subdivisões do saber escolar, expressadas na diminuição de disciplinas ou matérias nos planos de estudo. Por exemplo, segundo estudos de Palamidessi (2006), há registros de que em alguns contextos como nas escolas da Capital Federal foram aplicadas mudanças que não pareceram atingir o valor atribuído às disciplinas práticas. Tratava-se de um Projeto de Redução de Programas escolares que, a partir de 1901, reordenou os horários escolares⁷, impôs dois turnos separados, suprimiu o Francês do currículo e reorganizou as disciplinas em função de quatro grupos.

Sem registros de uma redistribuição horária, uma nova configuração das disciplinas entendia que matérias afins poderiam ser concentradas. Com indícios da presença da herança intelectualista num currículo que ‘agrupava para separar’, era previsto um esquema curricular encabeçado novamente pelo grupo das disciplinas leitura, escritura e caligrafia e idioma nacional. Esse grupo era seguido por aritmética, geometria, desenho e ciências naturais constituintes do grupo dois; por história, geografia, moral, urbanidade e instrução cívica do grupo três; e finalizando, pelas disciplinas de música, higiene, ginástica, exercícios militares e calistênicos, que, junto de economia doméstica e labores e trabalho manual, conformaram o grupo quatro⁸ dos programas da educação elementar (PALAMIDESSI, 2006).

⁶ O direito ao voto pela mulher argentina data de 1947 sob a Lei nº 13.010, de 1947.

⁷ O detalhe temporal minucioso que ditava os dias, horários e minutos nos quais tinha de ser trabalhada cada disciplina foi diluindo-se até a aparição em 1920 das unidades homogêneas do tempo escolar: a hora-aula. Inicialmente as horas-aula eram de 25 ou 30 minutos e, a partir de 1930, aumentaram até alcançar o formato atual de 40 ou 45 minutos. Em 1980, muitas prescrições curriculares deixaram na responsabilidade dos docentes a tarefa de fixar o tempo para cada área (PALAMIDESSI, 2006).

⁸ Sem referências teóricas precisas sobre o tema, os dados parecem indicar que os planos de ensino organizam as disciplinas em função de uma ordem de mérito, iniciando com as comuns e com maior carga horária. Por exemplo, língua, idioma nacional, matemática, história e geografia geralmente encabeçam os currículos e são privilegiadas quanto à carga horária.

Vinculados à dificuldade de administrar um currículo com um número expressivo de ramos, estudos dos planos escolares como os de Palamidessi (2003, 2006) registram outros arranjos curriculares que unificaram matérias como aritmética e geometria em matemática, na década de 1930. Também foram unificadas as matérias leitura, escritura e idioma nacional em língua ou linguagem entre 1930 e 1940, o que significou uma diminuição do número de divisões do currículo. Apesar da simplificação, essa forma de agrupar e relacionar matérias não teria produzido modificações na pauta básica da pretensa separação entre o teórico e o prático a partir do privilégio das disciplinas ‘teóricas’.

Conforme dados de Ruiz *et al.* (2006), que estudaram a configuração curricular até 1940, em sintonia com Gvirtz *et al.* (2002), as disputas que se centraram na educação primária tratavam do papel que seria legitimado através dela à Igreja e ao Estado na sociedade⁹, e não daquilo que era considerado “formação comum”.

Como descrito mais adiante, fora do caráter laico da escola, identificam-se modificações na composição comum da educação primária somente nos Lineamentos Curriculares de 1º a 7º graus de 1972, quando se dissolveu o esquema classificatório em função do gênero.

Enquanto isso, perante a tensão curricular da época, junto com a transmissão de uma história comum, certos conhecimentos pareciam essenciais para um projeto de consolidação social, na esperança de se tornar uma república secular moderna e abandonar a lógica e a rotina de uma sociedade colonial dogmática.

A presença das ciências naturais e exatas no currículo que, segundo pode ser identificado a partir de Ruiz *et al.* (2006), em 1884, compreendia menos do que 5% da carga horária primária, tornou-se mais expressiva a partir de 1905. A pressão dos setores religiosos, embora tênue, insinuou formas racionais e seculares de conceber a realidade e nelas encontrar legitimidade e legalidade (GVIRTZ *et al.*, 2002)¹⁰.

As tendências inovadoras dos séculos XVIII e XIX que encontravam nas ciências uma forma certa e única de combate às

Assim, mesmo sem dados referentes à carga horária, o último grupo de disciplinas desse plano indicaria o menor valor formativo.

⁹ O caráter laico da escola primária era mantido com o caráter optativo da matéria religiosa, a qual era ministrada fora do horário escolar (GVIRTZ *et al.*, 2002).

¹⁰ Este estudo sobre o currículo argentino de ciências indica que, no meio do significativo debate entre leigos e setores religiosos, estes igualmente conseguiram infiltrar seus valores nos planos, programas e livros didáticos das ciências naturais.

controvérsias na explicação da realidade física e social seriam plasmadas no currículo argentino no início do século XX. Um plano de estudos buscava “adotar o método científico experimental em quase todas as disciplinas” [...] “para simplificar a tarefa de professores e alunos” (ARGENTINA, 1905, p. 95). Esse plano foi aplicado no nível secundário e na formação de docentes primários, por meio dos quais se esperava legalizar e imprimir o valor da ciência na construção de uma nova sociedade.

Com isso, essa escola reforçaria a sua estrutura calcada num panorama dissonante. A reserva de espaços paralelos para teóricos e práticos cederia lugar aos saberes das ciências naturais como referência de base teórica à qual se passava a confiar à educação da sociedade. Essa estrutura, no entanto, contribuiu nas primeiras décadas do século XX para um representativo acesso da população à educação primária. Favoreceu mediante certos mecanismos¹¹ um gradativo acesso de novos setores sociais ao sistema educativo que não se estendeu ao ensino secundário ou médio.

Mas a configuração de um ensino básico para as classes populares e os estudos universitários com acesso quase exclusivo para a burguesia e as classes sociais altas mostravam seus problemas. Gallard (2006) aponta que a escola secundária não conseguia unir a formação em habilidades básicas com a formação para o mundo do trabalho nem favorecia o ingresso no nível universitário. São problemas como esses que, ao serem percebidos, suscitaram várias propostas para modificar a estrutura escolar.

Esses problemas identificados motivaram, a partir do final do século XIX, o início do que se conheceu como o marco da história reformista da educação nacional. Por um lado, se buscou a construção de laços e referências mais claras entre educação e aparato produtivo e, por outro, a instauração de algum dispositivo que regulasse a promoção dos setores sociais emergentes mediante a sua inserção em todos os níveis do sistema educativo (TIRAMONTI; SUASNABAR, 2000).

¹¹ Por exemplo, a aprovação da Lei nº 4.874/1905, conhecida como Lei Lainez, complementou e garantiu os objetivos da Lei nº 1.420, principalmente no seu artigo 12, de promover educação primária e o ensino da matéria mínima para a maioria da população. Estabeleceu a criação e o financiamento por parte do governo nacional da educação primária nas províncias que assim o solicitassem.

1.3.2. O predomínio de uma visão de ‘educação humanista’

A escassa matrícula na educação secundária no início do século XX aparece como um problema da educação argentina na literatura. Nessa época, tal panorama não ficou muito longe da sua função seletiva plasmada e expressada desde a sua origem na evolução de diversas modalidades de orientação (JACINTO 2006 *apud* MIRANDA, 2006).

Os estabelecimentos secundários foram a princípio majoritariamente propedêuticos, dedicavam-se à formação de “bachilleres”¹², base para a educação superior. Essa modalidade e a de “bachiller” com orientação em docência, adotada pelas Escolas Normais, dominaram a matrícula secundária até a primeira década do século XX (MIRANDA, 2006).

Somente mais tarde se somariam às instituições dedicadas à formação de contabilistas, sob o nome de escolas comerciais, as escolas industriais ou técnicas, para quem aspirava continuar os seus estudos de engenharia, e as primeiras escolas de artes y ofícios, que, em sua gênese, dedicavam-se à formação dos filhos de obreiros. Estas, diferentemente das anteriores, que exigiam a completude do ciclo educativo anterior, permitiam o acesso a quem tivesse completado quatro anos de ensino primário (GALLART *et al.*, 2003; GALLARD, 2006).

Através do formato do “bachillerato”, a maioria dos colégios secundários respondeu à preparação da nascente administração pública e de candidatos à universidade, em que se formava a elite política (MIRANDA, 2006). Com isso, essa orientação adotou um destacado prestígio por parte dos novos setores médios que procuravam disputar o poder perante os grupos tradicionais (WEIMBERG 1984 *apud* MIRANDA, 2006), fazendo com que provavelmente muitos dos colégios secundários incluíssem essa orientação como parte da sua oferta.

O interesse pela modalidade “bachillerato” é que, sendo considerada representativa e atenciosa pelos grupos dominantes da sociedade, nela foram localizadas as tentativas de imprimir reformas que resolvessem os problemas que tinham sido detectados. Por exemplo, o primeiro plano da educação secundária do Colégio Nacional de Buenos

¹² Optou-se por manter a denominação no espanhol como mais adequada para caracterizar esse formato. Trata-se de uma modalidade oferecida pelos colégios nacionais e pelos polivalentes de artes, que podia responder a uma orientação, a saber: a) comum; b) especializada, para determinada carreira universitária; c) idioma; e d) laboral, com foco em áreas como comércio, serviços e docência.

Aires, criado em 1863 e reproduzido em diferentes pontos do país¹³, foi uma pretensa alternativa à tradicional formação do “bachiller”. Respondeu à proposta do francês Amadeo Jacques¹⁴, para quem a educação secundária argentina precisava combinar disciplinas literárias e científicas, e não imitar os erros do ‘velho mundo’, “mas avançar numa visão mais moderna do humanismo que incluísse o conhecimento científico” (DUSSEL, 2006, p. 97).

O problema da diferenciação existente entre os estudos literários e científicos, originados no auge do valor da ciência, pretendia ser combatido com um currículo que incorporara língua estrangeira, predominantemente o francês e o alemão, o latim, história natural, matemática e química (DUSSEL, 2006). Apesar da referência explícita em mudar o panorama dicotômico, no plano proposto era o latim que demandaria maior carga horária e estaria na maioria dos cursos. Isso significaria “trazer os nossos ancestrs de volta à vida, incluir-se numa conversa nos temas mais altos e delicados” (JACQUES, 1865, p. 11, *apud* DUSSEL, 2006).

Respondendo à forte herança platônica, porque se apresentavam como certa alternativa ao enciclopedismo, ou porque constituiriam um mecanismo formal de incorporação dos setores populares aos níveis superiores, iniciativas de “vocacionalizar” a educação secundária com a introdução de reformas que diversificassem e incluíssem orientações foram rejeitadas. Essas intenções de mudança assim como as argumentações de resistência às mudanças enfatizaram problemas e tensões perante certa tradição em conceber o conhecimento curricular necessário à formação dos cidadãos.

1.3.3. Tentativas de reformas

Entre as propostas de reforma daquela formação humanista pode ser destacado o projeto Magnasco¹⁵, datado de 1899. Esse projeto apostava a substituição da maioria dos colégios nacionais por aquilo que se denominaria de institutos de ensino prático, industriais e agrícolas. Buscava ser estabelecido assim um nível intermediário entre a educação

¹³ Baseados nesse modelo, a partir de 1863 foram inaugurados os colégios nacionais nas províncias de Catamarca, Tucumán, Mendoza, San Juan e Salta. Em 1870, registra-se o funcionamento de pelo menos um colégio por província, embora se seguisse atendendo a uma minoria da população (GALLARD, 2006).

¹⁴ Imigrou à Argentina desde a sua França natal fugindo da repressão contra a Revolução Republicana de 1848 (CARUSO; DUSSEL, 1997).

¹⁵ Em alusão ao seu autor, Osvaldo Magnasco (1864-1920), que na época era Ministro de Instrução Pública.

primária e a secundária (DUSSEL, 2006; VAZELLE; TELLO, 2005), como se nos colégios nacionais os saberes nas diversas disciplinas não pudessem conviver com o ensino prático.

O plano de estudos previsto para os colégios nacionais que permaneceriam, embora baseados na crítica à configuração da escola sob o currículo humanista, era uma carga horária de 65%, tempo dedicado rigorosamente a disciplinas literárias, 25% para as científicas e somente 10% para as matérias práticas.

Com a incorporação das matérias trabalho industrial e agrícola, desenho, psicologia e inglês, a modernização dos conteúdos pretendia ser o argumento para concretizar tal reforma. Seria essa ‘a alternativa’ certa para adequar a escola às exigências do aparato produtivo, embora, conforme assinalam Tiramonti e Suasnabar (2000), nunca se registrara nela uma pretensa mudança na estrutura interna das disciplinas existentes.

A proposta Magnasco não foi concretizada por ter sido acusada de ser classista e excludente (GALLARD, 2006). Fiéis ao paradigma dicotômico da época e à necessidade de manter sua lógica, os membros do Parlamento, certamente na maioria egressos dos colégios nacionais, justificaram a sua decisão em que o currículo resultante da reforma diminuiria o acesso à universidade e à formação que entendiam como humanista (DUSSEL, 2006).

A Reforma Saavedra Lamas¹⁶, cujas intenções não eram distantes das de Magnasco, desenvolveu-se em 1916. Buscou reorganizar o sistema educacional instituindo uma escola básica, uma “escola intermédia” e uma educação secundária especializada na preparação para a universidade. Esse projeto, como analisam Ruiz *et al.* (2006), tratava de uma reforma na Lei nº 1.420 sobre a estrutura imutável da escola primária mediante a redução da sua obrigatoriedade em quatro anos e sobre a criação, nos três anos restantes, da escola intermédia.

O funcionamento da escola intermédia era previsto nos edifícios dos colégios nacionais. As escolas normais, industriais e de comércio ficariam sob a direção dos seus vice-reitores. A escola intermédia contaria, por um lado, com disciplinas estruturadas sob o aspecto literário e o científico e, por outro, como não poderia ser diferente, com disciplinas dirigidas ao mundo do trabalho no ensino técnico e vocacional.

Na carga horária resultante, as disciplinas dirigidas ao mundo do trabalho ocupariam nove horas (30%) das trinta semanais distribuídas

¹⁶ Também em referência ao então Ministro de Instrução Pública, Carlos Saavedra Lamas.

em conhecimentos sobre desenho aplicado e matérias optativas. Estas últimas, de acordo com a estrutura da escola primária do momento, seriam planejadas em função do gênero, tais como telefonia, eletricidade, manipulação cinematográfica, química industrial, entre outras (DUSSEL, 1993).

A autoria deste plano foi atribuída a Víctor Mercante, educador famoso na época¹⁷ e assessor de Saavedra Lamas. O autor do projeto afirmava:

O obreiro deixaria de ser o semianalfabeto perigoso que sabe ler; a juventude entregada aos estudos superiores deixaria de olhar com a frente franzida tudo o que pudesse aportar calosidade em suas mãos (MERCANTE, 1918, p. 23, tradução nossa).

Concebendo distância entre o pensar e o fazer, a insistência no trabalho manual da proposta Saavedra Lamas fundamentava-se numa época em que a masturbação era o pânico social. Como explica Dussel (2006), “a crise dos púberes” era para Mercante, o principal problema que as escolas intermédias e secundárias precisavam resolver. “Manter as mãos ocupadas e visíveis” dos meninos, que supostamente tinham maiores riscos à degeneração que as meninas, ajudaria nesse combate. Puiggrós (1990) analisa que Mercante propunha uma sublimação corretiva, “normalizadora”, dos instintos sexuais, numa interpretação *sui generis* da psicologia freudiana.

O trabalho manual seria estendido também à escola secundária, que o incorporaria em matérias optativas, junto das obrigatórias existentes, nas modalidades que seguiriam vigentes: no colégio nacional a divisão entre humanidades, ciências naturais, matemáticas e química; e no comercial e industrial a tradicional orientação profissional e à universidade (GALLARD, 2006).

A proposta, fundamentada na psicologia, argumentava que na escola secundária, que atendia jovens a partir de 15 ou 16 anos, ocorria a manifestação das orientações e, por isso, o momento adequado para diversificar formações (DUSSEL, 1993; 2006), traduzindo as escolas industriais para os que escolhiam habilidades manuais e a educação

¹⁷ Considerado ilustre representante da corrente normalista, afirmava que “é necessário saber como se aprende para saber como se ensina” (MERCANTE, 1927, p. 9). Buscou na investigação psicológica as bases para um método pedagógico eficaz para educar toda a população. Tentou criar a “paidologia” (MERCANTE, 1927, b), que tratava do estudo do aluno em situação de aprendizagem escolar (DUSSEL, 1993).

superior universitária para os enaltecidos que manifestavam características de um intelectual.

Conforme analisa Dussel (2006) pode admitir-se que o projeto gerado por Mercante pretendia ser incluído junto dos esforços de apoio livre à educação, da geração de uma alternativa educacional mais prestigiosa para os setores sociais desfavorecidos e da ruptura da tradição enciclopedista do currículo humanista. No entanto, sua proposta ainda mantinha ingredientes da pouca fé na formação integral do indivíduo e na distribuição igualitária de capacidades.

O perfil das instituições nas quais coexistiria a escola intermediária e a secundária não superava aquilo que ambas pretendiam combater. Essas instituições ofereciam três anos de educação básica massiva, com oficinas e alunos heterogêneos, e três anos superiores mais elitistas para quem tivesse condições de estudos universitários.

O governo entrante por voto popular em 1916 não concordaria com a escola intermédia, que foi acusada de produzir segmentação e limitação¹⁸, e não por identificar uma incoerência entre aquilo que o projeto pretendia combater e aquilo que nele era proposto. Como forma de eliminar formalmente as tensões por modificar o currículo enciclopedista, a reforma Saavedra Lamas, logo após um tempo de vigência, foi vetada em 1917 pelo Poder Executivo. Com isso, os planos de estudo foram restabelecidos nos colégios nacionais, nas escolas normais, industriais e nas comerciais (DUSSEL, 2006).

O veto à reforma seria, segundo Tiramonti e Suasnabar (2000), a negativa em desvincular a classe média, vista pelos mentores do projeto como ‘ameaçadora’ de “opções”, o que os possibilitaria ingressar à universidade e, simultaneamente, a ter acesso a conhecimentos entendidos como necessários para exercer a função pública. No entanto, quais os motivos de afirmar a distância da escola intermediária com a formação para aqueles âmbitos? Seria a incorporação do conhecimento de características práticas incompatível com o objetivo de formar os futuros governantes? Certamente questões sobre o problema das duas culturas, ou de ricos e pobres, remontadas ao século XIX e denunciadas por Snow em 1959, eram latentes entre as resistências por mudar aquele paradigma curricular dicotômico.

Embora a tendência educativa na atualidade argentina ainda seja a de favorecer a passividade na tomada de decisões tecnológicas, tal como caracteriza o estudo de Niezwida (2007), acentuando gradativamente

¹⁸ Essa reforma foi organizada pouco antes do triunfo eleitoral do Partido Radical, cuja base consistiria nas emergentes classes médias.

sujeitos passivos na pretensa autonomia do processo tecnológico, é preciso resgatar outras dimensões formativas no campo tecnologia.

O que se destaca no marco das tentativas de reformas é que o centro de tensão não se localizou sobre a própria reforma e em seus fundamentos. A aprovação ou veto parece ter sido balizado por intenções a favor ou contra de promover a ascensão social das classes populares. As decisões, encerradas na mesma lógica da qual pretendiam se distanciar, marcaram a certeza de que planos com especializações manuais nunca poderiam chegar a contribuir com a síntese da cultura na qual viviam. Ainda, como adicional à já tradicional e exclusiva identificação com a formação popular, far-se-ia explícita a frase empregada por Dussel (2006) de que a formação técnica e vocacional se tornara análoga à formação estreita e limitada.

Diversos eventos da época se adicionariam para interromper aquele modelo educacional que parecia instaurado. Paralelamente às tentativas de incorporação das atividades práticas na secundária, viviam-se no mundo os efeitos dos conflitos internos e externos à Europa, os quais produziriam consideráveis efeitos na organização das nações e do Estado. O sistema de produção primária, como única modalidade de realização econômica dos países latino-americanos, começou a arrombar-se durante a Primeira Guerra Mundial (PREBISCH, 1949), embora o impulso à sua industrialização só acontecesse anos depois, a partir da crise de 1929 (MIRANDA, 2006).

Na Argentina, em particular, o bloqueio econômico gerado pela guerra teria desestimulado a manufatura, provocando a necessidade de adotar medidas imediatas de incentivo agrário para o auto abastecimento (TEDESCO, 1986). Complementarmente, os efeitos se estenderiam à concentração em massa de imigrantes europeus¹⁹ que teriam aumentando a população urbana e, no entender dos dirigentes da época, contribuído insuficientemente com o crescimento do país²⁰. Esse

¹⁹ Sob o lema polêmico de Juan Bautista Alberdi – ‘governar é povoar’, a primeira Constituição Nacional de 1853 considerou pertinente fomentar a imigração massiva, particularmente do norte europeu. Isso significaria o complemento entre a necessidade argentina de mão de obra para um projeto de extensão do setor agropecuário e a liberação de mão de obra europeia pela tecnificação agrícola e pela revolução da mecanização da indústria.

²⁰ Diferentemente do esperado, a maioria dos contingentes que desembarcaram na Argentina não se originou do norte europeu, mas da Itália. Estes se concentraram no setor urbano em vez do rural, diante da impossibilidade gerada para adotar as terras fiscais. A tímida iniciativa que a Argentina tomava para atrair imigrantes ficou explicitada no seguinte fragmento do então presidente Julio Argentino Roca: “Esperar que o jornaleiro, o agricultor, as classes obreiras do velho continente que sentem a imperiosa necessidade de emigrar em busca de trabalho, fortuna e bem-estar, ao amparo de nossas leis protetoras [...] é condená-los à lenta progressão anual

panorama originou, entre outras coisas, a percepção de problemas relacionados com a insuficiente qualificação técnica de recursos humanos para a produção local. Reformas educativas seriam então o meio considerado adequado para resolvê-los.

Tedesco (1970 *apud* TIRAMONTI; SUASNABAR, 2000), referindo-se à sociedade e à escola média da época, estudou um informe emitido pela União Industrial (UI), encarregada de agrupar empresas, empresários e câmaras patronais setoriais vinculadas às atividades da indústria nacional. No entender do autor, mais do que a busca por qualificação de recursos humanos, a educação intermediária pretendia uma ‘filtragem’ dos setores populares para evitar a sua ascensão ao sistema educacional. Para ele, a UI reclamava uma escola de artes e ofícios para formar grupos de obreiros, e não uma reforma que afetasse a classe média. Embora o alerta do autor avance para a não correlação direta entre escola comum e formação de mão de obra, o seu argumento fortalece mais uma vez a visão da junção dos saberes práticos aos setores populares.

Sendo a direcionadora das propostas e resistências, a relação entre as intenções de escola intermédia e a formação de mão de obra qualificada continuava se manifestando. As escolas de artes e ofícios²¹ mencionadas por Tedesco (1986) teriam sido criadas entre 1909 e 1910, oferecendo cursos de ferraria, carpintaria e mecânica principalmente para os filhos de obreiros (GALLARD, 2006). Ao longo das primeiras décadas de existência, teriam capturado um número significativo de alunos, até que em 1935 a alta procura por essa formação precisou ser absorvida pelas escolas industriais (GALLART, 1983, 2003; WEINBERG, 1967).

A sociedade da década dos anos de 1930 passava a demandar majoritariamente uma formação entendida como diferente da ‘humanista’ perante o modelo de desenvolvimento interno que estava se contornando. Com isso, a escola intermediária poderia consistir numa tentativa de “estender” para a educação primária certo tipo de instrução, similar à que era ministrada nas escolas de artes e ofícios.

O fenômeno migratório seria complementar ao panorama da busca por diversificar a orientação secundária tradicionalmente dedicada a oferecer a formação da cultura clássica para futuros governantes. O

que observamos desde um tempo atrás, retardando assim sem motivo o acrescentamento da população e, como consequência imediata, o da riqueza nacional (ARGENTINA, 1966, p. 84) .

²¹ Consistia em três anos de aprendizagem prática que completavam o ensino primário. O plano de estudo concentrava a maioria do tempo (75%) para oficinas e uma minoria ao ensino escolar de matemática, física, mecânica, tecnologia e desenho técnico (GALLARD, 2006).

registro do ingresso crescente dos filhos de imigrantes na educação desse nível a partir dos primeiros anos do século XX (GALLARD, 2006) tenderia a provocar a desestabilização social²², motivando os dirigentes da época a buscarem respostas através de reformas educacionais que os derivassem para atividades diferentes, próprias dos setores sociais ‘inferiores’.

Nos argumentos de revogação e manutenção de propostas para a escola argentina, podem ser identificadas distintas características. Entre elas, destaca-se que tentativas de incorporação de disciplinas e orientações estiveram balizadas por concepções e práticas de conhecimento tecnológico como sendo: atividades práticas, trabalho manual e/ou habilidades específicas distantes do teórico; saberes para a formação de pobres; uma medida de reativação produtiva e crescimento do país; um meio legitimador do papel do científico; uma solução para a crise dos púberes; um laço entre educação e aparato produtivo; uma forma de evitar a promoção de setores emergentes.

Aliada a esses elementos, a inserção de conhecimentos relacionados com a tecnologia apresenta-se como o ensino de questões que demandaram conhecimentos distantes do currículo humanista, do aspecto literário e do científico; como forma de evitar o acesso dos setores populares à cultura clássica e, portanto, distante dela; e, inclusive, como diferente do conhecimento necessário para experimentar o poder político, como se o conhecimento com características práticas nada teria a ver com a cultura humanista.

1.3.4. O auge da escola técnica

Sem poder atingir a educação secundária e vincular-se à formação considerada ‘humanista’, a abordagem de conhecimentos relacionados ao mundo tecnológico se instaurou em instituições com orientação específica: as escolas de educação técnica, contemporâneas à época em que a crescente matrícula nas escolas de artes e ofícios era absorvida pelas escolas Industriais.

O impulso para essas escolas resultou das ações de pequenos e medianos empresários (GALLARD, 2003, 2006), mais do que do grupo hegemônico, interessados em financiar os custos da formação da força

²² O imaginário popular sobre os imigrantes italianos e seus descendentes, assentados nos principais centros urbanos argentinos como agitados, brigantes e revolucionários, parece que já provocava reações naquela época. Por exemplo, nas ações empreendidas para a “homogeneização” da população através da escola primária e para a criação da escola intermediária.

de trabalho necessária para tirar crédito dos tempos industriais que advinham.

A estrutura curricular das escolas técnicas partia nos primeiros anos do ensino das ciências básicas e em paralelo das oficinas, ou laboratórios de destrezas (mecanizadas), para logo, nos últimos anos, dar conta de disciplinas consideradas ‘tecnológicas’.

Nesse modelo de ensino técnico se propôs conceber, como denominou Weiss (1992), um conjunto de técnicas mais concretas como redutíveis e baseadas nas ciências naturais. Em concordância, Estrada *et al.* (2003) avaliam:

Mesmo que esse tipo de escola não fosse originário da Argentina, a filosofia sob a qual funcionava o modelo de escola técnica teve sua própria marca nacional, embasou-se com um forte peso nas tarefas práticas em oficinas, inclusive desde os primeiros anos, no pensamento engenheril²³ de fortes raízes positivistas e na divisão em instituições para homens e mulheres (ESTRADA *et al.*, 2003 p. 2, tradução nossa).

Ministradas no seu início por organizações particulares, através de sindicatos e da Igreja, até serem incluídas no sistema educativo oficial, práticas oficiais de capacitação técnica aconteceram em paralelo às modalidades que vinham sendo desenvolvidas nos distintos níveis educativos.

Assim, o início da escola técnica pode datar um ponto a mais de inflexão por parte da educação argentina ‘enciclopédica’ para com os saberes de caráter prático, por exemplo, plasmado na localização dessa modalidade como independente do sistema educativo oficial.

O paradigma fragmentador se formou não só em sua configuração paralela com respeito às demais modalidades oficiais, mas também favoreceu uma estrutura curricular que buscou sublimar conhecimentos práticos relacionados com o trabalho técnico a partir do discurso científico, distanciando-se de possibilitar uma fusão com os saberes ‘humanistas’.

Representação de anelos de crescimento industrial, mesmo com algumas expressões no final do século XIX, a modalidade de educação técnica conseguiu se expandir a partir de 1944, com a criação da

²³ Palavra derivada da ação dos engenheiros de ‘engenheirar’ para se referir à tendência ou à perspectiva de uma atividade, como de ensino, estudo, produção, etc.

Comissão Nacional de Aprendizagem e Orientação Profissional (CNAOP)²⁴. Essa comissão dependeu do Ministério de Trabalho e logo foi substituída pelo Conselho Nacional de Educação Técnica (CONET)²⁵.

Somente sete anos depois da sua criação, em 1951, a CNAOP passou a depender do Ministério de Instrução Pública (GALLARD *et al.*, 2003, 2006). Com isso, os ciclos de formação técnica que teriam sido criados paralelamente ao oficial foram reconhecidos como oferta de um sistema educativo que por muito tempo focalizou a formação da elite através dos saberes tradicionais.

Por um lado a oficialização significou a unificação de dois circuitos de formação que teriam surgido de forma diferente, como as escolas de artes e ofícios, as profissionais, as industriais, as agrônômicas, as que ofertavam cursos para obreiros, as escolas-fábricas e os ciclos de aperfeiçoamento técnico dependente da CNAOP. Por outro, todas prosseguiram como escolas especiais de formação, numa espécie de *continuum* com o paralelismo entre as instituições secundárias.

O isolamento do sistema educativo oficial foi marcado por seu caráter público diante da crescente oferta do circuito de educação privado e pelo seu caráter “especial” manifesto no aspecto “engenheril” do currículo e nos mecanismos de controle e inspeção. Seu órgão central²⁶, o CONET, em seus trinta anos de funcionamento, trabalhou dentro do Ministério de Instrução Pública, embora regulasse essa educação com suas próprias normas e recursos (GALLARD, 2003).

Se no início do século XX foi a rama acadêmica dos “bachilleratos” e das escolas normais que encabeçou a matrícula, dados

²⁴ A CNAOP foi um sistema criado por esse ministério (Decreto nº 14.530/44) para organizar os ofícios manuais para os setores sociais mais pobres que até o momento careciam de sistematização. Sua criação junto das ações de pequenos e medianos empresários permitiu instituir ciclos de formação técnica complementar à educação primária através das escolas-fábricas, das escolas de capacitação obreira e da Universidade Obreira Nacional, todas caracterizadas pelo seu vínculo estreito com o mundo do trabalho e da produção (GALLARD *et al.*, 2003).

²⁵ O estudo da trajetória da educação técnica de Gallart *et al.* (2003, 2006) indica que o CONET criado em 1959 reorganizou as escolas técnicas nas distintas versões, as quais passaram a ser denominadas oficialmente de Escolas Nacionais de Educação Técnica (ENET). Em 1965, foram absorvidas pelo CONET as escolas de Artes e Ofícios, e logo diversas modalidades vocacionais existentes, sob o domínio do organismo, mudaram a sua identificação. Por exemplo, as dirigidas para o ensino de ofícios femininos passaram à especialidade Administração de Empresas.

²⁶ Seu presidente comumente era um engenheiro prestigiado no âmbito da indústria e, embora fosse nomeado pelo governo nacional, tinha hierarquia e autonomia própria (GALLARD, 2006).

coletados por Miranda (2006) coincidem com o indício de que, a partir de 1935 até 1970, foram as escolas com orientação técnica que dominaram a matrícula secundária no país. Para a autora, esse crescimento foi dado pela expansão da oferta diante da crescente necessidade de mão de obra qualificada para acompanhar o processo que iria suplantando o modelo econômico.

A formação técnica consolidava assim suas bases na reorganização do sistema produtivo: (1) na sua relação estreita com a industrialização e, principalmente (2) com o crescimento econômico do país, em semelhança aos elementos que situaram os saberes práticos na escola primária.

O auge das escolas de artes e ofícios e das escolas industriais surge na fase da criação das ENETs, fase esta que coincide com o marco do desenvolvimento, com a expansão da indústria nacional (ESTRADA *et al.*, 2003) e com o processo conhecido como “estado de bem-estar” (GALLARD, 2006), resultado que comumente é articulado exclusivamente com o desenvolvimento tecnológico, na sua versão mais otimista.

A evolução da modalidade técnica acompanhou o incentivo da capacitação de recursos humanos como resposta à materialidade da sociedade argentina da época, que afiançava o impulso ao desenvolvimento técnico na valorização de ocupações do setor secundário da economia. Segundo a literatura, os problemas gerados pelo isolamento externo, no marco da Primeira Guerra Mundial, favoreceram a expansão do mercado interno e propiciaram condições para que se adotasse um modelo de apoio à industrialização local em substituição à importação de produtos (CARDOSO; FALETTO, 1990 *apud* MIRANDA, 2006).

Essa opulência da escola técnica pode ter motivado sua extensão para a escola primária e a secundária, pois novamente a introdução da escola intermediária foi registrada. A nova tentativa de reforma, sob o nome “Astigueta”, foi organizada com a pretensão de diminuir a duração da escola primária obrigatória e assim criar uma escola intermediária não obrigatória para selecionar e promover alunos a um ciclo superior diferenciado.

Sob o argumento de que todos os alunos com onze anos seriam excluídos do circuito educativo, a literatura informa que essa reforma não teve apoio e nunca foi implantada. Entende-se que essa proposta poderia ter chegado tarde às demandas educativas da sociedade do momento. A reforma Astigueta, datada entre os anos de 1968 e 1970,

coincide com o declínio da alta matrícula da escola técnica registrada por Miranda (2006).

1.3.5. A dinâmica das especialidades e o paralelismo

Até o final do “estado de bem-estar”, a escola primária não teria registrado mudanças significativas com respeito ao *status* atribuído a conhecimentos de características práticas.

A educação secundária se instaurava em modalidades como a do bachiller, que cedera seu auge à escola técnica, que também entrara em decadência. Dados de Miranda (2006) indicam que depois dos anos de 1970 até meados dos anos de 1990 foi registrado um significativo crescimento da matrícula nos estabelecimentos de orientação comercial com respeito à escola técnica e ao “bachillerato”.

A evolução da educação comercial coincide com um processo de terceirização da produção e de destruição da indústria nacional. O modelo apostado no intuito de atingir o desenvolvimento econômico e a modernização da economia como base para o desenvolvimento dos setores sociais e políticos entrou em decadência. Junto dele, a expansão da escola técnica se estancou pelo declínio do emprego industrial, que manifestara a crise do modelo desenvolvimentista que animava o segundo setor.

O investimento indiscriminado na industrialização interna da sociedade argentina, que teria permitido o “estado de bem-estar” e o aumento de formação na escola técnica, seria interrompido por diversas medidas. Estas tinham em comum pôr fim à independência produtiva da maioria dos países latino-americanos e implantar a necessidade de um modelo de abertura econômica.

A movimentação crescente do setor terciário e a procura por formação comercial seriam decorrentes, como analisa Torrado (1992 *apud* TIRAMONTI, 2005), da crescente mão de obra urbana absorvida pelo setor de serviços devido ao comportamento do setor manufatureiro.

O ‘auge do desenvolvimentismo’ (TORRIGLIA, 2004) dos anos de 1960 condicionou à introdução, através de inversão de tecnologia estrangeira, de outras ramas da indústria que, ao mesmo tempo em que provocaram a ‘modernização’ da produção, restringiram o volume de recursos humanos necessários, aumentando a oferta e as exigências de sua qualificação²⁷.

²⁷ Esse aumento da competitividade para a qualificação profissional contribuiu também para a expansão do circuito privado da educação, registrado por autores que estudaram as mudanças

A abertura indiscriminada da economia e a supervalorização da moeda nacional incentivou a importação massiva de produtos, a crescente dívida pública e privada, a destruição da indústria nacional, a queda na oferta da mão de obra, a privatização dos serviços atingindo fortemente a educação. Esses, entre outros aspectos, caracterizaram a crise do país cujo ápice foi em 2001 com a revolta da população e a renúncia do então presidente da nação.

Dados desse período vivenciado pela sociedade argentina e latino-americana em geral puderam ser chaves para a manifestação da incoerência do pensamento de que o desenvolvimento técnico proporcionaria inevitavelmente a melhoria das condições sociais. Conceitos como heterogeneidade e diferença social começaram a se materializar com força denotando um processo no qual, tal como Bazzo caracteriza desde 1998 e reitera em 2011, desenvolvimento tecnológico não significa necessariamente desenvolvimento social.

É notório, no trabalho de Tiramonti (2005), que a literatura sobre a educação no período pós-guerra mostra que foram os trabalhos dos economistas da Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) que apresentaram uma proposta diferente para as economias da região. Esses economistas promoveram a abertura do capital internacional, do papel do Estado na planificação e no desenvolvimento, e o incentivo da educação como meio certo para efetivar mudanças.

Tal situação dá a entender que as influências externas sugeriram na política socioeconômica argentina a adoção de um modelo alternativo. Tal modelo se apresentava promissor para socorrer o país da crise generalizada provocada pelos governos ditatoriais e para devolver o “estado de bem-estar” que em algum momento respondia aos problemas que se apresentaram em distintos âmbitos.

A consolidação dessa pauta colocaria o sistema educativo argentino em sintonia com um modelo que no final dos anos de 1950 teria se conformado nos países centrais e que a partir dos anos de 1960 começava a circular internacionalmente. A mudança curricular planificada exigia a organização do conhecimento escolar sobre áreas como línguas, matemáticas, ciências naturais, ciências sociais, educação física e artes (BENAVOT, 1991; WONG, 1991 *apud* PALAMIDESSI, 2003, 2006).

educativas, entre eles Torriglia (2004). Tal aumento se combinou como favorável diante do abandono do estado nacional na prestação do serviço educativo gratuito e de qualidade no processo conhecido como ‘descentralização’ educativa.

Sendo recíproca às normas planejadas pelos organismos internacionais, a educação primária argentina, que tinha funcionado sem mudanças significativas por quase um século, cedeu a modificações entre os anos de 1970, unificando algumas disciplinas e eliminando outras.

Dados dos planos curriculares publicados por Palamidessi (2003, 2006) e Ruiz *et al.* (2006) permitem observar que se incorporaram conhecimentos de história, geografia e civismo em uma disciplina sob a denominação de ciências sociais. Também que foram eliminados do currículo assuntos referidos à transmissão de códigos morais e normas de comportamento sob o que teria sido moral e instrução cívica.

O abandono da estruturação curricular segundo o gênero foi consequente para a eliminação da disciplina economia doméstica e para a unificação de labores e trabalho manual numa nova disciplina, denominada atividades práticas ou atividades artesanais e técnicas.

Os reflexos da série de mudanças seriam percebidos na educação secundária. Particularmente, um levantamento de dados realizado pela autora deste trabalho com cinco instituições de educação secundária diferentes permite observar réplicas dessas medidas no mesmo contexto em que Niezwida (2007) identificara o predomínio da tendência instrumental de ET.

Os dados obtidos nessas escolas²⁸ permitem localizar informações sobre a presença de conhecimentos com características práticas em diferentes períodos da história educacional argentina: 1) o período anterior a 1993; 2) o período posterior a 1993; e 3) o período atual.

O conjunto de disciplinas previstas para as especialidades de cada instituição vigente no primeiro período, antes de 1993 (Anexo A), permite destacar como as disciplinas de características práticas se apresentavam nas escolas.

O Quadro 1 informa as disciplinas presentes no 1º, 2º e 3º anos do ciclo básico (CB), comum às especialidades de cada instituição, e no 4º e 5º anos do ciclo orientado ou superior (CO), que corresponderia à estrutura comum da especialidade.

²⁸ Os distintos estabelecimentos cederam informação da estrutura curricular logo depois de ser apresentada ao diretor de cada instituição uma carta escrita (Apendice A) detalhando os dados requeridos e as motivações para se realizar tal pedido.

Quadro 1 - A presença de conhecimentos relacionados ao tecnológico na educação secundária argentina antes de 1993

Instituição	Especialidade	Disciplina (CB)	Disciplina no (CO)
Colégio Nacional	Bachiller comum Perito mercantil	Educação prática (exceto 3º ano)	Não identificado
Escola Normal	Bachiller com orientação docente	Educação para o trabalho	Não identificado
Escola de Comércio	Perito mercantil	Educação prática	Não identificado
Polivalente de Artes e Ofícios	Bachiller comum	Atividades práticas	Não identificado
Escola Técnica	Técnico Mecânico Eletricista	Oficina	Oficina
	Maestro maior de obras	Oficina	Não identificado

Fonte: Elaboração própria a partir de consulta a cinco instituições.

A presença de disciplinas com características práticas somente ocorre no CB, com exceção da escola técnica, que propiciava neste e num CO a disciplina “oficina”.

Sob o título de “educação prática”, registra-se uma disciplina nos planos do colégio nacional, porém limitado a dois dos três anos do ciclo, e também no plano da escola comercial. “educação para o trabalho” foi parte do currículo da escola normal, e devido à semelhança do termo adotado no currículo primário, a disciplina atividades práticas estava na escola de artes e ofícios, que oferecia a formação de bachilleres comum²⁹. Nessa visão geral da escola secundária, identifica-se nesse período a pouca sintonia se considerado o espaço cedido para conhecimentos práticos entre os planos de instituições diferentes que ofereciam uma mesma especialidade.

²⁹ No caso, trata-se de uma escola polivalente de arte, na qual os planos de estudos articulam as modalidades artísticas com o Bachillerato comum para outorgar o título de Maestro Nacional, nas especialidades que o habilitam no nível primário, e o título de Bachiller.

Somente com o acesso das mudanças sugeridas pelos tratados internacionais ocorre a abertura da escola primária para ministrar massivamente, para homens e mulheres, uma disciplina com características práticas. Também a escola secundária admitiu conhecimentos práticos e (note-se) ‘técnicos’, um tempo depois do impulso à escola técnica e da crise do desenvolvimentismo “interno”.

De forma particular, dados desse período, conforme o Anexo A, comparados com o da educação primária de finais do século XIX, mostram que, quase cem anos depois, a formação ministrada na educação formal continuou privilegiando certas disciplinas. Por exemplo, o currículo da escola de artes e ofícios era encabeçado por matérias como castelhano ou língua e literatura, que, junto com matemática, ocuparam a maior carga horária (cinco horas cada uma). Atividades práticas aparece em último lugar (em média duas horas semanais), e a diferença da configuração da educação primária de 1883 passou a ser abordada indistintamente em termos de gênero da matrícula.

De acordo com os planos vigentes nas escolas de Misiones, percebem-se mudanças tímidas com respeito à presença de conhecimentos de características práticas na escola secundária em função da carga horária em cada ano, do ciclo, das modalidades e dos colégios. Esse panorama irregular se afiançava com a movimentação das especialidades da educação secundária em função do tipo de educação que se legalizava para a sociedade argentina em cada período.

Essas ações do período de 1960 correspondem, até os anos de 1990, ao que Teske (2008) denominou de “época dourada das Agências de Cooperação Internacional”. Desprovidos de recursos, os governos dos países, fora do polo dinâmico de acumulação capitalista, subordinaram-se na época dourada às ajudas externas através de organismos internacionais de financiamento (Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional e Banco Interamericano de Desenvolvimento). Estes, articulados por países mais estruturados economicamente, garantiram a sua preponderância direcionando a instalação da doutrina do planejamento educativo sob a compreensão da influência benéfica da educação para o progresso.

Assim, saindo do “estado de bem-estar”, passando pelo que o historiador José Luis Torres chamou de “época infame” (TORRES, 1945) e pela época dourada das agências internacionais, a Argentina, bem como outros países, começou a modificar a “sua” estratégia de desenvolvimento. Apostou num modelo de abertura econômica que atingira o seu limite na década de 1990, no marco da modernização que,

segundo o discurso da época, exigia a incorporação do país ao mercado globalizado (TIRAMONTI, 2001).

Mesmo registrando medidas que propiciaram que a escola ministrasse espaço para conhecimentos das atividades práticas e técnicas, estas eram calcadas ainda no paradigma dicotômico que reproduzia a compreensão dessas atividades como estreitas para a formação integral. O incentivo a essa formação restrita daria conta de um processo desenvolvimentista em sentido inverso ao anterior, saindo do interno para fixar o externo, como forma de progresso. Favorecia assim a reprodução de elementos de que desenvolvimento técnico significa necessariamente desenvolvimento econômico que traz o bem-estar social.

Certas limitações das medidas educacionais adotadas diante da sociedade que se vislumbrara foram detectadas, uma vez que reformas educativas mais intensivas se anunciaram a partir dos anos de 1990. As medidas se localizaram sobre o discurso político-pedagógico oficial argentino, que descartaria denominar o processo iniciado em 1993 como “reforma”, pois esta, como analisa Yuni (2000), implicaria enfatizar o caráter corretivo das modificações. Foi assumida a denominação de “transformação” como mais representativa da suposição de mudar as formas, de adotar estruturas que modificam substancialmente a configuração tradicional do dispositivo escolar (YUNI, 2000).

Essas medidas pretenderam atingir a escola primária e secundária. Uma escola primária que ao longo de muitos anos tinha mudado o seu currículo em nome da globalização. Uma escola secundária que, servindo à formação da elite, não admitia integralmente o tratamento de saberes práticos e técnicos configurando-se em formações paralelas.

1.4. UMA TRANSFORMAÇÃO NA HISTÓRIA?

A busca por uma mudança na educação suscitou entre outras modificações um marco inovador no currículo. Este incorporou uma nova área de conhecimento sob o título tecnologia, e, note-se, excluiu as disciplinas atividades práticas e/ou atividades técnicas, que foram substituídas pela nova área, a qual previu ser incorporada em todos os níveis do sistema e em todas as escolas argentinas (NIEZWIDA, 2007).

Para Vieira (2005), a contradição entre o ideal liberal e uma sociedade dividida faz com que se adotem e apliquem mecanismos de educação predefinidos dedicados à classe trabalhadora como única via que resolveria: a demanda por acesso à educação; a defasagem de idade escolar; a inadequação do ensino às necessidades do trabalho; e as

questões relativas à cidadania, à miséria e ao desemprego. Entre as pautas modernistas, para resolver a evasão escolar e colocar a educação como investimento no desenvolvimento, a reforma aplicada em 1993³⁰ exigiu a extensão da obrigatoriedade, além da modificação daquilo que seria ensinado nesses anos.

A incorporação de tecnologia como campo de conhecimento não foi exclusividade da Educação Geral Básica (EGB), constituída por nove anos obrigatórios (sete da antiga escola primária e dois do ciclo básico secundário). Também se fez presente na educação inicial e, como nunca antes, no nível subsequente ao básico, na educação polimodal (EP) (que teria absorvido os anos correspondentes ao ciclo orientado), junto dos seguintes campos: língua e literatura; língua estrangeira; matemática; formação ética e cidadã; educação física e corporal; ciências naturais; humanidades e ciências sociais; e artes e comunicação (ARGENTINA, 1995).

A aparente novidade em ceder maior espaço para saberes de caráter prático foi marcada na adoção do termo “educação tecnológica” como objetivo de uma disciplina que “já não se trata do prático, o saber fazer em tecnologia implica conhecimentos teóricos e práticos”, conforme destacava um documento jurisdicional de tecnologia (MISIONES, 1998).

Na EGB, isso seria possível através de novos conteúdos curriculares, desenvolvidos na carga horária preexistente sob o título da disciplina tecnologia, cuja inovação epistemológica e limitações são identificadas, como se destaca em Niezwida (2007). Na EP, que continuaria igualmente no ciclo orientado sem caráter obrigatório, o conhecimento tecnológico precisou obedecer a uma estrutura que poderia ocorrer em cinco modalidades: 1) ciências naturais; 2) economia e gestão das organizações; 3) humanidades e ciências sociais; 4) produção de bens e serviços; e 5) comunicação, artes e desenho.

Conforme a estrutura curricular básica para a educação polimodal (ARGENTINA, 1995), a organização das distintas propostas curriculares nas diversas modalidades obedeceria a 30 espaços curriculares, distribuídos em três anos, composta por: 1) espaços comuns a todas as modalidades; 2) espaços curriculares próprios de cada modalidade; e 3) espaços de definição institucional que favoreceriam em maior ou menor grau a nova área.

³⁰ Legalizado pela Ley Federal de Educación n° 24.195, aprovada em 1993 (LFE/1993) (ARGENTINA, 1993).

1.4.1. O conhecimento tecnológico ‘comum’ às modalidades

Seguindo a primeira regra de composição, para conformar espaços comuns a todas as modalidades, as diversas instituições do país que oferecessem educação polimodal deveriam apresentar planos curriculares com espaços de cada campo. Porém, foi definido que cada modalidade formativa teria maior afinidade com algum campo.

Com isso, cada estrutura definida deveria privilegiar primeiro todos aqueles espaços pertencentes ao campo considerado como o mais pertinente à modalidade. Logo, deveria completar a estrutura curricular com disciplinas dos demais campos, respeitando entre uma quantidade mínima e máxima a presença de espaços de todos os campos como garantia do formato ‘comum’.

O Quadro 2 ilustra em cada campo de conhecimento os respectivos espaços curriculares definidos e o número mínimo e máximo de espaços que a estrutura de uma modalidade não afim ao respectivo campo deveria respeitar.

Quadro 2 – Campos e espaços de conhecimento

Campo de conhecimento	Espaços curriculares afins	Máx. e mín.
Humanidades e ciências sociais	1) história I 2) geografia I 3) economia I 4) filosofia I 5) psicologia	3-4
Língua estrangeira	1) língua estrangeira I 2) língua estrangeira II 3) língua estrangeira III	3
Língua e literatura	1) língua e literatura I 2) língua e literatura II 3) língua e literatura III	2-3
Educação corporal	1) educação física ou linguagem corporal I 2) educação física ou linguagem corporal II 3) educação física ou linguagem corporal III	2-3
Ciências naturais	1) física I 2) química I 3) biologia I	2-3

Tecnologia	1) processos produtivos 2) tecnologias de gestão 3) tecnologias da informação e da comunicação	1-2
Artes e comunicação	1) linguagem artístico comunicacional 2) comunicação 3) cultura e estética contemporânea	1-2
Matemática	1) matemática I 2) matemática II	2
Formação ética e cidadã	Formação ética e cidadã	1

Fonte: Estrutura Curricular da EP (ARGENTINA, 1995).

A modalidade produção de bens e serviços foi considerada pela estrutura curricular com espaços curriculares de maior afinidade com o campo tecnologia. Por isso, os espaços processos produtivos, tecnologias de gestão e tecnologias da informação e da comunicação seriam obrigatórios na instituição que adotasse essa modalidade formativa.

Se comparados os espaços previstos pela estrutura curricular de 1995 com a precedente, conforme Anexos A e B destaca-se que são também esses espaços a novidade na escola secundária assim como a tecnologia foi na primária. Este é um dado que denota a inovação epistemológica da tecnologia assinalada noutros trabalhos como em Buch (1999) e Niezwida (2007). Mesmo tendo funcionado como substituição de atividades práticas na escola primária e secundária, o campo de conhecimento tecnológico significou novos esquemas de conteúdos, por isso, novos processos formativos dos agentes envolvidos nesses processos de ensino-aprendizagem.

A modalidade economia e gestão das organizações seria a única cuja natureza estaria pautada em dois campos. Uma instituição que estruturasse o seu currículo sobre essa modalidade deveria contar, por um lado, com o campo tecnologia, através do espaço tecnologias da informação e da comunicação e, por outro, com os espaços história I, geografia I, economia I, filosofia I e psicologia do campo humanidades e ciências sociais.

Com isso, as diversas instituições que oferecessem uma ou ambas as modalidades deveriam apresentar esses espaços. Logo, deveriam adicionar, mediante uma escolha relativamente aleatória, espaços dos demais campos até completar entre 18 como número mínimo e 20 como número máximo de espaços para atingir o conceito de ‘campo comum’.

No entanto, percebe-se nessas regras de composição que as chances para que o campo tecnologia fosse devidamente representado em outras modalidades seriam tímidas. As prescrições indicam que um (como mínimo) ou dois (como máximo) espaços deste campo deveriam ser incluídos em cada modalidade.

Seguindo o Quadro 2, para o campo humanidades e ciências sociais, a estrutura estabelece o seguinte: três como mínima e quatro como máxima a quantidade de espaços; para língua estrangeira, pelo menos três espaços; para educação corporal, dois ou três espaços, igual que para o campo ciências naturais e língua e literatura; um como mínimo ou dois como máximo para o campo artes e comunicação; dois espaços para matemática; e o único espaço de formação ética e cidadã também deverão estar presente em cada modalidade.

A exigência de somente um ou dois espaços de tecnologia em certas modalidades indica, mais uma vez, a presença da ideia de esses conhecimentos serem mais “estranhos” a algumas formações. Uma matriz curricular que organiza e distribui conteúdos na valorização de espaços curriculares do campo de conhecimento considerado “afim” à determinada modalidade, em detrimento de outros considerados mais distantes, indica que, mesmo sobre uma pauta ‘comum’, o acento em orientações paralelas num nível educacional pré-universitário tende a ser mantido tal como no período anterior à lei de 1993.

Ainda conforme os dados do Quadro 2, a educação polimodal, embora constituída por campos comuns e por espaços obrigatórios, privilegia espaços pertencentes ao campo humanidades e ciências sociais, independentemente de qual seja a modalidade, pois é a única que pode atingir presença curricular com quatro espaços no plano de formação comum.

Seguindo o critério quantitativo do documento oficial para a organização da estrutura curricular, o menor número (dezoito) e o maior (vinte) referentes à quantidade de espaços curriculares possíveis de um currículo segundo as prescrições para cada modalidade permite avançar na identificação do valor atribuído a cada campo em cada modalidade.

Detalha-se, no Quadro 3, o valor que atinge o campo tecnologia (a partir da quantidade de espaços de tecnologia sob o total de espaços possíveis) e o campo humanidades e ciências sociais (espaços de humanidades e ciências sociais sob o total de espaços possíveis). Também as condições mais e menos favoráveis previstas para a estrutura curricular de cada uma das modalidades da educação polimodal (EP).

Quadro 3 - Valor atribuído ao espaço do campo tecnologia e do campo Humanidades e Ciências Sociais na educação polimodal (EP).

Modalidade EP	Campo			
	Valor tecnologia		Valor humanidades Cs S.	
	Favorável	Desfavorável	Favorável	Desfavorável
Produção de bens e serviços	14,3%	13%	19%	13%
Comunicação, arte e desenho.	9,5%	4,3%	19%	13%
Ciências naturais	9,5%	4,3%	19%	13%
Economia e gestão das organizações	9,1%	4,2%	18,2	12,5%
Humanidades e ciências sociais	8,7%	4%	21,7%	20%

Fonte: Estrutura Curricular EP (ARGENTINA, 1995).

Destaca-se que é o campo humanidades e ciências sociais o privilegiado em todas as modalidades pela possibilidade de apresentar-se com um número maior de espaços possíveis do que o campo afim à modalidade. Um currículo orientado à produção de bens e serviços precisaria adotar entre 15 ou 17 espaços, além dos três obrigatórios entre os 23 espaços dos 8 campos restantes. Embora fossem as instituições orientadas a essa modalidade as mais favoráveis para abordar o campo tecnológico, o espaço destinado ao estudo deste poderia ter um valor igual ou inferior ao destinado às humanidades e ciências sociais.

Conforme os dados do Quadro 3, mesmo a modalidade que dedicaria maior espaço (que pode ser expresso em maior tempo) para compreender o tecnológico valoriza mais o conteúdo humanístico (19%) que o próprio tecnológico, o qual atinge um valor de 14,3%. No melhor dos casos em que se consideram as condições mais favoráveis para tratar a tecnologia na sua modalidade específica comparada com as condições menos favoráveis para tratar o específico do campo das humanidades, a tecnologia apenas supera 1,3% do valor atribuído às humanidades.

Dessa forma, o primeiro critério segundo o qual o plano educacional desse nível deveria conter além das disciplinas afins à modalidade “espaços comuns a todas as modalidades como garantia de experiências formativas em todos os campos” (ARGENTINA, 1995, p.

3), significa tímidas condições de superar a tendência que caracterizou desde a sua origem a estruturação do currículo na educação secundária argentina.

Mesmo sendo incluída a tecnologia no plano de formação comum, identifica-se uma valorização de conhecimentos tradicionalmente compreendidos como humanísticos em detrimento do campo tecnológico.

Parece que, como o nome de humanidades foi atribuído a certas disciplinas (políticas e literárias), um plano curricular que reduza a presença destas implica necessariamente em ceder o seu espaço a outras mais restritas, mantendo níveis de estranheza entre ambas as áreas. Tomemos como exemplo os saberes tecnológicos e também os científicos. Pensar na presença desses saberes significaria, nessa lógica hierárquica, o detrimento das primeiras, acatando para uma desumanização, mesmo que qualquer redução signifique limitar a possibilidade da escola para favorecer a compreensão de boa parte da cultura humana, das capacidades e dos limites do homem na sua interação com a tecnologia.

Com isso, não é estranho que várias tentativas de incrementar a presença desses saberes têm sofrido resistências devido à manutenção da distância no que é compreendido como educação humanista e ET. O pouco valor dos saberes tecnológicos atrelados a uma suposta separação e estranheza com respeito aos humanísticos pareceria intrínseco (ou regular) na sua instituição na escolaridade comum. Nessas pautas, também a ET escolar é vista como limitada e estreita.

Esses e outros aspectos da concretização da reforma permitem entender que a inclusão da tecnologia, mesmo prevendo presença em todos os níveis, não significou uma fusão com os outros campos do conhecimento. Embora a tecnologia pudesse estar representada nos planos curriculares, nem todas as especificidades do campo, sob o nome de espaços curriculares, foram previstas como comuns a todas as modalidades. A estrutura favoreceu replicar as limitações em tratar conhecimentos de características práticas numa disciplina sob um título diferente relacionado à tecnologia.

1.4.2. Espaço de conhecimento tecnológico exclusivo

Independentemente do que é considerado como formação “comum”, o segundo critério para a organização curricular estabeleceu a incorporação de quatro espaços curriculares a mais, designados como espaços exclusivos para cada uma das cinco modalidades, os quais

deveriam ser correspondidos em toda instituição escolar do país que oferecesse a mesma orientação.

Nessas pautas, os espaços tecnologia de controle, tecnologia dos materiais, marco jurídico dos processos produtivos e projeto tecnológico, com os seus respectivos conteúdos inovadores designados em nível nacional, deveriam somar-se às condições anteriormente destacadas como espaços específicos de todo currículo orientado à produção de bens e serviços.

Além disso, seguindo o terceiro critério, cada jurisdição provincial com essa outra orientação estaria autorizada pela estrutura para optar por mais três espaços e adicioná-los ao grupo de espaços próprios da modalidade. Dessa forma, cada modalidade contaria com sete espaços próprios, quatro definidos em nível nacional e três em nível provincial.

Por último, seguindo o terceiro critério, cada instituição escolar criaria entre três e cinco espaços nos planos respectivos como forma de “incorporar os requerimentos e as particularidades de cada contexto educacional” (ARGENTINA, 1995, p. 5), completando os trinta espaços curriculares exigidos em toda instituição.

Entende-se que da educação consecutiva à básica ou pré-universitária não somente coexistiriam currículos paralelos em função das cinco modalidades previstas no país. Uma visão de macro a micro permite observar que tal condição seria replicada entre as modalidades que oferecem o mesmo diploma. Isso por causa dos espaços exclusivos que cada uma das vinte e quatro províncias tenha definido e em virtude da formação que cada instituição de educação polimodal oferece pela possibilidade de estabelecer os seus próprios espaços para cada modalidade. A estruturação polimodal proposta tampouco conseguiria superar o paralelismo formativo que antes de 1993 se registrara no sistema argentino.

Referências antecipando esse panorama mostram dados citados por Tiramonti (2005) e Torriglia (2004). Entre os problemas da aplicação dos novos esquemas educacionais, esses estudos indicaram a presença de mais de trinta estruturas organizacionais diferentes num país de vinte e quatro jurisdições. Entende-se pertinente considerar uma situação mais crítica sugerindo o aumento quantitativo das estruturas resultantes. O paralelismo curricular entre as modalidades da educação polimodal, sem contar com os espaços de definição institucional que poderiam evidenciar tantos currículos diferentes como instituições de educação polimodal existentes, seriam os responsáveis na agregação de dados naqueles estudos.

O argumento de “atender a diversidade formativa [e] a heterogeneidade da demanda social e das necessidades pessoais” (ARGENTINA, 1995) sugere, junto do panorama anteriormente descrito, que as intenções educativas trazidas com o aumento dos anos de obrigatoriedade, a reorganização curricular e a incorporação da tecnologia centraram uma tensão com a ideia de um currículo que abra à massa da população o acesso à educação pré-universitária.

Primeiro, pela dificuldade de deslocamento dos alunos entre instituições do mesmo nível e para um superior. Segundo, porque a estrutura legalizada em 1993 foi a concretização de mudanças que vinham sendo pensadas anos anteriores à luz do formato da reforma espanhola dos anos de 1970 (TIRAMONTI, 2005), cujas características já tinham roçado a escola argentina, pois estudos sobre o sistema espanhol afirmam que

[...] sua tentativa de generalização do ensino obrigatório, **embora sem mudar a base elitista e seletiva do sistema educativo**, favoreceu uma dupla rede de formação convertendo a **Formação Profissional o ponto de escape** de um escassamente simulado fracasso escolar que desprestigiava e impedia o desenvolvimento adequado deste nível educativo (PEAPT, 2005, p. 1, tradução e grifo nosso).

O sistema educacional argentino, ao se inspirar naquele país, traduziria através da reforma de 1993 estas características: os antecedentes da educação secundária argentina – nas intenções reformistas para implantar uma escola intermédia; o paralelismo traçado em diversas orientações; a crescente matrícula, no nível primário nos anos de 1950 e no secundário nos anos de 1960, que atingia o setor obreiro (MIRANDA, 2006), além da tradicional beneficiária classe média; entre outros. Tais características permitem entender que as mudanças na estrutura do sistema educacional, como no currículo e na pretensa articulação entre os diferentes níveis, encontram justificativa no propósito de aumentar em dois anos a obrigatoriedade educativa, e não em abrir à maioria da população o acesso à escola secundária. Além dessa intenção planejada para pôr fim à “ilusão emancipadora”, Tiramonti (2001) assinala a ingenuidade na adoção acrítica de propostas circundantes no momento da reforma sem contextualizá-las na realidade do país.

Na Espanha, o espaço curricular precisou enfrentar o embate surgido dos saberes escolares “tradicionais”, representados pelos grêmios de professores de línguas clássicas, filosofia, história. Inclusive, das ciências que denunciaram que as horas-aula de tecnologia pouco poderiam contribuir com a “formação humanística” dos alunos, “como se latim e grego fossem mais humanizadores que os conteúdos tecnológicos” (GORDILLO; GALBARTE, 2002, p. 22)³¹.

A correspondência com o panorama curricular argentino, no qual mesmo com inovações foi disposta uma estrutura curricular fragmentadora e orientada em formações paralelas, poderia explicar e até justificar a percepção e a oposição de certos grêmios dos professores espanhóis. Se a situação destes é relacionada com os dados de Martinez (2012), pode ser afirmado que a ET espanhola apresenta-se limitada quanto às suas possibilidades formativas. Tal situação é coerente e consequência da hierarquia curricular identificada na Argentina, onde a tecnologia aparece como dimensão esquecida ou limitada.

Embora incluísse o campo Tecnológico, o debate curricular estaria sendo vencido uma vez mais pela predominância do pensamento conservador, teoreticista e elitista na educação, materializado na valorização do teórico sobre o prático, do abstrato sobre o concreto, do saber sobre o fazer e na organização de formações paralelas. A “transformação educacional” não camuflaria a negação do papel formativo da tecnologia na escola e evidenciaria o conceito atribuído por Gordillo e Galbarte (2002) de essa instituição ser herança do discurso platônico, um mecanismo seletivo e, portanto, demandante de saberes abstratos, distantes das atividades comuns da vida prática.

1.4.3. A transição no âmbito escolar

Entre as diretivas de definição curricular, observa-se o princípio explícito de “facilitar a transição ordenada da estrutura anterior do sistema educativo para a nova estrutura proposta” (ARGENTINA, 1993). Com isso, pretensamente cada instituição poderia experimentar uma transição menos dramática para a nova estrutura, sem que seja

³¹ O desequilíbrio na distribuição curricular da Espanha, apesar de manifestações dos professores, foi afirmado na *Ley de Ordenación General del Sistema Educativo* (LOGSE) vigente entre 1991 e 2000, e na reforma da LOGSE, através do que se conheceu como “decreto das humanidades”. Também a *Ley Orgánica de Educación* do ano de 2006 determinou a redução da carga horária da educação tecnológica na fase de educação obrigatória (PEAPT, 2005). Manifestações não ouvidas contra o anteprojeto desta lei foi o centro de atenção da II Jornadas de *Innovación en Educación Tecnológica* (II JJIET), realizada em Barcelona, em março de 2006.

afetada, por exemplo, a permanência dos docentes nos seus lugares de trabalho.

Os planos curriculares cedidos pelas cinco escolas secundárias exemplares, localizadas em Misiones, contribuíram para caracterizar o espaço destinado a conhecimentos de qualidades práticas. Em função desses dados, cabe entender como ocorreu ‘a transição ordenada’ no âmbito escolar.

Um estudo referente às escolas técnicas anunciava em 2003 que “é de comum conhecimento que a modalidade escolhida por quase todas essas escolas é a de produção de bens e serviços” (GALLARD *et al.*, 2003, p. 65), atribuindo uma afinidade entre as modalidades propostas pela nova legislação e as orientações dos antigos formatos.

O Quadro 4 permite visualizar as orientações ou especialidades a partir da estrutura curricular vigente no ciclo superior (CS), no período anterior a 1993 (Anexo A), e na educação polimodal (EP) após 1993 (Anexo B) em cada instituição.

Quadro 4 - Comparação das orientações de instituições antes e depois da LFE/1993

Instituição	Especialidades do CS	Modalidades EP
Colégio nacional	- bachiller comum - bachiller com orientação comercial	- humanidades e cs. sociais - economia e gestão das organiz. - cs. naturais
Escola normal	- bachiller com orientação docente - bachiller especial em biologia	- humanidades e cs. sociais - cs. naturais
Escola de comércio	- comercial	- economia e gestão das organiz. - cs. naturais
Colégio p. de artes	- bachillerato comum articulado com artística	- comunicação, arte e desenho
Escola técnica	- técnico mecânico - eletricista - maestro maior de obras	- produção de bens e serviços

Fonte: Elaboração própria a partir Anexo A e B.

O colégio nacional que outorgava o título de bachiller comum e bachiller orientado para o comércio adotou a modalidade economia e gestão das organizações, humanidades e ciências sociais e ciências

naturais. A escola normal que formava bachiller com orientação docente e bachiller especializado em biologia também adotou a modalidade humanidades e ciências sociais e a modalidade ciências naturais. A escola na especialidade comércio, que concedia diploma de perito mercantil, passou a conceder o diploma na especialidade de economia e gestão das organizações e também em ciências naturais. A instituição polivalente de arte, caracterizada por articular as modalidades artísticas com o bachillerato comum adotou a modalidade comunicação, arte e desenho. Por último, percebe-se que somente a instituição de formação técnica, que concedia diplomas na especialidade de técnico mecânico eletricitista e de *maestro mayor* de obras, adotou, como era previsto, a modalidade compreendida como tendo relação mais estreita com o campo tecnologia, a de produção de bens e serviços.

Observa-se, com isso, a correspondência das modalidades ciências naturais e humanidades e ciências sociais com o antigo bachillerato, vigente nas escolas normais e nos tradicionais colégios nacionais. A modalidade economia e gestão das organizações corresponde à orientação comercial, oferecida pela escola de comércio; a de comunicação, artes e desenho, à orientação artística oferecida pelas escolas de artes. Também é possível visualizar a correspondência anunciada por Gallard *et al.* (2003) entre os planos curriculares das antigas escolas técnicas com a modalidade produção de bens e serviços.

Embora qualquer escola pudesse escolher qualquer modalidade da educação polimodal, a passagem para esta, no âmbito da escola, seguiu uma ordem bastante similar à organização dos colégios secundários que se estruturavam em orientações paralelas.

É preciso reconhecer, apesar disso, a importância da iniciativa reformista de oferecer a modalidade produção de bens e serviços pelo valor que esta atribui ao tratamento do tecnológico na educação polimodal. Tal reconhecimento dá-se principalmente se esse tratamento no interior da sala de aula alinha-se à crítica social emergida da relação sempre positiva entre tecnologia e bem-estar, uma vez que o espaço é só um fator que pode contribuir para aquele estudo mais crítico.

Foram assinaladas na seção anterior as condições limitadas das prescrições nacionais para tal estudo, mesmo que o campo tecnológico estivesse sob o critério de formação comum e com disciplinas específicas.

No Quadro 5 apresentado a seguir descreve-se o valor cedido ao campo tecnologia (a carga horária da disciplina em função da carga total) em cada modalidade de cada instituição exemplar.

Quadro 5 - Presença do campo tecnologia em instituições com diversas modalidades da EP

Instituição	Modalidades EP	Disciplinas	Valor/
Colégio nacional	- humanidades e cs. Sociais	- não apresenta	0%
	- economia e gestão das organizações	- tecnologia de gestão	3,4%
	- cs. Naturais	- processos produtivos	2,6%
Escola normal	- humanidades e cs. Sociais	- TIC	Sem dados
	- cs. naturais	- TIC	Sem dados
Escola de comércio	- economia e gestão das organizações	- TIC	3,3%
	- cs. naturais	- TIC	2,4%
Colégio p. de artes	- comunicação, arte e desenho	- tecnologia de gestão	2,5%
Escola técnica	- produção de bens e serviços	- processos produtivos - tecnologia de gestão - TIC	24,4%

Fonte: Elaboração própria a partir dados coletados junto de instituições.

Destaca-se que, com exceção da modalidade de bens e serviços, em cuja estrutura todas as disciplinas do campo estão presentes conquistando praticamente um quarto do tempo escolar, nenhuma das demais modalidades aderiu à quantidade máxima de duas disciplinas.

Em um caso, exatamente no colégio nacional, cujo formato sempre resistiu à tentativa de incorporação de conhecimentos relacionados ao tecnológico, uma especialidade da sua estrutura curricular não apresenta nem a quantidade mínima de espaços previstos para o campo tecnológico.

Com isso, é possível identificar o alerta sobre o paralelismo observado na estrutura proposta segundo a qual, além de ocorrer no nível secundário, a partir das diversas modalidades adotadas pelas instituições, replica-se entre as mesmas modalidades pela divergência entre as disciplinas adotadas. Isso se verifica a partir das disciplinas de formação comum sugeridas na ordem nacional e pode afiançar-se se

consideradas as de definição provincial e também as definidas em cada instituição.

Observa-se, no entanto, uma semelhança na maioria dos currículos das distintas modalidades. Refere-se à adoção da disciplina “TIC” como a melhor representação do conhecimento do campo Tecnológico. Outra semelhança é o escasso tempo destinado a essa disciplina em cada composição curricular.

Uma revisão bibliográfica sobre concepções e práticas associadas com a ET assinala a frequente relação desta com o ensino do uso e funcionamento de algum aparelho (MARTINEZ, 2012; NIEZWIDA, 2007). Tal condição emerge da relação da tecnologia unicamente com os artefatos físicos e por isso com as novas tecnologias com os mais novos aparelhos informáticos, como destacado em Niewzida (2007). Isso parece evidenciar-se também na importância social crescente que o uso de produtos informáticos teve nos últimos tempos.

Essas concepções de tecnologia e de ET pareceriam estar presentes nas diversas orientações que adotaram unicamente o espaço tecnologia da informação e da comunicação como o mais pertinente para representar a tecnologia nos diversos planos formativos. Este foi adotado em detrimento de espaços complementares, como processos produtivos ou tecnologias de gestão, com isenção da modalidade economia e gestão das organizações, para a qual este último espaço é obrigatório.

É inegável a importância de um espaço na escola que permita compreender as tecnologias da informação e da comunicação, e mais ainda se este espaço pudesse ir além da instrumentação no uso dos computadores, como lamentavelmente tem acontecido. Como mencionara Schaff em 1985 (SCHAFF, 2007), um espaço para tal aprendizagem na preparação de cidadãos é fundamental para pensar e decidir sobre “que futuro nos aguarda” diante das transformações sociais da tecnologia.

Como se argumentou no decorrer deste capítulo, o que se entende como problemático são as propostas que obviam a necessidade de ET bem como as iniciativas que, justificadas nela, são pautadas em reducionismos.

No caso argentino e de escolas particulares do contexto de Misiones, a estrutura curricular disposta tende a reduzir o campo tecnologia somente a um espaço, exortando-o da necessária relação com os seus espaços complementares. Fora das prescrições oficiais para a composição da estrutura da educação polimodal, entende-se que tecnologias da informação e da comunicação, junto de processos

produtivos e tecnologias de gestão, são disciplinas subscritas na dimensão física e na “dimensão social ou branda da tecnologia” dos resultados tecnológicos (NIEZWIDA, 2007, p. 60). Estes encerram a organização e o serviço para além dos objetos físicos ou artefatuais resultantes da atividade tecnológica.

Uma proposta oficial sujeita a questões estruturais das jurisdições provinciais e às decisões das instituições pode ser significativa do ponto de vista educacional que considere a escola, o aluno e o professor como sujeitos que se constituem como tal na medida em que definem e configuram os respectivos objetos de ensino-aprendizagem. No entanto, percebe-se que a pretensa “transformação” educativa de 1993 não permitiu uma apropriação adequada dessas condições.

A estrutura proposta e os seus resultados na escola, ao exortarem espaços para o conhecimento da tecnologia, tendem a replicar velhas fragmentações falseando a natureza do seu objeto de estudo em sintonia com a tendência de ET manifestada pelos professores atuantes nesse mesmo contexto, conforme destacado em Niezwida (2007).

As possibilidades de uma ET através da EP filtraram-se nas condições estruturais e na disposição de recursos humanos que afetaram e até potencializaram elementos, muitos dos quais os objetivos reformistas diziam pretender desfigurar. Os resultados da estrutura de 1993 coincidiriam em grande medida ou diferem muito pouco das condições em que se organizavam as ‘antigas disciplinas’.

Uma análise mais detalhada sobre os planos anteriores e posteriores à LFE/1993 poderia verificar como espaços referentes ao novo campo de conhecimento tecnologia, quando presente, podem ter sido a brecha para acomodar outras situações problemáticas de cada jurisdição que não encontrava espaço no novo sistema. Pode-se entender que em alguns casos foi justamente o campo tecnologia que camuflou qualquer espaço curricular que precisava ser restituído sem afetar a carga horária do corpo docente disponível na instituição. Como aconteceu com a disciplina contabilidade, assinalada por Buch (1999), informática, datilografia, taquigrafia e atividades práticas puderam ‘ceder’ o seu espaço para completar o número de espaços requeridos pelo novo campo de conhecimento. Isso sem atingir, no entanto, as dimensões formativas requeridas por este, dado o predomínio de professores dessas especialidades no que se refere ao mando da ET, como identificado em Niezwida (2007).

Nessas condições, vale destacar a diferença entre o discurso político-pedagógico oficial argentino e o que de fato aconteceu na escola na pretensa modificação substancial do sistema. A transformação ao se

colocar um espaço para o conhecimento tecnológico em todos os níveis através de disciplinas obrigatórias – tecnologia, processos produtivos, tecnologias de gestão e tecnologias da informação e da comunicação – suscitou esse tipo de instrução com conhecimentos teóricos e práticos; como um saber fazer, como parte da formação comum, embora com maior afinidade na formação de especialistas na produção de bens e serviços, e por isso mais distantes da formação dos colégios nacionais, comerciais, de artes, e dos normais; e mais alinhados e com maior presença na educação técnica, plasmado num sistema educacional que acentuou o paralelismo formativo em um currículo que em sua maioria privilegiou o campo humanidades e ciências sociais, materializando o teórico sobre o prático, o abstrato sobre o concreto e o saber sobre o fazer.

Essas condições replicadas nas escolas ocorreram como medida educacional na adoção de um modelo de abertura econômica, de adequação do ensino às necessidades do progresso, como parte do projeto de modernização e de mundo globalizado, como forma de atingir o bem-estar econômico e consequentemente o desenvolvimento social do país.

Nessas pautas, as limitações percebidas e que levaram à modificação do modelo educacional anterior à LFE/1993 não necessariamente se relacionaram com a carência do modelo que o sustentava. De acordo com os dados tratados, entende-se que a solução dos problemas percebidos direcionou a agregação de fatores fortalecendo a mesma lógica.

A disseminação de conhecimento tecnológico em toda a educação escolar, mesmo com inovações curriculares, não foi pautada na superação de velhos problemas. Com isso, foram potencializados elementos fragmentadores, formações paralelas e concepções de conhecimento tecnológico distantes de possibilitar uma mudança no modelo educativo e uma leitura crítica em relação à sociedade da época, que vislumbrava certo tipo de progresso.

1.5. ENTRE TRANSFORMAÇÕES QUE NÃO TRANSFORMAM: A LEN/2006

O complexo de medidas adotadas a partir das recomendações dos organismos internacionais junto às do Foro Mundial de Educação, da declaração de Educação para Todos (EPT), das Cúpulas Americanas a partir de 1998 e das Cúpulas Ibero-Americanas, responderia a metas e

ordens básicas fixadas. Estas, mesmo conforme a lógica neoliberal, não foram atingidas pelos estados da região.

Como exemplo, em 1979, na Declaração do México, foram fixadas guias para as reformas que, retificadas na reunião de Quito em 1981, indicaram o “Projeto principal da Educação” (UNESCO, 1981) o qual propôs que antes de 1999 fossem atingidos os seguintes objetivos: a) acesso à escola primária; b) eliminação do analfabetismo adulto; e c) melhoria na qualidade e eficiência da educação. Em 1990, os países reunidos em Jomtiem, Tailândia, na Conferência Mundial de Educação para Todos (CMEpT), modificaram essas metas (mantendo as opções (a) e (b) e incorporando a busca pela eliminação de discriminação por questões de gênero), ampliando o prazo para o ano 2000.

Os acordos da CMEpT receberam importância internacional e consolidaram-se na Cúpula de Miami com o “Plano de Acesso Universal à Educação”, em reunião convocada por Bill Clinton, em 1994, fixando-os como meta para o ano de 2010. Esse plano foi ratificado em 1998 como “Iniciativa à Educação”, cujas metas não foram cumpridas segundo o foro realizado em Dakar, Senegal³². A consequência foi renovar, mais uma vez, metas e compromissos que deveriam ser cumpridos até 2015 (BOLETIM, 2000).

No início de setembro de 2010, os Ministros da Educação dos países-membros da Comunidade de Estados Ibero-Americanos, em reunião em Buenos Aires, na XX Cúpula Ibero-Americana, aprovaram o Programa “Metas 2021: a educação que queremos para a geração dos Bicentenários”. Nesse evento, a comunidade da Organização dos Estados Ibero-Americanos assume como próprias as metas da EPT (OEI, 2010) em função do informe de acompanhamento do programa de metas (UNESCO, 2008). Esse informe assinala o conjunto de países da América Latina e do Caribe como um dos maiores concentradores de desigualdade econômica e insuficiências, retrocessos e grandes desigualdades no âmbito educacional.

Impulsionada por organismos internacionais, pela necessidade de corrigir erros anteriores, a percepção da tímida capacidade argentina em criar condições de desenvolvimento, a necessidade de reduzir a pobreza e a desigualdade social sob a qual tinha submergido profundamente o país, treze anos depois da LFE foi aprovada uma nova lei educacional

³² O documento explicita que, embora com avanços, “é inaceitável que em 2000 haja ainda mais de 113 milhões de crianças sem acesso ao ensino primário e 880 milhões de adultos analfabetos; que a discriminação de gênero siga impregnando os sistemas de educação e que a qualidade da aprendizagem e a aquisição de valores humanos e competências estejam distantes das aspirações e necessidades dos indivíduos e das sociedades” (BOLETIM, 2000).

sob o título “Ley de Educación Nacional” nº 26.060 (LEN/2006) (ARGENTINA, 2006).

A LEN/2006 surge com a administração massiva de planos e subsídios para tentar conter a desocupação e se inscreve dentro das denominadas reformas do Estado de segunda geração como expressão da continuidade da primeira, materializada na LFE/1993, e do aprofundamento do princípio privatista no âmbito educativo para a América Latina³³.

Destaca-se como modificação emergencial prevista pela LEN/2006³⁴ o compromisso assumido pelo Estado de oferecer mais anos de escolaridade. A estrutura resultante das novas medidas manteve a Educação Inicial e retomou a denominação de educação primária para os anos que compreenderam a EGB, com exceção de um ou dois dos seus últimos anos que foram absorvidos junto dos cinco anos da EP para conformar a educação secundária. Obedecendo a tal estrutura, o sistema passou a garantir treze anos de educação obrigatória.

De forma semelhante à legislação de 1882 e diferente da LFE/1993, que não mencionava conteúdo algum, a LEN/2006 é prescritiva ao estabelecer conteúdos básicos comuns. Portanto, os currículos estariam menos sujeitos à decisão de províncias, diretivos, docentes e outros agentes da comunidade escolar.

Entre os conteúdos para o nível primário, a LEN/2006 prescreve:

A aprendizagem de saberes significativos (...) em especial a língua e a comunicação, as ciências sociais, a matemática, as ciências naturais e o meio ambiente, as línguas estrangeiras, a arte e a cultura e a capacidade de aplicá-los à vida cotidiana (ARGENTINA, 2006, Art. 27, tradução nossa).

³³ O informe de J. Delors estabelecia a necessidade de aumentar em até 6% do PIB para a educação, estimulando a participação de fontes privadas, a descentralização, a inovação e a participação dos beneficiários nas decisões. A Argentina adotou integralmente tais recomendações mediante a “*Ley de financiamiento Educativo*”, nº 26.075, aprovada em 21 de dezembro de 2005 e promulgada em janeiro do ano seguinte, cujo artigo de “responsabilidade de inversões compartilhadas” sobre a educação abre o investimento de capital privado como ferramenta de troca. A Argentina aceitou em 2005, na Cúpula das Américas, formas de financiamento como troca da dívida por educação, seguindo o acordo com a Espanha, fortalecido pelo Artigo 81 da LEN/2006, que estabelece “impulsionar ações de cooperação técnica interinstitucional e internacional”.

³⁴ Não modificando características estruturais da LFE/1993, a LEN/2006 manteve a transferência dos estabelecimentos educativos sob a responsabilidade das províncias, o subsídio à educação privada e a ênfase nas políticas compensatórias, entre outras.

Observa-se que os saberes mencionados como significativos novamente são encabeçados pelas disciplinas literárias, porém com uma ausência marcante da disciplina tecnologia.

Para a educação secundária, essa lei expressa:

[...] Na educação secundária desenvolver as competências linguísticas, orais e escritas da língua espanhola e compreender e se expressar numa língua estrangeira [...]. f) as capacidades necessárias para a compreensão e uso inteligente e crítico das novas linguagens produzidas no campo das tecnologias da informação e comunicação. g) Vincular aos e às estudantes com o mundo do trabalho a produção, a ciência e a tecnologia. [...] i) Estimular a criação artística, a livre expressão, o prazer estético [...] j) Promover a formação corporal e motriz através da educação física (ARGENTINA, 2006, Art. 30, tradução nossa).

Destaca-se sob o item “f” a menção da lei de um dos espaços do campo tecnológico que fora definido pela LFE/1993. Também noutra seção, a lei reforça tal postura repetindo que:

O ensino de pelo menos uma língua estrangeira no nível primário e secundário [...] (Art. 87), o acesso e domínio das tecnologias da informação e a comunicação formarão parte dos conteúdos curriculares indispensáveis para a inclusão na sociedade do conhecimento (ARGENTINA, 2006, Art. 88).

Fora da menção para as TIC, a terminologia “educação tecnológica” não aparece explicitamente prescrita na legislação. Entende-se com isso que os objetivos estabelecidos no tópico “g” do Artigo 30 da mencionada lei, que referencia “tecnologia” aludindo a termos como “mundo do trabalho” e “ciência”, seja passível de serem alcançados unicamente por meio da TIC. Como mostrado nas páginas precedentes da presente tese, esse foi o espaço do campo tecnológico predominante nas cinco escolas exemplares.

A legislação ainda é taxativa ao estabelecer novos conteúdos comuns, citados na sequência, concernentes a especificidades de cunho histórico e social de que se constitui o país, mostrando um avanço no

tratamento de questões que tinham ficado fora do estudo escolar, embora sugiram um grau de compromisso maior no tocante à instituição escola.

[...] Formarão parte dos conteúdos curriculares comuns de todas as jurisdições: a) O fortalecimento da perspectiva regional latino-americana, particularmente da região do MERCOSUR, no marco da construção de uma identidade nacional aberta, respeitosa da diversidade. b) A causa da recuperação de nossas “Ilhas Malvinas, Georgias del Sur e Sandwich del Sur” [...]. c) O exercício e construção da memória coletiva sobre os processos históricos e políticos que quebraram a ordem constitucional [...]. d) O conhecimento dos direitos das/os crianças e adolescentes [...]. e) O conhecimento da diversidade cultural dos povos indígenas e seus direitos [...]. f) Os conteúdos e enfoques que contribuam para gerar relações baseadas na igualdade, solidariedade e o respeito entre os sexos [...] (ARGENTINA 2006, Art. 92, tradução nossa).

Em função dessas prescrições, foram acordados os Núcleos de Aprendizagem Prioritários (NAP) em nível nacional para as distintas áreas educativas e para os distintos níveis de ensino.

Seguidos da publicação da nova lei educativa, foram aprovados no ano seguinte (Resolução CFCE nº 37/2007) os NAPs de ET junto com formação ética e cidadã, educação física e educação artística para os três primeiros anos do nível primário (ARGENTINA, 2007). Foi preciso esperar até 2011 para que fossem aprovados os NAP da ET e o conjunto das outras três áreas para nove dos treze anos de educação obrigatória (Resolução CFCE 135/11). Entretanto, áreas como língua, ciências sociais, ciências naturais e matemática contam com o NAP desde o ano de 2004 para o nível inicial e os três primeiros anos (ou primeiro ciclo) do ensino primário (Resolução nº 228/04 CFCE). A partir do ano de 2005 atingiram os demais anos da escola primária (Resolução nº CFCE 235/05), quando só se começava a delinear a LEN/2006.

A atual escola secundária, assim como a estrutura secundária vigente antes da LFE/1993, obedece a uma organização de dois anos de ciclo básico comum e três anos de ciclo orientado. Somente em agosto

de 2011 foram aprovados os NAP de ET para o ciclo básico (Resolução nº 141, de 31 de agosto de 2011). Antes disso, essa área aparecia entre os “conteúdos acordados” pelo Ministério de Educação, Ciência e tecnologia como sinal de avanço da proposta de ET³⁵. No ciclo orientado, que não registra NAP aprovados de ET, a estrutura curricular segue as orientações formativas que sempre caracterizaram a dinâmica desse nível educacional.

Mesmo com uma histórica desvalorização quando comparada à carga horária de disciplinas como letras e ciências humanas, a partir do momento em que começou a ser parte da formação comum de homens e mulheres em 1970, a disciplina sob o título de educação prática, educação para o trabalho e/ou atividades práticas se fez presente nos sete anos de educação obrigatória e na maioria dos ciclos básicos da educação secundária.

Logo após a reforma instituída pela LFE/1993, conhecimentos tecnológicos sobre a disciplina tecnologia marcaram presença nos dez anos de obrigatoriedade do curso, desde o nível inicial até a conclusão da Educação Geral Básica, e, ainda que em casos particulares e de forma tímida, nas modalidades de orientação da educação polimodal. Observa-se que na atualidade a presença da ET é decrescente, não acompanhando o aumento da obrigatoriedade escolar.

A oferta do ciclo orientado passou a ser classificada em oito modalidades que concediam o diploma de bachiller nas seguintes especialidades: 1) ciências sociais ou ciências sociais e humanidades; 2) economia e administração; 3) ciências naturais; 4) comunicação; 5) arte, arte com especialidade e artística - técnica; 6) educação física; 7) línguas; e 8) turismo.

Dados sobre as cinco instituições secundárias exemplares informam como cada uma delas procedeu a essas modificações bem como a atual configuração da escola secundária de Misiones, em acordo com a LEN/2006 (Anexo C).

O Quadro 6 detalha as modalidades formativas adotadas por cada instituição na educação polimodal (EP) no marco da LFE/1993 e no ciclo orientado (CO) da LEN/2006:

³⁵ O site do Ministério mencionado mostra, através de um quadro, as áreas de conhecimento escolar acordadas e as definidas com o NAP. Disponível em: <<http://portal.educacion.gov.ar/secundaria/contenidos-curriculares-comunes-nap>>. Último acesso 27/02/2012.

Quadro 6 - Passagem das modalidades para a atual configuração da educação pós-básica argentina

Instituição	EP	CO
Colégio nacional	- humanidades e cs. sociais - economia e gestão das organizações - cs. naturais	- cs. sociais e humanidades - economia e administração - cs. naturais
escola normal	- humanidades e cs. sociais - cs. naturais	- cs. sociais e humanidades - cs. naturais
escola de comércio	- economia e gestão das organizações - cs. naturais	- economia e administração - cs. sociais e humanidades - cs. naturais
colégio polivalente de artes	- comunicação, arte e desenho	não definida ³⁶
escola técnica	- produção de bens e serviços	- técnico em instalações eletromecânicas - técnico em construções

Fonte: Elaboração própria a partir dados das instituições.

Observa-se que a maioria das escolas oferece orientações com denominações semelhantes às anteriores, sugerindo a existência de afinidade também nesse período, tal como anunciado por Gallard *et al.* (2003) para a LFE/1993. Percebe-se essa concordância não somente entre as modalidades sugeridas pelas legislações, mas também entre certas modalidades e a tradição de cada instituição a partir da predisposição dos colégios para ministrar determinado tipo de formação ao longo da sua história acadêmica. O contato da autora desta tese com diretores ou representantes das instituições visitadas permite corroborar esses dados. Tais diretores ou representantes justificavam a ausência da modalidade em Turismo, por exemplo, e sugeriam a visita de “novas instituições secundárias inauguradas nos últimos dois anos sobre essa nova orientação”.

A escola técnica é a exceção na passagem da orientação da LFE/1993 para a LEN/2006 e uma manifestação daquela tendência

³⁶ O início do formato da nova educação secundária através do lançamento da primeira matrícula do primeiro ano de curso foi diferente de instituição para instituição. Por esse motivo e porque é a partir do terceiro ano que começa a formação orientada, há casos em que as instituições ainda não definiram qual orientação será escolhida entre as propostas.

“conservadora” dos colégios. Excluindo do novo sistema a modalidade produção de bens e serviços, essa instituição não adotou nenhuma das orientações da oferta atual. Teria procedido, no que parece, ao delineamento de um currículo próprio em função do seu perfil vocacional. A denominação da atual modalidade traz elementos semelhantes às especialidades formativas que a escola técnica oferecera antes da LFE/1993 (ver Quadro 1).

Quadro 7 - Presença do campo tecnologia na educação secundária de instituições com diversos CO

Instituição	Orientação	T CB	T CO	HCS CB	HCS CO
colégio nacional	cs. sociais e humanidades	tecnologia 4,8%	TIC 2,6%	39%	21%
	economia e administração	tecnologia 4,8%	Não identificado 0%	39%	15,7
	cs. naturais	tecnologia 4,8%	TIC 2,6%	39%	16,6
escola normal	cs. sociais e humanidades	tecnologia 5%	TIC 2,6%	20,2%	18,4%
	cs. naturais	tecnologia 5%	TIC 2,6%	20,2%	16,6
escola de comércio	economia e administração	tecnologia 5,2%	não identificado 0%	21%	15,7%
	cs. naturais	tecnologia 5,2%	TIC 2,6%	21%	15,7%
colégio p. de artes	não definido	tecnologia 5,2%	não definido	18,4%	não definido
escola técnica	técnico em instalações eletromecânicas	tecnologia 4,3%	-tecnologia de gestão - processos produtivos 2%	12,9%	4,61%
	- técnico em construções	tecnologia 4,3%	não identificado 0%	12,9%	6,5%

Fonte: Elaboração própria a partir coleta de dados junto de instituições.

O Quadro 7 mostra o impacto das atuais modificações no espaço cedido ao campo tecnológico (T) no ciclo básico (CB) e no ciclo

orientado (CO) de cada uma das instituições exemplares conforme a orientação adotada. Também se adiciona o impacto para o espaço de disciplinas dos campos humanidades e ciências sociais (HCS).

Conforme o Quadro 7 identificam-se semelhanças e diferenças entre as disciplinas do campo tecnológico definidas para a educação polimodal (EP) e para a atual educação secundária (ES).

Observa-se uma sintonia em todos os CBs para a disciplina tecnologia, tal como a LFE/2006 previa na EGB. A presença do campo nesse ciclo com uma carga horária uniforme em todas as instituições estaria explicada na transferência do oitavo e do nono ano da antiga EGB para o primeiro e segundo ano do atual CB, trazendo consigo os respectivos planos curriculares e o tempo escolar.

A insistência para as TIC identificadas no texto da LEN/2006 pode ter contribuído para que essa disciplina fosse instalada como a mais representativa do campo tecnológico no ciclo orientado da escola secundária. Assim como acontecia na estrutura polimodal da LFE/1993, a maioria dos CO que cedem espaço para o campo tecnológico o fazem através da disciplina TIC. A nova estrutura das instituições apresenta também uma uniformidade quanto ao valor cedido ao espaço do campo tecnológico. Este, segundo a carga horária de todos os CO, não atinge 3% do total.

A exceção, novamente, consiste na escola técnica. Esta, além de dedicar maior carga horária ao campo tecnologia entre os atuais CB, conserva no CO duas disciplinas próprias do campo tecnológico, as quais foram definidas no âmbito da LFE/1993. Mesmo que o valor do campo no plano curricular dessa escola seja expresso como menor com respeito aos CO das outras instituições, a carga horária real é maior. Isso se deve ao outro retorno da LEN/2006, segundo a qual a distribuição curricular da escola técnica voltou a seis anos letivos, dividindo o CO em quatro anos e absorvendo neste a carga horária que antes pertencia aos cursos profissionalizantes.

A visão geral da trajetória do campo tecnológico nas reformas permite confirmar a redução da sua presença na formação escolar atual. Enquanto era anteriormente identificado em oito das nove estruturas da educação polimodal distribuídas nos diversos colégios exemplares, na atualidade somente apresenta-se em seis CO. Particularmente, a redução do tempo do campo na escola técnica, provavelmente pela exclusão da modalidade produção de bens e serviços, suscita para o caráter circundante das reformas em que se notavam resistências à incorporação desse conhecimento na formação comum da escola secundária. No entanto, é possível identificar entre as disciplinas dos planos de ensino

projetados sob a LEN/2006 (Anexo C) algumas do campo tecnológico definido pela LFE/1993 (Anexo B).

Se o colégio nacional é inovador com a incorporação do campo tecnológico no ciclo orientado (CO) em ciências sociais e humanidades, o espaço de tecnologia é suprimido dessa instituição na especialidade em economia e administração em semelhança à escola de comércio³⁷. Ainda, a adequação na carga horária padrão provou um aumento mínimo na carga horária para tecnologia na orientação em ciências naturais no colégio nacional e na escola de comércio.

Por outro lado, se essa comparação é aplicada para as disciplinas das áreas humanidades e ciências sociais, tais como história e geografia, filosofia e psicologia, o espaço que esta ocupa no currículo novamente é significativamente maior. Tal configuração alude que o paralelismo que caracterizou o nível educacional desde a sua origem é reforçado. Isso acontece não só com a adição de um número maior de orientações, que se aliam e se reduzem à tradição conservadora do currículo de cada colégio, mas na fragmentação do conhecimento pautada na valorização de determinadas disciplinas.

Apesar de a LEN/2006 possibilitar condições de manter e reforçar certos aspectos, tais como o paralelismo formativo com respeito ao sistema anterior, vigente sob a LFE/1993, também permite registrar algumas mudanças. Enquanto a LFE previa a inclusão do campo em todos os níveis educacionais, a LEN o reduz. No entanto, como exemplo de que transformações educativas não transformam de forma simples e imediata a tradição das instituições escolares e o funcionamento da escola, a ET no CO sob a LEN/2006 não foi suprimida totalmente.

Identifica-se atualmente nesse nível educacional a disciplina TIC, definida no âmbito da LFE/1993. Como argumentado, a fragmentação ou a redução do campo nessa única especialidade de conhecimento denota a reprodução de concepções de tecnologia e ET restritas a determinadas dimensões, principalmente tendente a uma educação instrumental, mesmo que a dinâmica escolar possa inovar nas abordagens.

Com isso, a LFE/1993, que pretendia uma “transformação”, e a LEN/2006, reprodutora de elementos anteriores e próprios da LFE/1993,

³⁷ Um estudo mais detalhado poderia tratar o conhecimento tecnológico em outras disciplinas e a educação tecnológica a partir de novas disciplinas. Por exemplo, a partir dos planos e dos currículos jurisdicionais que apresentam espaços como sistemas de informação, ambiente e sociedade, cidadania e trabalho, economia, gestão e desenvolvimento de pequenos empreendimentos, presentes nos planos curriculares dos ciclos orientados das diversas instituições como representadas no Anexo C.

ainda não atingiu a ET em termos de uma educação integral, longe de ser estreita e limitada a determinados aspetos. Pelas estruturas propostas ainda não conseguiram nos anos de vigência traduzir no âmbito escolar a importância e o potencial para a formação de cidadãos na contemporaneidade de conhecimentos relacionados à área, por meio dos diferentes espaços.

Com isso, as modificações não puderam ficar alheias à perspectiva instrumental com a que historicamente se fez presente o conhecimento tecnológico na educação. Embora se trate de uma reforma pensada desde o Ministério de Ciência ‘e’ Tecnologia, prevê-se um desequilíbrio curricular entre o que é entendido como formação humanística e científico-tecnológica.

1.6. CRISE NA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA?

Gerard Fourez, um dos referentes da Alfabetização Científica e Tecnológica (FOUREZ, 1997), titulava há algum tempo um artigo como *Crise no ensino de Ciências* (FOUREZ, 2003). Ele denunciava a situação problemática no ensino de Ciências do contexto da Bélgica e a urgente necessidade de enfrentá-la.

Nesse artigo, Fourez (1997) admitiu a inexistência generalizada de uma formação séria em tecnologia – principalmente na comunidade Francesa da Bélgica – e também da difícil tarefa de encontrar os problemas originários dessa crise. Dedicou-se então a localizar aspectos conflitantes entre os objetivos e as finalidades desse ensino, registrando-os como característicos da denunciada crise.

De forma similar, tomando o título do artigo de Fourez (1997) para nomear a presente seção deste capítulo, considera-se a necessidade de localizar um estado de “crise na educação tecnológica” tomando como referência aspectos de diferentes momentos históricos do contexto particular da educação argentina.

Nesse olhar histórico, percebe-se que o tímido valor da ET registrado na LEN/2006 não parece ser uma exclusividade do período atual. Desde os primeiros anos do sistema educativo nacional, estimaram-se certos saberes de base teórica como única forma válida de conhecimentos e como a melhor síntese da cultura.

Tal valorização, que significou também uma fragmentação dos saberes escolares, justificou a resistência perante qualquer reforma que incluísse orientações ou disciplinas com características práticas. Os objetivos do sistema educativo assim configurado, ao mesmo tempo em

que ajudou a manter uma oligarquia dominadora, distanciou a escola do sistema produtivo, não o adotando como objeto de estudo.

Mas também se reconhecem fases em que o sistema educativo cedeu espaço à incorporação desse tipo de conhecimento. Foi característico o incentivo à formação técnica na educação oficial secundária, a administração da disciplina atividades práticas para todos os alunos da escola primária, sem distinção de gênero, e para o ciclo básico de algumas orientações. No entanto, as condições para possibilitar a apropriação de conhecimento tecnológico relacionado com o sistema produtivo replicaram tendências fragmentadoras. As mesmas que teriam resistido à ET por desprovê-la de qualquer relação com a formação humanista.

A escola se acomodou nesse panorama dominante que entendia que formação técnica significava a via de apostar no desenvolvimentismo que, necessariamente, traria o bem-estar social. A única relação explorada entre o desenvolvimento tecnológico com aspectos da cultura humana e a sociedade argentina da época foi em como ela poderia melhor se beneficiar desse desenvolvimento. Assim a incorporação significou restringir esse tipo de educação numa educação 'para' a tecnologia, como caracterizara Gilbert (1995, 2012) pelo privilégio dos aspectos técnicos criticados por Pacey (1990) no estudo da prática tecnológica.

Logo, essa configuração escolar foi considerada insuficiente ao modelo educativo que se augurava, e mudanças profundas foram pensadas. Entre as ações, tratou-se de incluir tecnologia em toda a educação escolar, não só no nível obrigatório em substituição das Atividades Práticas, mas, como nunca antes, na formação orientada pré-universitária com disciplinas comuns às diversas modalidades. Seria uma forma de a escola dar conta de uma sociedade globalizada que inseriu tecnologia estrangeira e que, em nome da modernização, poderia também atingir o bem-estar para sair da profunda crise.

Os diferentes períodos nos quais saberes que tratam o tecnológico aparecem implícitos em certas disciplinas ou explícitos no formato de capítulo curricular parecem perfilar entre o desdém e a essencialidade da área para a formação de pessoas. É característico que a adesão implícita ou explícita de conhecimentos relacionados ao fenômeno tecnológico na escola argentina obedece a períodos nos quais o sistema educativo preferiu manter distância ou sintonia com o aparato produtivo, endossando ou relegando a tradicional formação humanista.

Primeiro, o augúrio propedêutico, manifestado em currículos que obedeciam ao que se denominava formação humanista. Este,

procurando manter distância do aparato produtivo, não cedeu espaço aos conhecimentos de características práticas.

Logo, surgiu o incentivo à formação técnica e às atividades práticas, que acompanhou um modelo de industrialização interna em substituição às importações segundo as quais a escola encaminhava a formação de homens de eficiência prática e capacidade produtora.

Mais tarde, diversos processos problemáticos justificaram a massificação da ET através do campo Tecnológico, que substituiu as atividades práticas. Isso, em coincidência com a adoção de um modelo de abertura econômica em que as pautas modernistas ‘sugeriam’ também adequar a educação para desenvolvimento econômico e social.

Na atualidade, a área de conhecimento que teria sido incorporada ao serviço do período anterior, num contexto que acentuou o empobrecimento generalizado do país, foi reduzida às disciplinas tecnologia e TIC. A disciplina tecnologia, nas fases de educação básica, buscava uma formação de base para logo, através da disciplina TIC, particularmente nos últimos anos da educação secundária, permitir a melhor forma para compreender a tecnologia no mundo contemporâneo.

Embora com diferenças, pode ser admitido que esses últimos três momentos compartilhem a confiança de que o incentivo ao desenvolvimento tecnológico, em sentido externo ou interno do país, geraria desenvolvimento econômico e que este provocaria, necessariamente, o bem-estar que em algum momento teria sido interrompido. As reformas educativas significaram, assim, câmbios rasos, formas de replicar aquele modelo e avançar na massificação de conteúdos tecnológicos como se este pudesse dar conta do conhecimento necessário para que a sociedade possa, em algum momento, chegar a se “adaptar” aos desenvolvimentos e contribuir no projeto de bem-estar econômico.

O ‘saber fazer’ que definiria a tecnologia na maioria dos textos escolares elaborados a partir de 1993, quando se produz a incorporação explícita da área, seria sintetizado na passagem do ‘fazer’ mediante o esforço direto do ser humano para um ‘fazer tecnológico’. Este ante a disposição de artefatos cada vez mais úteis e sofisticados e de técnicas de organização social que diminuiriam aquele esforço humano. Além disso, demandaria menor tempo para maiores operações e proporcionaria instrumentos mais práticos e que progressivamente substituiriam a maioria das operações humanas.

Nessas pautas, o ensino buscava dar conta do domínio de um ‘saber fazer’ cada vez mais autômato que evidenciasse e ao mesmo tempo imitasse o ‘progresso, a evolução, o avanço’.

Com esse panorama um tanto pessimista, a área tecnologia como âmbito de formação poderia ser compreendida como um elemento dispensável, e com isso absolver as mudanças curriculares que favoreceram uma diminuição do espaço escolar ou resistiram à incorporação de conhecimentos desse campo. Tais argumentos não fariam outra coisa a não ser replicar as tradicionais tendências e afirmar que a inclusão do conhecimento tecnológico significa ‘desumanizar’ a educação do cidadão.

Não se pode negar, no entanto, que cada reforma curricular tenha comportado um grau de inovação. Os dispositivos curriculares, definidos em nível nacional e da jurisdição de Misiones, no marco da Reforma de 1993, têm sido identificados elementos potenciais para superar a tendência instrumental de ET (NIEZWIDA; BAZZO, 2009; NIEZWIDA; LEYSER; BAZZO, 2008). Esta, pautada nos aspectos técnicos da tecnologia definidos por Pacey (1990), reduz os objetivos de ET aos requerimentos e às imposições do aparato produtivo. Portanto, as novidades curriculares teriam características distanciadas das que promovem uma ET “para” a tecnologia, utilizando as palavras de Gilbert (1995) para caracterizar o panorama problemático da ET.

Pretende-se destacar que essas inovações não foram suficientes para romper com certas tendências históricas. As estruturas propostas pelos organismos educativos ainda contribuem com a distribuição desigual do conhecimento, mantendo os mesmos valores que resistiram à inclusão de disciplinas relacionadas à ET.

Por exemplo, a LFE/93, que parecera admitir explicitamente a necessidade plasmada em movimentos congregados desde os anos de 1960 para um estudo aprofundado da tecnologia como um fenômeno social, favoreceu que conhecimentos tecnológicos alcançassem novos níveis escolares. Mas a estrutura curricular correspondente privilegiou no espaço escolar saberes definidos sob outros campos, como o de humanidades e o de ciências sociais, em detrimento dos previstos para o campo Tecnológico, replicando valores antigos de separação e de dimensões do conhecimento. Inclusive, instituições educativas que optaram por estruturas que concediam um espaço maior para conhecer o fenômeno tecnológico acabaram não só por valorizar disciplinas tradicionalmente vistas como humanistas como também por separá-las do campo Tecnológico.

Vale esclarecer que essas qualidades destacadas, que poderiam configurar um ‘panorama histórico do ensino de tecnologia no âmbito argentino’, não pretendem responsabilizar exclusivamente a ausência do espaço para o estudo da tecnologia como o agente da postura pouco

crítica sobre esse fenômeno social. Não necessariamente seria essa ausência de espaço a desencadeadora da tendência instrumental de ET; ou de outros problemas relacionados à tecnologia e ao seu ensino, identificados na literatura atual. Tanto esses aspectos como aqueles parecem estar em sintonia com o paradigma fragmentador dos aspectos que compõem o conhecimento do fenômeno tecnológico em particular.

Localizar a crise na ET implica questionar as finalidades e as justificativas registradas no meio das pugnas pelo espaço escolar. Enquanto decisões de incluir ou excluir conhecimento tecnológico no âmbito da educação sejam pautadas em argumentos e em objetivos de colocar ou não a educação ao serviço do aparato produtivo, a ET não poderá ocupar o merecido lugar na formação integral do cidadão contemporâneo. Trata-se de marcar as condições insuficientes da ET nessa relação sociedade – escola traçada, mesmo que material com inovações epistemológicas sobre a relação tecnologia-escola-sociedade tenha emergido.

É evidente que nessas condições a ET se mostra como inoperante em provocar mudanças na contemporaneidade. Pelo contrário, processos educativos em que são ministrados conhecimentos tecnológicos, calcados no panorama curricular argentino, reforçam uma sociedade pretensamente tecnicizada e tecnodependente mesmo que instruídos em ET.

A necessária superação da crise da educação precisa ser apontada, porém por marcos epistemológicos distintos dos que condicionaram a estruturação do sistema escolar argentino. Outros parâmetros são necessários para promover uma ET na escola contemporânea em condições de dar conta de objetivos, como os mencionados no início do presente capítulo em referência à associação dos termos ‘ciência e tecnologia’ na educação. Por exemplo, de responder aos desafios da contemporaneidade, de os alunos estarem capacitados para resolver problemas do mundo que os cerca, na compreensão de que ciência e tecnologia são fatores essenciais do desenvolvimento, entre outros.

CAPÍTULO 2

A REFLEXÃO EPISTEMOLÓGICA DA TECNOLOGIA

2.1. A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONCEPÇÃO “POSITIVISTA” DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A pergunta surge, então, sobre se o tecnólogo moderno está suficientemente preparado para responder às novas demandas. Esta pergunta dificilmente pode ser respondida afirmativamente porque ela não somente inclui o domínio da nossa especialização no sentido da tecnologia prática, ela também se refere a uma visão de grande alcance: as interações entre tecnologia e sociedade (ENGELMEIER, 1899, p. 21, *apud* MITCHAM, 1989, p. 33, tradução nossa).

As palavras de Engelmeier eram pronunciadas na declaração pela aplicação social de certa atitude dos engenheiros perante o mundo, no sentido de que a sociedade toda deveria funcionar e transformar-se conforme os princípios tecnológicos. A adequação da sociedade a esses princípios seria o único caminho para o bem-estar social. Tal visão sustentou o que no início do século XX se conheceu como o “movimento tecnocrático” (MITCHAM, 1989, p. 34), segundo o qual, somente os especialistas científicos e técnicos poderiam tomar decisões ao serviço da humanidade.

O panorama detalhado sobre a educação tecnológica argentina (ET), e que colocaria esta área educativa em crise, parece acompanhar, portanto, este movimento. As iniciativas de inserção dependeram de decisões a favor ou contra a adequação da instituição escolar com o sistema produtivo para o bem-estar social.

Deve se reconhecer que Engelmeier é um dos pioneiros, junto a outros como Ernst Kapp, em considerar no âmbito da reflexão filosófica a relação entre ciência e tecnologia e discutir as possibilidades do “império” tecnológico na sociedade. Da mesma forma, é preciso destacar um avanço da educação escolar na abertura de espaço para a tecnologia como área de ensino. No entanto, é evidente que em ambos os casos o tipo de relação que se estabelecia entre tecnologia e sociedade não é suficiente para a sociedade contemporânea.

Nessas posturas é comum certa fé na ciência e na tecnologia e nas pessoas que tem posse desse conhecimento como motores do progresso. No âmbito educacional atual a réplica desse movimento identifica-se,

para citar alguns exemplos, na introdução de determinados conteúdos, temáticas, disciplinas ou cursos que prometem os “últimos” ou os “mais novos” conhecimentos tecnológicos. Em muitos casos, estes se justificam em frases como “a tecnologia avança rapidamente”, “o volume das inovações é cada vez maior”, “a ciência e a tecnologia invadem nossa vida”.

Não é de estranhar que nessas condições os objetivos formativos apontem adequar certos aparelhos, como únicos representantes dos desenvolvimentos, “às necessidades” de usuários, como únicos agentes tecnológicos. Observam-se principalmente a crescente oferta e, também, procura por capacitação em programas e produtos informáticos onde a dimensão do usuário como componente do sistema é fragmentado, como mero receptor e processador de dados. Assim, é este que deve dar o “salto” para não ficar atrás da tecnologia e aproveitá-la cada vez mais, não existe outra forma³⁸.

Sendo pertinente uma apropriação de Pacey (1990), as ações educacionais resguardadas nessa visão estariam se esforçando para suprir o que ele denominou de “lacuna cultural” (p. 47), causada pela insuficiência dos setores e diversas instituições sociais em se “adaptar” aos últimos resultados.

Na urgência por cobrir essa lacuna, pois o avanço seria inevitável, todos os setores da sociedade se mobilizam para estar “à ordem do dia com a ciência e a tecnologia”. Legitimando assim o que aqui se denomina de “visão linear e positiva” da ciência (C) e da tecnologia (T), para caracterizar a reprodução da relação de mão única “de T na sociedade” (T>S) e “da C na sociedade” (C>S), e nunca incluindo a relação inversa (S>T, S>C) como implicações CTS.

Tal postura, alinhada com o movimento tecnocrático, é comum em uma atmosfera intelectual de longa data. Sob o título de teoria “Positivista”, como se refere Cupani (1985), esta consagrou por muito tempo a compreensão da C, e observa-se que não da T, como única forma válida de conhecimento. A T seria uma forma prática desses conhecimentos, o caminho para serem apropriados pela sociedade. A partir disso observa-se que o trinômio CTS poderia reproduzir essa perspectiva linear privilegiando C que chega a S e se relaciona com ela mediada por T.

³⁸ Um extremo desta visão identifica-se no uso das siglas AG/DG, – Antes do Google/Depois Google –, para exemplificar o “impacto” deste e outros produtos informáticos e comunicacionais na sociedade, naquelas que acederam a esses produtos.

De forma mais adequada, Cupani (1985) assinala os aspectos mais característicos do “Positivismo”, segundo os quais, a C é diferenciada como: única forma válida e confiável de conhecimento, que é objetivo; supõe procedimentos metódicos definidos e de comprovada eficácia; implica precisão graças às formulações claras e unívocas da linguagem; tem caráter perfectível e progressivo; é desinteressado e impessoal em si mesmo no que diz respeito ao seu próprio funcionamento, pois busca o incremento do conhecimento mais do que um fim prático, porém no conjunto da sociedade e da história humana é indispensável à sobrevivência; por isso é útil e necessária para a T que consiste em sua aplicação prática, correta ou incorreta, dos seus resultados para a progressão e melhora da vida humana; capaz de combinar raciocínio e experiência; hipotético que busca leis e teorias; é explicativo e por isso, prospectivo (CUPANI, 1985).

Ainda, o mencionado autor esclarece que a denominação “Positivista” evoca tanto o espírito do Positivismo clássico, principalmente o de Augusto Comte, por definir taxativamente a C, sujeitar a especulação à observação e à experimentação e atribuir a C como motor do progresso humano, etc., como também o Positivismo Lógico ou Neopositivismo do Círculo de Viena fundado a partir de 1920, por privilegiar o modelo das ciências naturais, defender um método da pesquisa e objetivar uma linguagem científica única.

Essas condições e características propiciaram a garantia de uma concepção de conhecimento atribuído exclusivamente a C constituída por teorias cada vez mais precisas. Estas, substituindo as do passado, em alguns casos poderiam ser aplicadas para gerar T e promover resultados ótimos, em benefício da sociedade.

Como decorrência a T tende a aparecer nessa concepção como réplica da lógica positiva da C cuja progressão significa a passagem de um estado de desenvolvimento para outro melhor, mais avançado. São essas condições e características do positivismo as que dariam garantia à fé registrada na T. Mas, a sua razão de ser como unicamente ligada a C, não implica, no entanto, a compreensão de que a C e seus resultados dependam da T. Isso fortaleceria a visão destacada da relação CTS como não cíclica, mas linear e positiva.

A atmosfera positivista favoreceu a constituição de uma “imagem intelectualista da tecnologia”, tal como denominada pela literatura (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p.41). Segundo esta, as teorias científicas, únicas formas válidas de conhecimento, são anteriores à T e por isso a atividade científica independe da tecnológica.

A imagem intelectualista pautada na anterioridade da C desliga argumentos que possam exigir responsabilidades dos cientistas pelas aplicações práticas posteriores. É assim que a C adquirira um *status* de conhecimento “puro” ou valorativamente “neuro” que, dentro da mesma lógica, seria fortalecido junto do papel secundário da T.

No entanto, também a T, em seu papel secundário, seria inimputável. Sendo nada mais que “uma forma de” conhecimento científico, absorveria a garantia asséptica que a C adquirira no método científico como meio legitimador de toda ação que incluía derivações do termo tecnológico.

A confiança na T validada pela C favoreceu não só o incentivo indiscriminado à T, mas, também, a dependência de outros conhecimentos, principalmente com respeito à C, como assinalado por Agazzi (1980). Ela contribuiu para que tradicionalmente a T fosse vista como um fenômeno livre de problemas e despojado de análise. Uma vez que seria suficiente compreender a C, gênese unívoca da T.

Tal situação explicaria, em parte, a situação de esquecimento da T localizada em ações que a mencionam junto da C (MAIZTEGUI, 2002). Entende-se pertinente agregar que tal condição se aplica à própria T em ações explícitas ou afins à educação tecnológica (ET). Estas pretenderam relações mais estreitas com o aparato produtivo desde que distantes dos saberes das humanidades ou disciplinas humanísticas. Tais iniciativas encontraram cabida num tipo de instrução do predomínio do teórico, *status* que ganhara a C, sobre o prático, atribuído à T, réplicas tecnocráticas emergidas com o “Positivismo”.

Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) admitem casos em que responsabilidades de consequências não previstas são admitidas, deslocando-as para âmbitos que fazem uso da T, ou C aplicada. Ou, como assinala Cupani (1985), nos que deteriam o poder de aplicá-la de forma correta, errada ou criminal. Tais considerações, dentro da lógica positivista, incidem em problemas de estudo que são formulados como alheios ao campo da produção da C e da T e não como parte dela e seus problemas. Nessas pautas, a evolução de T distinguiria “entre ‘eficácia interna’ e ‘interferência externa’ no ímpeto de converter à primeira no guia desenvolvimento” (GONZÁLEZ; CERESO; LUJÁN, 1996, p. 127 – 132).

A percepção de problemas gerados por estas atividades também favoreceram posturas pessimistas que negam toda possibilidade de desenvolvimento de C e de T para atingir uma sociedade mais humanizada. Pode ser incluída nesta postura a negação a toda possibilidade de aquisição de conhecimento em C e em T, como a

inexistência de disciplinas específicas em C e em T nos sistemas educacionais.

Situações como essas precisam ser compreendidas com relação estreita ao modelo tecnocrático, originado pelo positivismo. A negação explícita ou implícita em C e em T, parte do princípio “da ausência de controle” de ambas as atividades. Com isso é atribuído a elas certo grau de autonomia, portanto, sem possibilidade de um direcionamento mais adequado.

De certa forma, não se pode discordar de que concepções e práticas como as descritas, que auspiciam indiscriminadamente a produção da C e da T ou que negam qualquer possibilidade de intervenção, elucidam, em parte, como âmbitos da C e da T tem funcionado, num pretense esoterismo. O problema que se destaca são os argumentos que endossam essas iniciativas.

A teoria positivista que sobrevalorara as leis naturais sobre especulações metafísicas pode ter significado em algum momento a solução para algum problema. No entanto, seu efeito em posturas epistemológicas de C e T na contemporaneidade é insuficiente desde que afiançara o deslocamento do sujeito na constituição dos fenômenos científico e tecnológico.

Concepções e práticas imersas nessas perspectivas tendem à propostas de produção ou capacitação que visam um “aproveitamento” cada vez maior de resultados já consumados e produzidos “pela” C e “pela” T. Estas, como se fossem entes autômatos que, sempre e em todo lugar, podem contribuir positivamente, desde que “bem” encaixados os resultados ou “bem” conhecidas às atividades para evitar resultados negativos e apropriando-se adequadamente.

Trata-se de uma parcialidade no tratamento dos resultados e da produção científica e tecnológica. Os critérios balizadores dessa análise emerge, conforme se pretende destacar, de uma postura que desloca C e T do direcionamento de S embora garanta a relação de S com C e T dentro da linearidade das relações. Assim, tanto C como T são dimensões encerradas como produtos acabados e herméticos que chegam por si sós ao mundo através de uma cinta transportadora, típicos de um sistema de produção tecnocrático.

É nessas bases ou critérios do “Positivismo” que a fé no desenvolvimento tecnológico como caminho tranquilo de avanço predeterminado pela lógica da C e da técnica dispõe às pessoas a aceitar o conselho de “especialistas”. Isso torna menos provável a expectativa de participação pública em decisões sobre a política tecnológica. Nesse sentido, como citou Pacey, “a dinâmica intrínseca da C parece uma

defesa dos que encontram a ideia da democratização da ciência e da tecnologia inaceitável” (SKLAIR, 1973, p. 273 *apud* PACEY, 1990, p. 51).

As decisões de disseminar ou não conhecimento sobre o fenômeno tecnológico através da educação escolar argentina parece ter respondido ao reconhecimento da necessidade da população estar capacitada em dar (ou não) conta da sua complexidade predeterminada. Localizou-se nesse panorama, permeado pela relação linear e positiva entre C e T, a insuficiência da área para dar conta dos objetivos de formar o cidadão contemporâneo.

A insuficiência da ET relaciona-se com a reprodução de elementos da tendência positivista que inundara os diversos âmbitos, da produção de C e de T, da literatura e do ensino escolar. Conforme argumentado, os problemas da ET podem ser superados desde que superadas certas formas tradicionais de compreender a C, e particularmente a relação entre T e sociedade. A superação da crise em que se encontra a área implica então a compreensão da construção de T e de C sobre outros fundamentos. Que estes admitam o direcionamento de ambas como não autônomas com respeito a S, e por isso como atividades imputáveis e responsáveis dos problemas como intrínsecos a elas, e, portanto merecedoras de análises e mediação.

2.2. A PRECARIIDADE DA UNILATERALIDADE EPISTEMOLÓGICA

Acusada de apresentar uma visão idealizada e a-histórica a preocupação por explicar o que seria a C e em que implicaria o seu desenvolvimento para além do reducionismo positivista passou a ser uma questão problemática ao longo do século XX. Com isso, a relação da C como condição necessária e independente da T pode ser compreendida como uma ficção ideológica, distante da realidade.

Mas, como observado na materialidade da educação argentina, essas questões não seriam objeto da população em geral, que consciente ou inconscientemente vai decantando aquela imagem tradicional de C e de T, aceitando e legitimando os seus resultados. Tampouco para a maioria dos que fazem C e T que se limitaria em “construí-la”, longe de mediações “externas” a seu âmbito.

A produção de literatura sobre o desenvolvimento da C pode ser concentrada entre teóricos, filósofos e alguns cientistas que se interessaram por compreender o seu trabalho. O alvo comum foi a insustentabilidade da tese empirista – de isentar o sujeito no processo do

conhecimento na supremacia do objeto – e o método indutivo – segundo o qual repetidas observações e/ou experiências com os fenômenos estudados conduziram a afirmações universais. Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos, Paul Feyerabend e Gastón Bachelard podem ser destacados.

A filosofia empírico-indutivista, – sistematizada por Francis Bacon no “Novo Organum” de 1620 –, se tornara hegemônica como resposta à necessidade de um novo método para a aquisição de conhecimento da natureza, segundo o qual deveria ser consultado a própria natureza, em substituição ao aristotelismo clássico ou a Bíblia (KOHLEIN; PEDUZZI, 2002).

Nessa visão haveria um real dado, - um todo único composto de fatos e fenômenos sob o qual a razão devia se apoiar -, que se apresentaria ao sujeito cognoscente para que dela extraia a verdade. No entanto, o sujeito aparecia como mero experimentador que devia “descobrir” o fenômeno sem interferir nele e dele plasmar a verdade. Como explica Schaff (1981), o resultado desse processo mecânico de conhecer seria o “reflexo, a cópia do objeto” (SCHAFF, 1981, p. 73) e mais científico seria quanto maior o grau de reflexão alcançado.

Essa concepção, encerrando meios e objetivos, foi endossada por um grupo de intelectuais, entre eles Otto Neurath, Richard Von Mises, Moritz Schlick, Rudolf Carnap (1985) e Hempel (1973). Por volta de 1920, em Viena, Áustria, este grupo era congregado para discutir questões epistemológicas. Logo se tornou conhecido como um movimento sob o título de Positivismo Lógico, Neopositivismo ou ainda Empirismo Lógico, cujas características principais estariam encerradas na teoria “Positivista” (CUPANI, 1985).

Sendo inevitável o reflexo pedagógico, esta postura que desconsiderara as particularidades do sujeito no processo de conhecimento, sustentou uma prática pedagógica que concebe e valoriza o professor como único possuidor do conhecimento produzido, o qual precisa ser depositado na cabeça dos alunos.

Num olhar para a ET a partir desse modelo Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) e Bazzo (2010) caracterizam o papel do professor como um objeto que envia uma ação mecânica que será capturada por algum órgão do sentido do sujeito. Com isso, o sistema de ensino concebe o método como o repasse de informação do professor. O objetivo limita-se a que o aluno reproduza com precisão o que lhe foi repassado e que caso o resultado desse processo catador é medido negativamente o aluno é punido por métodos quantificáveis como comprovação de não estar em condições “receptivas”.

Assim, a instituição escolar se reduz a uma estrutura física em que ocorre a reprodução de certas informações sobre a T. Esta postura pedagógica relacionada à unilateralidade epistemológica que ao mesmo tempo fundamenta a linearidade CTS justificaria uma ET em que as informações repassadas seriam desprovidas das possíveis interferências sociais, seja dos professores, alunos e da sociedade em geral, na constituição desse objeto de estudo.

Nestas condições de unilateralidade, as mudanças educativas esforçam-se na melhor maneira de “transmitir” os conhecimentos técnicos para preparar o aluno para uma sociedade cada vez mais diversificada e especializada. Problemas desse sistema, quando percebidos, situam-se em soluções e ações de mudança em função do “reaparelhamento das instituições educacionais” (BAZZO; PEREIRA; VON LINSINGEN, 2008, p. 78) com os últimos produtos.

No ano de 1993, na pretensa transformação educacional argentina, ações do Ministério de Cultura e Educação da Nação, propôs a “Línea de Ação 1: Componente Equipamento Didático”, no marco do Pacto Federal Educativo aprovado pela LFE/1993. Esta línea de ação significou “encher” as escolas públicas com equipamentos para os “renovados” currículos de ciências naturais e para a disciplina T na educação geral básica (MCyEN, 1997) que devia erradicar o ensino de atividades práticas artesanais e implantar o “saber fazer” tecnológico.

Na atualidade o programa “Conectar Igualdad.com.ar” aprovado por decreto 459/10, no marco da LEI/2006, prevê proporcionar um computador portátil a cada aluna, aluno e docente de educação secundaria de escolas públicas, de educação especial e de Institutos de Formação Docente. Pretende atingir perto de três milhões de pequenos computadores distribuídos em todo o país, em sintonia com o incentivo educacional ao domínio das novas tecnologias da informação e a comunicação (TIC).

A disposição de equipamentos mais modernos que, aliás, no primeiro projeto ficou por anos atrás de chaves e cadeados na maioria das escolas de Misiones, não significa, necessariamente, a melhora da ET nos cenários atuais. Não necessariamente pela atual configuração da ET argentina, dados os resultados descritos no capítulo 1, mas pela postura epistemológica em que a estrutura desses programas é exprimida, pautada em períodos e problemas contextuais distintos.

Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) adicionam ações educacionais nessa perspectiva reprodutora de um modelo unilateral. Em função das novidades crescentemente inseridas explicam que as instituições responsáveis assumem rapidamente a necessidade de

alterações na grade curricular, nos conteúdos, com vistas na melhora dos processos educativos. Por exemplo, na tentativa de estarem coerentes às mudanças gestadas e imprimidas na ordem nacional ou na ordem social. No entanto, sob uma leitura que na ET não foge do deslocamento de S em T.

Percebe-se assim no âmbito do ensino escolar e da ET em particular a sintonia da visão linear e positiva da C e da T com um modelo epistemológico emendado na tese empírico-indutivista. A fragilidade de ambas as concepções, de ensino aprendizagem e da relação CTS, pode localizar-se quando começa a ser manifestados e esclarecidos aspectos do sujeito no processo cognoscitivo.

No âmbito acadêmico, a noção de C apoiada num método de caráter indutivo foi contraposta e insuficiente. A própria história da C mostrara um argumento contrário. Em princípio, que numerosas ideias científicas surgem por múltiplas causas, seja vinculadas à inspiração do sujeito, à sorte (sob contextos internos das teorias), ou pelos condicionantes econômicos de uma sociedade, sem que se tenha seguido um único procedimento padrão ou regulamento (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003). Com isso foi crescente a defesa no âmbito epistemológico por um papel mais ativo do sujeito na produção de conhecimento.

2.2.1. A Carga Teórica da Observação

Questionamentos surgidos a partir dos anos de 1930 também contribuíram para que, na atualidade a concepção empírico-indutivista, que embasou o Positivismo clássico e se tornou extrema com o Movimento do Círculo de Viena, constitua uma teoria superada entre epistemólogos³⁹.

A ilusão do progresso indefinido baseado nas leis naturais se tornara inconcebível, principalmente na década dos anos de 1950 e 1960. Originou inclusive tendências “anti-positivistas” opostas, porém convergentes, em que a C não era redutível somente ao material e os conceitos e teorias não deveriam depender do método utilizado pelas ciências naturais.

Entre as críticas contemporâneas, Popper assumiria a responsabilidade da pergunta “Quem matou o positivismo lógico” que

³⁹ Em muitos casos tal superação identifica-se na associação da denominação “filosofia da ciência” à problemática positivista, em função da sua origem associada à “filosofia positiva” de Comte, e o termo “epistemologia” à problemática não positivista. Sobre isso ver Japiassu (1988) onde a epistemologia é tratada como disciplina.

ele mesmo fizera (POPPER, 1985). Em 1934, na sua obra “*Logic der Forschung*”, nega que seria um conjunto de dados empíricos (observações, experimentações neutras) a origem e garantia do conhecimento, pois “(...) todo o nosso conhecimento é impregnado de teoria, inclusive nossas observações” (POPPER, 1993, p. 75).

Mantendo um ativo debate entre o grupo que formou o Círculo de Viena e com um momento histórico em que a teoria da Relatividade formulada por Albert Einstein (em princípios do século XX) estava sendo legitimada, Popper sugeriu que todos os dados empíricos supõem a existência de um marco teórico prévio. Seria este o critério último sob o qual se limitaria a verdade de algum fenômeno.

Sinalizando as debilidades da indução, propôs o método da lógica dedutiva segundo o qual, ao contrário da verificação positivista que priorizava os fatos, o caráter científico estaria nas proposições que tivessem superado o critério da falsificabilidade, priorizando assim a teoria. Dessa forma, o conhecimento científico não avançaria pela confirmação de novas leis, mas pelo descarte de leis que contradigam a experiência.

Numa postura mais modesta que o Positivismo lógico, a filosofia de Popper supõe uma compreensão aberta e indeterminada da C ao procurar introduzir o caráter provisório destas. Dispensando sucessivos testes na busca pela veracidade, o mérito de uma teoria científica estaria em buscar esquemas hipotéticos que promovam previsões e explicações a problemas relevantes até se mostrar problemática e ser substituída por outra. Assim, o trabalho dos cientistas seria buscar continuamente a refutação das teorias anteriores obtendo novas “descobertas” científicas.

O sujeito, que precisava ser anulado segundo a filosofia Positivista empiricista como garantia da objetividade e validade da C, seria reconsiderado como o “inventor” do conhecimento na teoria de Popper. Silveira (1996) indica os aspectos não racionais, como a imaginação, a criatividade e especulação do sujeito, os que “usualmente” poderiam desempenhar papel importante no processo. Mas para Popper “as teorias podem ser vistas como livres criações da nossa mente, o resultado de uma intuição quase poética, da tentativa de compreender intuitivamente as leis da natureza” (POPPER, 1982, p. 218).

Se, por um lado, a convicção de que seja a razão a única fonte do conhecimento e a garantia, ainda que provisória, da verdade, Popper se coloca como defensor de um racionalismo (HESSEN, 2007) ou, com a propriedade que ele preferiu denominar, um Racionalismo crítico (POPPER, 1982, p. 54). Este, diferente da preocupação do racionalismo

clássico em caracterizar as ciências como sistemas dedutivos (OLIVA, 1990), destacou o problema da demarcação. Estabeleceu linhas divisórias entre o que seriam teorias científicas e especulações pseudocientíficas ou metafísicas.

Por outro, ao conceber a C como “invenção da mente”, acercaria seu pensamento à teoria das ideias inatas, segundo o qual certos conceitos, os mais importantes para conhecer, seriam réplica do inato ao sujeito, seriam ideias dadas. Com certo cuidado, pois Popper contribuiu no pensamento filosófico da C, a reconsideração da carga teórica da observação poderia funcionar mais como uma “rede de pescar dados” (LOPES, 1996 p. 258). Seriam os dados que orientariam a elaboração das teorias, não rompendo com a concepção do realismo ingênuo que caracterizou o positivismo, no qual o real seria dado e não construído⁴⁰.

Ao mesmo tempo, se o trabalho dos cientistas seria buscar a refutação de teorias anteriores para obter novas, os critérios históricos seriam desconsiderados desse processo atribuindo certo grau de neutralidade. Assim, mesmo contestando frontalmente a indução, a filosofia popperiana não pareceu descartar os critérios lógicos matemáticos como os únicos elementos avaliativos da atividade científica.

Apesar de teorias consideradas opostas, neopositivistas e popperianos compartilhavam a ideia da C como um saber que se aproxima da verdade na medida em que se serve de um método ou estratégia como “o” terreno firme para relacionar a coerência lógica de fatos auxiliados por teorias e poder explicativo.

Aspectos do papel do sujeito na relação cognoscitiva, para além das ideias dadas, como a relação social com pares; o papel de outros grupos sociais como órgãos financiadores de pesquisa; os próprios efeitos indesejados da C e sua relação com a T na sociedade não consistiriam, para neopositivistas e popperianos, objeto de estudo pertinente ao campo de cientistas e filósofos da C.

Vale destacar que a necessária reconsideração do sujeito no processo do conhecimento, principalmente quando se trata do problema da origem do conhecimento, tal como caracteriza Hessen (2007), tem argumentado posturas extremas tendentes a sustentar a unilateralidade cognoscitiva. Replicando as tradições filosóficas do tempo de Platão, Descartes ou as teses Kantianas, certos modos de conceber a construção

⁴⁰ Entre os trabalhos que estudam o pensamento popperiano se registra os que o identificam com o Positivismo e com ideias contrárias a essa corrente, por exemplo, como o pensamento epistemológico de Bachelard. Ver Japiassu (1991) e Mendonça (1984).

do conhecimento podem revigorar o que pretensamente buscava ser superado pela tese empírico indutivista.

Atribuindo ao pensamento, à razão que está no sujeito, a única fonte de conhecimento, a unilateralidade tem sido assumida pela corrente racionalista. Também pela apriorista, segundo a qual o conhecimento possuiria elementos “*a priori*” que, como formas de conhecimento – formas de intuição, espaço e tempo, e de pensamento que recebem seu conteúdo da experiência –, são apresentadas como puro caos e revividos pelo sujeito. Este seria encarregado de ordenar os elementos na medida em que conecta os conteúdos sensíveis uns a outros fazendo que eles se relacionem. Tanto para racionalistas como aprioristas, segundo Hessen (2007), ambos de cunho idealista tendem a negar outro elemento da relação cognoscitiva. Neste caso, a ontologia do objeto, uma vez que este dependeria da imaginação do sujeito.

Esta polaridade teria sugerido relações pedagógicas que também atingiram a ET, tal como sinalizam Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) a partir das designações de Becker (1993). Por exemplo, no desequilíbrio na relação professor – aluno devido à supervalorização deste último em detrimento do primeiro.

O aluno é visto como único responsável pela definição dos conteúdos e a sequência de ensino e o professor como estimulador das potencialidades e expectativas que traz o aluno. Nesta monopolização do ensino, o objetivo educacional é animar para o “despertar” das ideias inatas mais do que desenvolver o conhecimento sistematizado, tal como explicam Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008). Assim a T também seria deslocada do objeto de estudo na educação escolar.

Também, este modelo se faz presente no privilégio de certo tipo de conhecimento, distantes das atividades experimentais e práticas, numa educação teórica, especulativa e acadêmica (GORDILLO; GALBARTE, 2002).

Em alguns períodos da história esta postura pode ter atingido a escola argentina uma vez que, como explicam Gordillo e Galbarte (2002), a tradição platônica, com a defesa do predomínio do teórico, explica, em parte, o desapareço para a T no âmbito escolar. Dentro da lógica fragmentadora de conhecimento, entendida desde suas características práticas, pela sua vinculação com as atividades artesanais e industriais.

O “ressurgimento” da tese platônica, a partir da defesa do modelo unilateral na origem do conhecimento, contribui para duvidar do objeto de estudo da ET. “(...) suspeita-se da tecnologia como uma atividade própria de grupos inferiores, que, por olhar para o real, incapacitam-se

para ver o ideal” (GORDILLO; GALBARTE, 2002, p.18, tradução nossa).

A superação da visão linear e positiva de C e de T, financiada e sustentada sob a tese empírico – indutivista, herdada pela ET, não pode significar a manutenção da fragmentação da tríade cognoscitiva. Por exemplo, através da substituição por outro modelo unilateral, como pela tese apriorista, com forte herança platônica.

Ambos os modelos, idealista e empirista, fundados na polaridade da relação cognoscitiva contribuem para a “instabilidade” da T no âmbito educativo. Por um lado, a valorização da dimensão teórica contribui para que a ET seja uma “dimensão esquecida” como denunciada por Maiztegui *et al* (2002). Por outro, o reforço da sua dimensão prática, como meio de aplicação da C na sociedade, a tornaria uma “dimensão recomendada” em função de propósitos de contribuir com o bem estar pautado no modelo linear e positivista de C e T. Em ambos os casos, numa perspectiva insuficiente de educação para os cenários atuais de C e T.

2.2.2. A inseparabilidade de pressupostos teóricos e empírico-observacionais

Elementos implicados em reconsiderar o papel do sujeito cognoscente, como interventor do aparato científico, na sua interação com o objeto foi abordado por outros trabalhos. Com exceção do valor atribuído ao método, estes manteriam um núcleo comum com a filosofia de Popper na argumentação da inseparabilidade dos pressupostos empírico-observacionais, relacionados aos fenômenos de estudo, com as explicações teóricas que resultariam no desenvolvimento da C.

A necessária sintonia desses pressupostos da tríade foi argumentada por Hanson, segundo o qual a observação e a interpretação caminham juntas, pois “são as pessoas que vem e não os seus olhos” (HANSON, 1975, p. 130). Para Feyerabend (1977): “Eliminemos maior porção de conhecimento e o mundo sensorial dessa pessoa (sua linguagem e observação) começará a desintegrar-se, até (...) achar-se em estágio mais primitivo que o de um bebe” (p. 263).

Bachelard ao introduzir uma nova racionalidade argumentou que no pensamento científico ocorre uma dialética, no sentido de complemento, diálogo (CANGUILHEM, 1994), entre o material e o racional, entre o empírico e o teórico (LOPES, 1996, 1988).

Também segundo Kuhn o processo de conhecimento ocorre na relação intrínseca da realidade empírica com a teórica em função de

padrões históricos já aceitos, uma vez que os praticantes de uma especialidade científica madura aderem profundamente a determinada maneira de olhar e investigar a natureza baseada num paradigma. É este que:

diz-lhes qual tipo de entidades com que o universo está povoado, qual maneira como essa população se comporta; (...) quais questões sobre a natureza que podem legitimamente ser postas; quais técnicas podem ser aplicadas na busca de respostas a questões (KUHN, 1979, p. 67).

Superando com os postulados unilaterais, a relação do sujeito com o objeto seria atravessada por proposições teóricas assumidas pelos sujeitos em função de padrões históricos. Seriam estes que permitiriam compreender e explicar os dados empíricos, relacionados às situações de estudo, que constituiriam o objeto em situação de conhecimento. Trata-se assim da contribuição da reflexão contemporânea para a superação da polaridade cognoscitiva e a defesa de um modelo interacionista ou construtivista do conhecimento, uma vez que nem sujeito nem objeto são neutros, mas são ativamente construídos na sua inter-relação.

Se no advento renascentista e a partir do Século XVII foram os critérios do “positivismo”, sob a concepção empírico – indutivista que financiaram a superioridade explicativa à C, o século XX se caracterizou por marcar sua insuficiência, a partir deste modelo interacionista. As explicações não harmonizavam com fatos que a realidade empírica colocava.

A teoria positivista não conseguia explicar, por exemplo, o que se denominou a “macro-ciência” (*Big Science*) que mostrava o desenvolvimento significativo de determinados projetos e o estancamento de outros. O incentivo ao desenvolvimento de conhecimentos relacionados a conflitos bélicos e não em erradicar a fome da população mundial constituem uma materialidade cujo estudo é insuficiente a partir de critérios tradicionais que considerariam o conhecimento “*per se*” da estrutura atômica.

Os antecedentes do “Projeto Manhattan” – aliados ao interesse militar, à concessão de um alto apoio financeiro, à estrutura organizacional, à congregação de cientistas e engenheiros de diferentes contextos, ao elevado conhecimento teórico sobre a estrutura atômica, à indústria disposta a produzir sofisticados componentes, etc., – como suas consequências – a morte de mais de quatro milhões de pessoas num

só ano e o poder de destruição massiva –, evidenciavam, junto de outros projetos (como do Genoma Humano e do Acelerador de Partículas), uma especificidade histórica, social, política, logística e econômica imprescindível para o desenvolvimento da C.

Esse olhar da epistemologia para um sujeito carregado de pressupostos selecionados em função de outros critérios, méritos ou valores, admitiu a análise e consideração de outros elementos na explicação da C, para além dos argumentos que sustentaram a relação linear e positiva. O empreendimento científico estaria atrelado a uma complexidade social, e não exclusivamente a um método científico unívoco. Assim, aconteceriam acordos sobre os meios para o enfrentamento de problemas e busca de respostas, inclusive sobre quais os problemas precisavam solução.

No entanto, esses fatores teriam sido avaliados por neopositivistas como objeto de estudo “externo” à C, ou como interferências “externas” na T. Isso se pode apreciar na obra de Reichenbach (1938) e no manifesto fundador do Círculo de Viena como sugere Laudan (1984). Contudo, significaria o núcleo comum da epistemologia contemporânea consagrando uma nova etapa da filosofia da C que frequentemente é caracterizada como pós-empiricista ou pós-positivista. Inclusive, foi o debate inicial desses condicionantes entre kuhnianos e popperianos que renderam o desenvolvimento da epistemologia de Imre Lakatos e Paul Feyerabend.

2.2.3. A emergência da Dimensão Histórico-Sociológica

Ao criticar os princípios filosóficos do século XIX, Bachelard, por exemplo, destacou como primordial na consideração sobre a C a sua dimensão história como possibilidade de uma análise crítica sobre a produção dos conceitos. É nesta perspectiva que a C é um objeto construído socialmente, cujos critérios de cientificidade são coletivos e setoriais às diferentes ciências (LOPES, 1996).

A obra de Kuhn, publicada inicialmente em 1962 como “A Estrutura das Revoluções Científicas”, destaca-se na literatura por “revolucionar” a forma de compreender o desenvolvimento da C solapando os estudos tradicionais ao incluir a dimensão histórica e sociológica. Para Kuhn não é possível compreender que empreendimentos cognoscitivos sejam independentes do sujeito como tampouco que este seja desprovido de valores e interesses para além dos tradicionalmente epistêmicos. Há uma comunidade científica que a

partir de padrões históricos já construídos e aceitos produz conhecimento e norteia decisões incluindo os fenômenos a estudar.

Embora de grande impacto, a obra de Kuhn não poderia ser considerada como a literatura inaugural em considerar os fatores históricos e sociais no desenvolvimento da C. Destaca-se no trabalho de Delizoicov *et al* (2002)⁴¹ o resgate da perspectiva por eles denominada de “sociogênese do conhecimento” proposto por Ludwik Fleck que em 1935 assumia uma posição crítica ao empirismo lógico e o Círculo de Viena.

Fleck (1986) com base no conhecimento que tinha da história da medicina e da sua própria experiência como investigador argumentou que o conhecimento acontece e se estrutura em função de um Estilo de Pensamento, que é compartilhado por um Coletivo, sofre complicações e é substituído por outro melhor. Isso significa, entre outros elementos, o reconhecimento tanto do objeto como do sujeito do conhecimento como também que estes são permeados por um terceiro fator: o estado do conhecimento que consiste nas relações históricas, sociais e culturais que marcam o estilo de pensamento.

O pensamento de Fleck publicado nos anos de 1930 como de outros autores que não adquiriram suficiente divulgação torna falsa a versão de que a concepção do empirismo lógico seria a única no âmbito acadêmico até os anos sessenta. A insuficiência desse modelo epistemológico teria sido assinalada em outros momentos e contextos até se acentuar, mais do que inaugurar, na metade do século XX, entre uma nova geração de teóricos.

Kuhn (1962), que reconheceu a influência dos pressupostos flectíamios (KUHN, 1962 [1978]) destacou que o conhecimento acontece na relação sujeito-objeto atravessados por um Paradigma. Este constitui um conjunto de definições, compromissos de pesquisas, crenças, valores e técnicas, solução de “quebra-cabeças”, modelos ou exemplos, generalizações simbólicas ou leis da natureza, modelos ontológicos e heurísticos que fornecem metáforas e analogias aceitáveis, predições precisas, critérios para julgar teorias completas, soluções disponíveis de problemas, entre outros elementos (KUHN, 2007).

Conforme argumentações de Kuhn, esses elementos na medida em que são compartilhados e aceitos por mais de um sujeito são estruturados formando uma comunidade científica. Nesta os respectivos

⁴¹ Em concordância, Paolo Rossi (*apud* OTERO, 1995), indica a inconsistência de atribuir novidade radical à obra de Kuhn devido à sintonia da obra kuhniana em relação à obra publicada anteriormente por Fleck.

membros interagem identificando, elaborando e solucionando problemas teóricos e experimentais no processo de construção de teorias a partir dos fenômenos de estudo que neles se encaixarem.

Portanto, o resgate do papel do sujeito no processo cognitivo não significa que como tal seja determinante no empreendimento científico a partir da decisão e capricho individual. Sua atuação é à margem de decisões compartilhadas por um coletivo de pares com formação específica que juntos buscam aquela sintonia entre os pressupostos teóricos e empíricos relacionados aos fenômenos de estudo.

Bachelard (1996) tampouco vê o cientista isolado, mas como resultado de uma formação especializada em instituições formativas que garantem o trabalho científico. Segundo este epistemólogo, mais do que produzir conhecimento original o trabalho do cientista seria retificar erros anteriores do conhecimento comum ou da própria C. Ao invés de validar ciências prontas, o conhecimento científico seria construído socialmente pela retificação desses erros que assumem uma função positiva na gênese do saber e na instância da verdade que é sempre provisória, um contínuo devir.

Entretanto para Kuhn o trabalho comunitário funciona segundo períodos bem marcantes. Por um lado desenvolvem um trabalho rotineiro de criação coletiva, sem significativas alterações na solução dos problemas propostos, acumulando novos conhecimentos como problemas minúsculos não resolvidos que esperam de tempos melhores. O resultado desse processo lhes pode financiar a articulação com outros fenômenos de estudo, mas não tem caráter definitivo.

A tese kuhniana argumenta ainda que, em algum momento essa normalidade pode ser interrompida por uma “revolução científica”. Localiza-se quando é impossível sustentar a necessária articulação entre as explicações teóricas e as referências empíricas, relacionadas com os fenômenos e problemas não resolvidos. Consequentemente, a comunidade começa a ter consciência das “anomalias”, de problemas não resolvidos dentro da lógica do paradigma, abrindo um período de ciência extraordinária.

As propostas de modificações radicais no marco teórico existente para dar conta das anomalias sofrem o rechaço de parte significativa da comunidade daquilo que até um período foi consensual. Sugerem a necessidade da adoção de paradigmas alternativos por parte da comunidade científica que, resistentes à mudança, implicam o confronto entre práticas e concepções de mundo diferentes e a disputa entre comunidades rivais. Tal situação mostra a “incomensurabilidade”

(KUHN, 1962) entre o paradigma novo e o paradigma em crise uma vez que são apresentadas soluções novas a problemas existentes.

Os critérios que intervêm na adoção de um novo paradigma anunciados por Kuhn, provocariam modificação da ordem das concepções sob as que se situam as seguranças intelectuais. Ao mesmo tempo alterariam as relações de poder das instituições que controlam o “antigo” saber uma vez que o abandono de uma teoria significaria arriscar tanto as convicções como a posição social do cientista num determinado projeto (GORDILLO *et al* 2001).

Kuhn insere a concepção de que seria a comunidade científica, e não a só a realidade empírica, que marca critérios de aceitação de teorias. Diferente da arbitragem centrada na correta aplicação do método científico, processos convencionais, mas não arbitrários, seriam próprios à comunidade e estes direcionariam a adoção de teorias e o progresso da pesquisa científica. A não arbitrariedade estaria dada nas habilidades do cientista trazidas de processos formativos anteriores sobre padrões históricos afins a sua comunidade.

Na mudança de paradigma teriam papel importante às novas respostas percebidas aliadas à predisposição e à fé dos integrantes da comunidade científica em relação ao potencial do novo paradigma para resolver novos e futuros problemas. Com isso, Kuhn promove uma mudança na noção de racionalidade científica.

Maiores predições, sintonia entre elementos teóricos e experimentais, precisão, consistência, simplicidade, amplitude de aplicação, fecundidade com respeito à teoria predecessora estão reunidos no fato de que “a natureza do argumento científico envolve a persuasão e não a prova” (OSTERMANN, 1996, p. 192). Na ausência de elementos de juízo epistêmico comuns a teorias rivais a retórica, o poder, a negociação, etc. são considerados. Estes seriam ingredientes que contribuiriam para que uma nova teoria seja aceita e passe a dominar a comunidade científica. Ainda, como admitido no posfácio de 1969, para Kuhn a comunidade científica poderia existir sem a presença de um único paradigma científico, pois nem para eles seria possível abandonar e comparar paradigmas de forma “objetiva” nas condições da racionalidade tradicional.

Estas “razões” que não se transformam por argumentações lógicas ou demonstração de experimentos, mas pela persuasão foram criticados por Lakatos (1989) e Popper (1975) como pouco racionais, próximas da psicologia ou sociologia mais do que da filosofia da C (OSTERMAN, 1996), num forte debate entorno da natureza da C (LAKATOS; MUSGRAVE, 1979).

Conforme Silveira (1996) ambos os autores estariam na luta contra concepções que querem que a mudança científica “não está e não pode estar governada por regras racionais e que cai inteiramente no terreno da psicologia (social) da pesquisa” (LAKATOS, 1989, p. 19). Com isso os trabalhos mais divulgados de Popper e Lakatos estariam “noutro lado” (LECOURT, 1980 *apud* LOPES, 1996) da tradição epistemológica que sempre se apresentou como a C da C ou a C da organização do trabalho científico, ou ainda como filosofia científica com base nos conceitos da lógica e da matemática.

Apesar da “não conversão” de alguns autores para o novo paradigma epistemológico, este conseguiu conquistar o estudo da C. Seus elementos, como o papel dos fatores históricos e comunitário na produção, manutenção e mudança de teorias científicas impôs a necessidade de um estudo que dissipe fronteiras traçadas tradicionalmente entre a filosofia, a história e a sociologia da C como marca da moderna epistemologia.

O legado da reflexão contemporânea em contraste à teoria “positivista” e linear do empreendimento científico, na reconsideração da relação sujeito-objeto adicionou elementos epistêmicos. Mas, como advertem Delizoicov e Auler (2011), não suprimiu critérios para avaliar e caracterizar a produção da C. A aprovação de uma particular proposição por seus pares, a consideração da articulação dos elementos teóricos com os empíricos, relacionados aos fenômenos de estudo, para além da lógica e da matematização como balizadores da produção científica é compartilhada, mesmo com diferenças, por autores como Popper, Kuhn e Bachelard.

Esses elementos permitiram avançar na compreensão da C como um empreendimento que produz uma forma de conhecimento, com caráter provisório, construtivo e não definitivo. Este, através da simbiose entre pressupostos teóricos e empíricos e não exclusivamente pela experiência sensível, supõe teorias como construções humanas cuja historicidade constitui representações para compreensões da realidade.

No entanto, não se trata de representações arbitrárias. É resultante de, e validada por, um trabalho comunitário, constituído por sujeitos com formação especializada que aceitam os resultados mediados por observações que realizam nas suas interações com os fenômenos, quer seja para a retificação de erros quer para a resolução de anomalias ou problemas. A produção e aceitação do trabalho comunitário, mesmo fazendo uso de premissas lógico-matemáticas, são atravessadas por valores da história, por setores da sociedade, pela política e pela

economia, próprios de um contexto sócio histórico que a condiciona e é condicionado pelos resultados que emanam essa empresa produtora.

2.2.4. O Paradoxo Ciência–Tecnologia; Tecnologia–Ciência (...).

Kroes (1989) chama a atenção para um espaço entre os resultados da ciência (C) e os conhecimentos necessários para as finalidades tecnológicas. Relaciona tal espaço com o alcance que teriam as teorias e o uso de idealizações. Imerso no paradigma empírico – indutivista, os resultados inequivocamente certos da C serviriam à atividade tecnológica a partir das adaptações do conhecimento científico em função das suas aplicações. Com isso, observa-se mais uma vez que a compreensão reduzida da tecnologia (T) está relacionada à compreensão da natureza do conhecimento científico.

Se for evidente, a partir da epistemologia contemporânea, que na C intervêm interesses próprios da atividade, não sendo desinteressadas em si, então as consequências positivas e negativas não poderiam ser imputáveis exclusivamente à T que, na concepção tradicional, corresponde só às aplicações da C.

Superada a postura da C como conhecimento único e primordial, as decisões que atenderem para determinados interesses no seu desenvolvimento podem ser ou não transferidas para a T que, podendo assumir *status* de conhecimento, não se reduz a uma forma de conhecimento científico ou à mera aplicação deste.

Kroes (1989) ao destacar a existência desse espaço, estaria contribuindo a assumir, por um lado, a não determinação científica na atividade tecnológica, pela não correspondência direta entre resultados da C e o conhecimento necessário à T. Por outro, o reconhecimento da T como produtora de conhecimento específico.

Isso ajuda a destacar que o reconhecimento da não neutralidade no desenvolvimento da T não pode resultar, sempre e em todo lugar, do reconhecimento da não neutralidade da C. Embora sustentação da neutralidade da C tenha contribuído para a visão linear e positiva da T, a condição desta não necessariamente depende daquela.

A procura por marcos epistemológicos que superem a crise da ET, desde que favoreçam ações de educação “na” T, como assinala Gilbert (1992) pautado no significado amplo dado por Pacey (1990) à prática tecnológica, requer cuidado com argumentos da relação intelectualista da T. Estes, originados no positivismo proclamam que a T herda as condições de produção científica sem ter uma ontologia ou razão própria de ser.

O reconhecimento da T como uma forma de conhecimento tem deslocado reflexões sobre o problema da ontologia da T, principalmente com respeito à C. Porém, mesmo considerando elementos da reflexão contemporânea, o enfrentamento destas questões, em alguns casos, tendem a ser dominados por elementos oriundos do positivismo.

2.2.4.1. Modelos de Interação e Independência

Niiniluoto (1997, *apud* ACEVEDO *et al* 2003, 2005; ACEVEDO, 2006), por exemplo, caracteriza na literatura uma compreensão extrema das relações entre C e T que sustenta a “indiferença entre C e T”. Trata-se, de um ponto de vista que considera ambas as atividades como se fosse a mesma coisa. Tal postura é superada com resultados de outro estudo, citado por Staudenmaier (1985), sobre o projeto aeronáutico em que, Walter Vicenti, destaca a diferença dos problemas que importaram à C e à T nesse projeto.

A ótica deste modelo de identidade ontológica entre C e T dificilmente permitiria a identificação daquelas particularidades da C e da T no projeto. Por outro lado, a atribuição de *status* semelhantes a ambas as atividades, que poderia ser entendido como superação da fé exclusiva na C, não supera o modelo linear ou sem controle do desenvolvimento. Bastaria apostar, compreender ou interferir somente em uma das atividades para que se repliquem os interesses na sociedade.

Lamentavelmente este modelo fragmentador atingiu a escola. A supressão da C e/ou da T como objeto de estudo escolar suscita em propor aos estudantes “examinar simplesmente seu impacto na sociedade, com o qual o processo que conduz ao desenvolvimento das ideias científicas e às inovações tecnológicas fica relegado” (GARDNER, 1994 *apud* VALDÉS *et al*, 2002, p.5).

Por outro lado, Niiniluoto (1997) registra outro modelo de interação que, buscando superar a tendência positivista, admite sua polaridade. Trata-se da reprodução da dependência ontológica da C com respeito à T, como se todos os projetos da C estivessem subordinados à T, dentro de um ponto de vista instrumental da C, ou inclusive como uma imagem intensificada de T. Este modelo de interação nega que a C tivesse um objeto de estudo próprio, portanto carente de análise e desconsiderando toda a reflexão epistemológica disponível.

Ambos os modelos não são suficientes, portanto, para o enfrentamento do problema da ET que clama por uma abordagem diferenciada da tradicional relação T e sociedade. Esta relação produz resultados contraditórios que são parte de uma realidade material que

precisa ser compreendida. Ambos os modelos tendem a desconsiderar a C e/ou a T isentando a uma ou a ambas de responsabilidades intrínsecas a elas. Portanto, pouco significativos para a ET.

Cupani (2006), numa revisão bibliográfica, busca destacar elementos peculiares do conhecimento tecnológico, podendo mostrar algum avanço sobre os modelos. Partindo da compreensão de Mario Bunge (1985) segundo a qual a T refere-se ao “estudo científico do artificial”, argumenta que é preciso “primeiro abandonar a consideração de conhecimento tecnológico como (mera) aplicação do conhecimento científico” (CUPANI, 2006, p. 354, tradução nossa). Argumenta, em sintonia com o destacado neste trabalho, que essa compreensão sugere identificar à T além das técnicas e objetos que estas produziram, e incluir os processos de pensamento implicados em tal produção.

Correndo o risco de simplificar sua análise, destacam-se a seguir do trabalho de Cupani (2006) alguns aspectos que representariam a singularidade da T com respeito à C. O autor afirma que:

a) A atividade tecnológica, mais que adaptação de conhecimento científico implica sempre “invenção”; a produção de algo novo. Esta qualidade preencheria a brecha entre os resultados da C e a apropriação de suas conclusões. Por isso, o autor explica citando a Simon (1981), que o conhecimento tecnológico trata do fenômeno “artificial”, enquanto a ciência ocupa-se dos fenômenos “naturais”;

b) A T formula “regras” de ação que originam os fenômenos artificiais e a C “leis” que governam os fenômenos naturais;

c) O conhecimento tecnológico assume confiabilidade ou aceitação de acordo com o desempenho das funções dos seus resultados. Assim, enquanto a confiabilidade do conhecimento científico é limitada pelas teorias válidas, o tecnológico, dirigido à tarefas específicas, tem como resultados tipos de soluções que se registram em obras de referência pelos engenheiros, principalmente as que funcionaram para os objetivos propostos;

d) Pode ser afirmado que a comunicação dos propósitos tecnológicos é através do “desenho” ou projeto que explica o processo tecnológico mostrando, por exemplo, o modo em que o produto desempenha determinada função. Nesse sentido Cupani (2006) afirma que “trata-se de uma diferença que se origina no propósito da tecnologia: enquanto a ciência aspira compreender a realidade, a tecnologia se propõe controlá-la” (p. 358, tradução nossa).

Este tópico citado pelo autor permite avançar que a ontologia da T com respeito à C não se limita unicamente em função dos resultados, a “teoria” da C e o “artefato” da T, tal como ensinara o positivismo. Estas

atividades aderem a um “planejamento” antecedente para a obtenção dos objetivos fixados nos resultados, segundo o qual a atividade tecnológica se encerra no “desenho” e na C na “investigação”.

O autor destaca na sua revisão bibliográfica “as categorias de conhecimento tecnológico” e as “atividades geradoras de conhecimento” (VICENTI, 1990, p. 208). A primeira incorpora conceitos fundamentais do “desenho”, como princípio ou circunstâncias da produção tecnológica, critérios e especificações dos objetivos a serem atingidos, ferramentas teóricas, dados quantitativos prescritivos e descritivos, instrumentos e procedimentos para projetar.

No caso das segundas, as atividades se referem de certa forma às dimensões do desenvolvimento tecnológico que antecedem o projeto até a obtenção de resultados. Observa-se nestas o destaque para a relação com a C como provocadora de conhecimento tecnológico. Entre as atividades dignas de conhecimento Cupani menciona, além da transferência de conhecimento científico, a invenção de noções, a investigação teórica direcionada pelo projeto, a investigação experimental, a elaboração do projeto, a produção do produto e a prova direta do produto no âmbito dos construtores e usuários.

Também sobressai a afirmação de que “resolver problemas constitui a maior atividade cognitiva do profissional de tecnologia” (LAUDAN, 1984, p. 84 *apud* CUPANI, 2006, p. 361). Enuncia com isso que “problemas tecnológicos” podem abranger desde “problemas ainda não resolvidos”, “problemas relacionados à modificação de tecnologia existente” até “problemas relacionados às falhas funcionais de tecnologias atuais”, devido a “exigências maiores das projetadas” ou quando os resultados dos projetos “são aplicadas a novas situações”. Ainda, menciona os “problemas nascidos da extrapolação de características e tecnologia corrente”, os relacionados com “a percepção de um desequilíbrio entre tecnologias relacionadas” e os “problemas tecnológicos adiantados pelos conhecimentos disponíveis” (CUPANI, 2006, p. 361-362).

Características como as descritas indicam “que a tecnologia consiste num modo específico de conhecimento e, previamente, um modo específico de resolver determinados problemas” (CUPANI, 2006, p. 367).

No entanto, haja vista a relação atribuída entre a atividade tecnológica e a científica, o autor ressalva que o resgate da especificidade da T não significa independê-la da C, nem que a T constitua uma mera prolongação da C “pura” ou “aplicada”.

A intencionalidade da revisão bibliográfica do autor sobre a peculiaridade da T verifica-se em que os argumentos que apresenta são “um obstáculo para conceber a ciência como inerentemente tecnológica” (p. 368). Com isso, o seu estudo, que partia das palavras de Bunge, busca destacar aspectos específicos do saber tecnológico em função da necessidade de demonstrar a insuficiência do modelo segundo o qual todos os projetos da C estariam subordinados à T. Ou, como denominou Niiniluoto (1997), a dependência tecnológica da C.

Postulados de Cupani (2006) avançam no esclarecimento do modelo de interação que levava a submeter a C sob a T. Mas, intencionalidades de demarcar especificidades de cada uma dessas atividades devem ser tomadas com cuidado. A excessiva preocupação pela “especificação” pode ter sido a gênese para outro modelo de pensamento identificado por Niiniluoto (1997). Ele destaca a tendência ainda presente da literatura de recuperar a concepção de C como entidade independente da T reproduzindo pontos próprios do positivismo.

Entende-se que a reprodução deste modelo na literatura não necessariamente identifica a T como uma prática, pois há o reconhecimento explícito da sua dimensão teórica. No entanto, a sustentação dessa condição utiliza episódios posteriores à C moderna. Esta aparece como o ingrediente que adicionou de teoria à prática da técnica resultando na T. Observa-se que esse modelo consiste numa moderna forma de reduzir a T à C. Inclusive, segundo Acevedo *et al* (2003) trata-se de uma tese de Bunge (1966, 1969) admitida entre cientistas. Esta consistiria o ponto de inflexão de denominações contemporâneas adotadas na educação que relacionam C e T.

Com esses cuidados, o estudo de Cupani (2006) pode servir de alerta em que o problema de caracterizar a especificidade da C e da T não pode ser reduzido à independência de cada uma. Por exemplo, diante da indicação de Niiniluoto (1997) para estudos que consideram “C e T como entidades totalmente diferentes” uma da outra, como atividades independentes causal e ontologicamente. Para Acevedo *et al*. (2003) esta perspectiva se justifica em trabalhos que somente resgatam acontecimentos que antecedem o período que incrementou a investigação científica, quando a atividade teórica e prática caminhavam distanciadas.

Seguindo essa orientação, dados mais atuais podem superar este modelo. Identifica-se, no mesmo trabalho de Cupani (2006), a concepção de Queraltó (2001), mesmo que seja próxima da visão que vê a C como uma forma de T. Queraltó (2001) analisa a dimensão da teoria

e os testes para afirmar que a atividade tecnológica condiciona os próprios objetos de estudo da C. Cita o caso da manipulação tecnológica que, em certo tipo de acelerador de partículas, permitem a destruição das partículas para serem estudadas. Assim, estas manipulações são decisivas para localizar os objetos de conhecimento da C. Portanto, a independência entre C e T mesmo que localize atividades materializadas na sociedade pode ser refutada se considerados esses processos atuais.

Também Cupani (2006) procura explicitar as características específicas da C e da T, apesar de suas relações. Com isso contribui para assentar a necessidade de um estudo aprofundado de ambas as atividades que, diante dos resultados contemporâneos, seja a C ou a T, ou ambas, são registrados problemas significativos e contraditórios para a sociedade.

Com isso a postura de Cupani (2006) de reconhecer a autonomia da T para destacar a autonomia da C, apesar destas manterem relações, estaria próxima de outro modelo citado por Niiniluoto (1997). Trata-se de uma forma de compreender a “relação causal, porém ontologicamente independente, entre C e T”. A questão seria entender como ocorreria além da independência a relação causal entre ambas.

Valdés *et al.* (2002), refere-se à determinado momento histórico como a que tem direcionado os argumentos dessas relações. Identifica principalmente o período posterior à Revolução Industrial com destaque para a contribuição da C na T na época. Com isso assevera que trabalhos justificados neste modelo de interação se mostram contraditórios à denominação do modelo, pois há nesses trabalhos um privilégio à C se comparado ao atribuído à T. Portanto, sem possibilidades de superar a imagem intelectualista fundamentada no positivismo.

Acevedo *et al.* (2003) explicitando sua crítica a esta forma de compreender estas relações, afirmou que tanto a observação como a experimentação científica está carregada de uma competência prática prévia, condicionada pela T. Com certo cuidado, também a análise deste autor poderia endossar o modelo da anterioridade da T com respeito à C, esquecendo o objeto desta última ou uma limitação naquilo que seria C e T.

Staudenmaier (1985) também numa análise historiográfica da T verifica características deste modelo de interação. Verifica essas características a partir do estudo de Thomas Smith sobre o “*Whirlwind Project*”, um projeto relacionado ao desenvolvimento de um computador digital por parte do MIT na época posterior à Segunda Guerra Mundial. O autor assinala que neste projeto a maior parte dos conceitos utilizados era endógena à engenharia, entanto que outros,

procedente da C, principalmente da física, eram substancialmente transformados para serem utilizados nas atividades do projeto.

A partir das considerações sobre as relações entre C e T, embora alguns modelos se justifiquem em determinados fragmentos temporais, conclusões generalizantes desses modelos de relação podem tender ao indutivismo, pouco acertados para pensar C e T e seu desenvolvimento em contextos específicos. Observa-se que a justificação ou a negação de qualquer dos cinco modelos de interação identificados por Niiniluoto (1997) é limitada pela dimensão histórica em que se localizam a atividade tecnológica e a científica.

Muito embora seja a dimensão temporal a que tem balizado as considerações epistemológicas contemporâneas, ao dar ênfase na historicidade da produção, há a dimensão espacial que de algum modo precisa ser considerada, conforme argumentam Delizoicov e Auler (2011).

Localizar a C e também a T numa dimensão espaço-temporal pode permitir uma aproximação maior à compreensão da relação intrínseca entre T e sociedade e superar a perspectiva linear e positiva na necessária distância dos argumentos positivistas. Entender C e T como independentes, mas com relações fortes na contemporaneidade não parece suficiente para o entendimento destas dado que nesse caso T tende a se reduzir a C⁴².

Essa dimensão resulta pertinente para compreender o complexo científico e tecnológico se superada a unilateralidade epistemológica identificada no empirismo, ao privilegiar o objeto na relação cognoscitiva, e no idealismo, característica da supremacia do sujeito com intenção de conhecer e até de determinar o objeto.

Nestas condições concebe-se a possibilidade de transitar, tal como sugerem Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008), para uma ET sob o modelo interacionista ou construtivista de conhecimento e superar a crise da área na atual escola argentina.

⁴² Em outubro deste ano Ministério de Ciência e Tecnologia argentino anunciou mudanças na avaliação da investigação tecnológica e social. Conforme notícia o sítio deste ministério (http://www.mincyt.gob.ar/noticias/noticias_detalle.php?id_noticia=1128, última consulta em 06/10/2012) distintos organismos ligados à pesquisa tecnológica oficializaram o abandono da avaliação da investigação tecnológica e social como ciência básica para a de ciência aplicada. A notícia informa como justificativa de tal mudança de critérios as palavras do secretario de Articulação Científico Tecnológica do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva, segundo o qual se trata de um “incentivo para que as investigações se convertam em desenvolvimentos concretos, protótipos ou produtos”.

2.3. A DIMENSÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE CIÊNCIA E DE TECNOLOGIA

Para um exame da dimensão espacial no qual ocorrem C e T, Delizoicov e Auler (2011) partem de considerações de Santos (1977, 1982) e argumentam que essa produção necessita ser inserida junto da dimensão histórica na compreensão da “formação social do espaço” uma vez que:

As relações entre espaço e formação social (...) se fazem num espaço particular e não num espaço geral, tal como os modos de produção. Os modos de produção escrevem a História no tempo, as formações sociais escrevem-na no espaço (...). **Quando se fala de modo de produção, não se trata simplesmente de relações sociais que tomam uma forma material, mas também de seus aspectos imateriais, como o dado político ou ideológico.** Todos eles têm uma influencia determinante nas localizações e torna-se assim um fator de produção, uma força produtiva, com os mesmos direitos que qualquer outro fator (SANTOS, 1977, p. 4-6 *apud* DELIZOICOV; AULER 2011, p. 252, grifo nosso).

O caráter espacial, implicado no lugar, na localização, na imaterialidade e nos dados político e ideológico, adicionam-se ao caráter histórico temporal, da C e da T, que fora inserido pela reflexão epistemológica contemporânea. Particularmente, complementa o argumento de Kuhn, sobre a existência de períodos de C normal e períodos revolucionários cujas atividades seriam limitadas pelos padrões históricos de comunidades científicas.

A consideração de especificidades do espaço, inseparável do tempo, em que ocorrem os processos e relações de produção favorece compreender a “condicionante social”, tão destacada pela reflexão epistemológica contemporânea sobre o trabalho comunitário na adoção dos padrões históricos no enfrentamento de problemas. Também, a articulação entre os aspectos culturais, organizacionais e técnicos recomendado por Pacey (1990) no estudo da prática tecnológica. Como citado, tal dimensão implica que as relações sociais de produção ocorrem “num espaço particular e não num espaço geral”.

Seria nessas condições que os sujeitos localizam os problemas, realizam o enquadramento e procuram novos resultados em CT, no esforço para resolver determinados problemas acumulados que outros padrões disponíveis não tenham permitido localizar nem resolver. Serão essas condições que também precisam ser consideradas quando soluções produzidas podem resultar úteis em outros processos cíclicos de enquadramento, sujeitos a outras complexidades espaço-temporais.

Delizoicov e Auler (2011) explicam o caso da C moderna cujas transformações, assim como nas da T, mostram esses elementos. Sua gênese que marcara a ruptura com a C grega, seu desenvolvimento e sua apropriação que teria gerado novas teorias e resolvido outros problemas remontam à localização de elementos de espaço e tempo específicos.

2.3.1. Especificidades da riqueza e o poder

Na identificação de elementos implicados na construção de conhecimentos que originaram a C moderna Auler e Delizoicov (2011) utilizam a análise de Bernal (1976), sobre os aspectos da especificidade do século XVII e da formação espacial da Europa, que referência os anos entre 1440 e 1540 como marcantes da transição da economia feudal para a capitalista.

Diferentemente à teoria positivista e complementar à dimensão histórica, a consideração espacial permite perceber além de aspectos da constituição da C moderna também particularidades da T, como um elemento constituinte.

Por exemplo, na importância crescente do trabalho dos artesãos e dos artistas quando suas atividades relacionavam-se à solução de problemas relativos à extração de minérios e metalúrgicas, justamente as que contribuíram para as necessidades da riqueza e do poder. Destacam-se, também, problemas relativos à construção de barcos, atendendo às necessidades das navegações para a conquista de mercados.

Percebe-se, que essas especificidades propiciaram mudanças no trabalho desses sujeitos uma vez que o valor do trabalho manual foi modificado com respeito à época clássica porque deixaram de ser resultado de mãos escravas para mãos livres. Nas palavras do autor,

Exatamente por serem essenciais à produção, assim como ao dispêndio de dinheiro (...) o que era realmente novo era o respeito em que eram tidas as artes práticas de fiação, da tecelagem, da olaria, da soproagem de vidro e, acima de tudo, as

que contribuiriam para as necessidades gêmeas da riqueza e do poder. (...) Os maiores progressos da tecnologia renascentista verificaram-se nos domínios, estreitamente relacionados entre si, da mineração, da metalurgia e da química (BERNAL, 1976, p. 381; 392).

Também Huberman (1981) destaca a mudança do trabalho dos artesãos quando seu trabalho passou de atender necessidades domésticas para uma sociedade de mercado crescente Para ele (p. 62-63):

O progresso das cidades e o uso do dinheiro deram aos artesãos uma oportunidade de abandonar a agricultura e viver de seu ofício (...) Tudo de que precisavam era habilidade em sua arte e fregueses que lhe comprassem a produção (...) e poderiam aumentar a produção contratando um ou dois ajudantes.

Rossi (*apud* Delizoicov 1991), que também reconhece uma mudança na prática dos artesãos e artistas em especificidades relacionadas com a ascensão da burguesia, identifica a partir dos trabalhos divulgados e livros publicados, entre 1530 e 1580, outra importante modificação no trabalho: a união que sofrera com a atitude científica.

Seriam especificidades que se servia também da união da *techné* e da episteme. E resultados destas como outros e novos valores que começaram a balizar a produção de cada uma dessas atividades.

Encontramos a presença de uma série de temas comuns: os procedimentos dos artesãos, engenheiros, técnicos tem valor para fins do progresso e do saber; reconhece-se nesses procedimentos a dignidade de fatos culturais, e os homens cultos, portanto, devem renunciar ao seu tradicional desdém pelas ‘operações’ e pela ‘prática’, abandonar toda a concepção meramente retórica ou contemplativa do saber, voltar-se ao estudo e à observação das técnicas e artes (...) Encontramos explicitamente presente uma afirmação destinada a ter ampla difusão e singular destino na era da nova ciência: Alguns dos procedimentos utilizados pelos homens para

reproduzir objetos de uso ou construir máquinas (...) favorecem o efetivo conhecimento da realidade muito mais do que aquelas construções intelectuais ou aqueles sistemas filosóficos (...). A difusão alcançada por essas ideias (...) não deve levar a crer que fossem privadas de uma carga culturalmente revolucionária (ROSSI, 1989, p. 27-28 *apud* DELIZOICOV, 1991, p. 79).

Determinadas práticas na T, que se apropriaram gradualmente pela Europa e América, implicaram gradualmente a modificação do fazer tecnológico como no científico a partir da adição e desenvolvimento de novos elementos. Rossi observa assim para o potencial “revolucionário” que esse espaço permitira no fazer científico com o fazer tecnológico.

Identifica-se também em Bernal (1976) indicativos de uma simbiose entre ambas as atividades entre 1440 e 1540:

A procura crescente por metais levou à abertura de novas minas (...). Conforme as minas se tornavam mais fundas, mais necessário se tornava o equipamento de bombagem e de elevação. A experiência adquirida na transmissão de forças e na bombagem foi o ponto de partida do renovado interesse pela mecânica e pela hidráulica e viria a ter efeitos incalculáveis nas Revoluções Científica e Industrial (...) de consequências mais importantes, para a Inglaterra, onde estabeleceram os fundamentos técnicos da sua prosperidade (BERNAL, 1976, p. 392 - 394).

Verifica-se a importância das técnicas de mineração cada vez mais aperfeiçoadas para a C, principalmente no âmbito da química, e a apropriação destes resultados em áreas da T têxtil, de curtumes, de olaria, como também na medicina. Fora a descoberta de novos minérios e metais, como o zinco, o bismuto, o cobalto e o níquel, que deslocara a necessidade de isola-los e manipula-los, dando início a uma teoria geral da química, a partir de operações de oxidação e redução, destilação e amálgama.

As particularidades não esgotavam a crescente fusão entre *techné* e episteme. Bernal descreve o estudo dos químicos, por exemplo, que cobraram valor nas técnicas da olaria, a partir da exploração de novos corantes, servidas pela mineração, para a viragem de cerâmicas, e para a

indústria têxtil e de curtumes a partir da exploração do alúmen, entre outros sais de alumínio. Menciona que o comércio do alúmen era monopolizado pela Santa Sé uma vez que a posse das minas lhe garantira a principal fonte de receita entando condenava a crime sem perdão o comércio deste material caso fossem oriundos de outras fontes.

Do mesmo modo, o trabalho da mineração permitiu também o achado de novas substâncias, com consequências diretas na medicina tradicional, abalando até a confiança dos herbários como forma de cura (por exemplo com o uso do mercúrio no combate à doença da sífilis, trazida pelos marinheiros e navegantes). Também cita as atividades de destilação aperfeiçoadas em resposta à problemas relacionados com o alto consumo das bebidas na Europa e com a utilização para persuasão dos povos, como arma de conquista de terras.

Bernal (1976) chega afirmar para essa época entre 1440 e 1540 que “os desenvolvimentos técnicos na mineração e na metalurgia pouco deviam à C, embora para ela muito tenham contribuído” (p. 397). Por exemplo, a construção de artefatos técnicos fundamentais para as atividades de laboratórios químicos. As fornalhas, retortas, alambiques e balanças registrados no fim do período atendiam já para certo grau de necessidades e de atividades que, segundo o autor, não sofreriam mudanças representativas até os dias de hoje.

Por outro lado, e herdando as ações e associações estabelecidas em outro espaço-tempo, as atividades que encaminhavam à navegação marcaram, segundo Bernal, a primeira aplicação consciente da C astronômica na realização prática das viagens de descobrimento. Estas abriram o globo à iniciativa capitalista europeia.

Percebe-se que as especificidades que direcionavam as atividades mudavam essas e outras atividades em função dos problemas que se localizavam. Com as grandes navegações, por exemplo, mudaram as formas de organização e o desenvolvimento de novos produtos e processos – novas rotas marítimas, o comércio tradicional, o trabalho escravo na exploração de minas e plantações de cana de açúcar, novos produtos, nos costumes do novo mundo – que não teriam sido possíveis sem a disponibilidade de uma maquinaria e artilharia naval.

O êxito das primeiras viagens deu origem a uma enorme procura de barcos e navegadores; deu azo ao aparecimento de uma nova classe de artífices inteligentes, com treino matemático, para a manufatura de bússolas, cartas e instrumentos. Estava aqui o germe de um público científico, que

oferecia uma base de treino, e emprego compensador, a jovens inteligentes de todas as classes sociais (BERNAL, 1976, p. 401).

Assim como essas especificidades guiaram atividades e mudanças na T ao mesmo tempo favoreceram a fusão entre C e T provocando novas mudanças. Destaca-se nos autores citados o detalhe atribuído aos resultados e às novas possibilidades que essas relações propiciaram para ambas as formas de produção.

Dada a articulação que se vinha manifestando, não é de estranhar, como afirma Delizoicov (1991), que a partir da segunda metade do século XVI se tivera produzida a ruptura na C, no paradigma aristotélico. Para o autor, essas condições garantiram a competência técnica - intelectual necessária para uma mudança na forma de produção de C e T, devido aos procedimentos e intervenções ocorridas no enfrentamento de problemas. Da mesma forma, e complementar, à ruptura que o sistema feudal produzira no domínio econômico, no e pelos meios de produção registrados por Bernal.

2.3.2. Exatidão e Precisão

Não somente elementos relacionados com os valores econômicos balizaram o espaço-temporal do fazer científico e o fazer tecnológico e a articulação de ambas as atividades. Considerar o valor econômico como única especificidade que se imiscui na produção tecnológica e científica é acatar para certo determinismo econômico que não admite a interseção de outras especificidades, como valores e interesses pelo desenvolvimento social e cognoscitivo.

A necessidade de superação do positivismo que percebia a C e a T como autômatos implica o destaque de especificidades que em determinados espaço-temporais se manifestaram preponderantes, direcionando a C e a T não só pelos critérios lógicos atemporais ou econômicos. Se as atividades dos mineiros e metalúrgicos tenham servido às atividades da riqueza e poder, ao mesmo tempo, também outras especificidades afetaram o fazer científico e o tecnológico como a fusão entre ambos.

Auler e Delizoicov (2011) recorrem às argumentações de Koyré (S.D.), no que se refere à extração dos aspectos cognitivos que intervêm na construção teórica da C moderna e suas repercussões na e pela T. Na busca por esses valores, Koyré (S/D), destaca que:

a noção de movimento, inseparavelmente ligada à de tempo e à necessidade da sua matematização exigiu, de um lado, a concepção e criação do **instrumento de medida**, sobretudo do tempo e, de outro, que a noção de perfeição dos movimentos absolutos (...) fosse aplicada aos movimentos terrestres” (*apud* DELIZOICOV; AULER, 2011, p. 254, grifo do autor).

O autor marca a nova concepção de movimento ligada ao tempo a que teria produzido a revolução intelectual que deu origem à C moderna, pois “Não há na natureza círculos, elipses ou linhas retas. É ridículo querer medir com exatidão as dimensões de um ser natural (...) Eis as ideias (ou as atitudes) às quais o pensamento grego permaneceu obstinadamente fiel” (KOYRÉ, S/D, p. 61).

Com isso houve uma mudança de atitude, que significou, tal como o título do capítulo do livro de Koyré sugere, a passagem do universo “do mais ou menos” ao universo da “precisão”. Esta, junto da exatidão, consistiu nos novos valores epistêmicos, que não estavam presentes anteriormente e que provocaria mudanças. Por exemplo,

Não mais se produziu Física sem que o pressuposto da matematização dos fenômenos estivesse presente e nem que a correspondente medida das grandezas relacionadas fosse realizada com os respectivos instrumentos especial e intencionalmente projetados e construídos (DELIZOICOV; AULER, 2011, p. 258).

As especificidades cognitivas, também presentes naquele espaço-tempo mostram não somente a transformação do fazer científico, mas o tecnológico como a relação entre ambos. Koyré chega a mencionar que porque nunca tinha sido procurado matematizar o real, a C grega não desenvolveu a T, embora muito tenha contribuído para essa transformação. Seriam particularidades que não significaram em ir além dos óculos, clepsidras, relógios mecânicos e balanças Medievais e Renascentistas, Pois, a transformação “não foi uma nova extensão de cálculos astronômicos (...) mas um meio físico ao dispor de todos (...) a invenção do telescópio” (BERNAL, 1976, p. 421).

2.3.3. Implicações técnicas vidraria – concepção telescópio e microscópio

Conforme Mumford (2006) é na e pela técnica da vidraria, quase mais que as artes metalúrgicas, que se registraram as grandes mudanças para a civilização e a cultura até o século XVIII. Ele registra dados de como através do cristal ou vidro se resolveram muitos problemas da vida doméstica, dos negócios, do fazer técnico, científico, entre outros. Em cada caso requerendo e implicando modificações em função das necessidades e funções.

Estando presente entre os egípcios ou em períodos anteriores, a contemplação do mundo através deles, mesmo com texturas e acabamentos descuidados e logo coloridos, se registraram nas igrejas no século XII, em janelas e faróis dos buques e taças do século XIII, na confecção de estufas para o cultivo de plantas no século XIV e, só gradualmente, pelos altos custos, nos edifícios públicos e particulares do século XV. Nesse contexto temporal como alternativa de iluminação e proteção de invernos longos, nublados e úmidos direcionando a reformulação de especificidades locais, como a extensão dos dias de trabalho e com isso nos modos de produção.

Mumford (2006) destaca a primeira mudança nas técnicas da vidraria no século XV, na mesma época em que o trabalho revolucionário de Gutenberg estendera rapidamente a imprensa, primeiro na Alemanha e logo no resto da Europa⁴³. A fabricação das lentes convexas que corrigiam a lente humana afetada pela idade foi uma mudança significativa na fabricação vidreira.

Depois da solução da presbitia, a atenção de valores de alguns setores da sociedade da época encaminhou a construção das lentes côncavas para a correção da miopia. Com isso, “A natureza tinha proporcionado lentes em cada gota de rocío (...) mas ficava aos eotécnicos a utilização daquele fato” (MUMFORD, 2006, p. 144) ou como diz Koyré “um operário capaz de talhar as lentes dos óculos é, “ispo facto”, capaz de fazer um microscópio. Mais uma vez não se trata de insuficiência técnica” (p.73).

Citando Koyré, Delizoicov e Auler (2011) argumentam que na necessidade e na concepção de um instrumento de medida é que valores como a exatidão e a precisão foram aplicados aos fenômenos. Pois, de nada valeria matematizá-los se não houvesse como medi-los.

⁴³ A imprensa estaria depois do relógio, não em ordem, mas em importância como “a invenção mais cosmopolita e internacional” (CARTER, 1931, *apud* MUMFORD 2006).

Mas esse procedimento só foi possível a partir da passagem da construção de utensílios por artesãos, “que prolonga e reforça a ação dos nossos membros, nossos órgãos dos sentidos, qualquer coisa que pertence ao mundo do senso comum” (KOYRÉ, S.D. p. 75), para a de instrumentos de medida, como materialização do pensamento tecnológico.

Como um subproduto da indústria de óculos o telescópio aparece registrado na Holanda, nos anos de 1600, quando na sua oficina e tenda Lippershem percebera uma criança olhar a distância através de duas lentes que acercava os objetos.

Olhar a distância através de duas lentes que acercava os objetos só tornaria o instrumento mais importante para a C, segundo Koyré, por que:

Galileu, logo que teve notícia da luneta de aproximação holandesa, elaborou-lhe a teoria. E foi a partir desta teoria, sem dúvida insuficiente, mas teoria apesar de tudo, que, levando cada vez mais longe a precisão e o poder dos seus vidros construiu uma serie das suas perspicilles, que lhe abriram aos olhos a imensidade do céu (KOYRE, S.D, p. 75).

Eram outras as especificidades, imersas num outro espaço-tempo, que guiavam Galileu no desenvolvimento de suas atividades. Estas eram diferentes das seguidas pelos seus antecessores na técnica da vidraria e pelos óticos porque “O problema enfrentado por Galileu estava relacionado às distintas concepções de universo contidas nos modelos heliocêntrico e geocêntrico” (DELIZOICOV; AULER, 2011, p. 257) e este projeto lhe demandava meios eficientes de observações astronômicas.

Nas argumentações de Koyré identificam-se especificidades as quais, segundo ele, aquele problema buscava se adequar. Lippershem, que desenhara o telescópio, e Janssem, o microscópio, se dedicaram “a fazer os perfeiçoamentos indispensáveis e de certo modo inevitáveis (tubo, ocular móvel) aos seus óculos reforçados” (KOYRÉ S/D, p. 97). E com isso “foi para responder a necessidades puramente teóricas, para atingir o que não cai na alçada dos nossos sentidos para ver o que jamais ninguém viu, que Galileu construiu os seus instrumentos: o telescópio e depois o microscópio” (KOYRÉ, S.D, p.75-76).

É em função dessas intencionalidades, sobretudo a da crença na matematização dos fenômenos terrestres, que sendo preponderantes, encaminharam à formulação do problema de Galileu, e não outro, que foi matematizado o movimento da queda livre dos graves, afirmam Delizoicov e Auler (2011). Essas permitem identificar a adição de valores não considerados antes do trabalho de Galileu na produção da C.

A nova astronomia era inconcebível sem o desenvolvimento do cristal, mas este tampouco teria mudado também sem aquela. Foi pela manufatura da vidraria, que se aliou e suscitou um interesse renovado pela óptica, junto do saber matemático que através das lentes do microscópio composto e do telescópio se conceberam e acederam a novos mundos.

Enquanto um, que é o microscópio, incrementou o campo do microcosmo, o outro, que é o telescópio, revelou o macrocosmo e entre ambos o conceito de espaço que tinha o homem foi completamente transformado. A constituição desses instrumentos como materialização de conhecimentos implicou no fazer científico e tecnológico. Com eles “(...) os cristais não só abriram os olhos do povo, mas suas mentes, ver era crer (...)” (MUMFORD, 2006 p.144) convertendo aos olhos no órgão sensível mais respeitado.

Com isso o modo de fazer C, o método experimental utilizado pela C, se servia da transformação das técnicas. Essa pretensa impessoalidade cedida pelos instrumentos e máquinas particularmente as autômatos, ajudaram a constituir a crença num mundo impessoal de fatos, longe dos desejos do observador. Era o vidro transparente, resultado de aperfeiçoamentos e melhoras conforme as especificidades de espaço-tempo, que ajudaram “ver” certos elementos da realidade mais “claramente”, mas colocando o mundo num marco, focalizar para um campo melhor definido, àquilo que estava limitado pelo marco.

A retorta, o alambique, a proveta, o barômetro, o termômetro, as lentes e o porta objetos do microscópio, a luz elétrica, o tubo de raios X são produtos dessa fusão com a técnica do vidro cujo desenvolvimento serviu diretamente no enfrentamento de problemas da C, na análise metódica da temperatura, da pressão e da constituição física da matéria. A esse respeito, observa Mumford (2006), não é estranho que o arqueólogo clássico J. L. Myres tenha sugerido a diferença que tivesse representado um “bom” cristal na química dos gregos.

Se eles o tivessem, a química já não seria a mesma. Ao mesmo tempo, também o desenvolvimento da técnica incorpora valores científicos, porque os problemas definidos demandam por esses valores. Por exemplo, o resultado do desenvolvimento do cristal serviu a

medicina para o uso em diagnose, no entanto, verifica-se que diante das necessidades dessa atividade o primeiro instrumento de precisão utilizado foi a modificação do termômetro de Galileu que adaptou Sanctorius.

Como mencionam Delizoicov e Auler (2011) são esses valores construídos nas especificidades desse espaço e esse tempo que também foram incorporados na produção de conhecimento ligados a outros problemas, com outros espaços e tempos específicos. As leis observadas por Kepler iriam ser combinadas com a dinâmica de Galileu, e incorporadas nos postulados de Newton, que sintetizou a C moderna, com a proposição da Mecânica Clássica.

Destaca-se, então, que o fato de se haver incluído a matematização dos fenômenos terrestres, particularmente os relativos ao movimento, como valor epistêmico, contribuiu para a instituição da C moderna, na Europa, durante aquele período. Ou seja, há uma especificidade espaço-temporal no qual se insere este tipo de produção de conhecimento caracterizado como C moderna.

2.3.4. Técnicas da relojoaria - concepção cronometro

Se em determinado momento foi a partir do “que aprendera em longas discussões com mestres construtores navais que Galileu formulara as leis do movimento e da teoria da resistência dos materiais, sob os fundamentos da Estática e da Dinâmica” (BERNAL, p.428), em algum outro momento e em algum outro espaço a contribuição foi à inversa. Para Mumford (2006) “o método científico pagaria sua dívida com a técnica cem vezes; dois séculos mais tarde, (...) iam sugerir novas combinações de meios e levar ao terreno da possibilidade os mais desenfreados sonhos e os desejos mais irresponsáveis dos homens” (p.150).

Segundo Bernal (1976), a fusão que tinha ficado longe dos moinhos e da construção de canhões no período entre 1650 e 1690 teve cabimento na pretensão de conseguir resultados mais precisos e exatos no âmbito da relojoaria; quando o desenvolvimento do relógio sofreu uma transformação quando foram incorporados conhecimentos da dinâmica, principalmente no desenho e construção de cronômetros necessários ao enfrentamento de problemas relacionados com as demandas das navegações. No entanto, somente as especificidades de 1765 tornariam possível um uso prático e eficaz dos princípios do cronometro.

Mumford (2006) também assinala que fora nas técnicas da relojoaria na invenção mecânica como a principal inovação eotécnica⁴⁴, com a aplicação do pêndulo ao relógio na autoria de Galileu e logo de Huyghens em 1673, mesmo que este atingira sua perfeição na metade do século XVIII, com novas implicações mecânicas e sociais. Perante a conversão e aperfeiçoamento gradual do relógio, com grande significado na sociedade da época, aquele resultado significou “o primeiro instrumento real de precisão, estabelecendo o modelo em exatidão e acabamento para todos os demais instrumentos, tanto mais por estar regulado pela precisão máxima dos movimentos planetários” (p. 151).

A conversão e aperfeiçoamento gradual da relojoaria, até o desenvolvimento do primeiro cronometro, fora apenas o caminho a uma mudança revolucionaria no fazer tecnológico. Outros eram as demandas e os problemas formulados.

Longe de desconsiderar outros valores além da precisão, Koyré (S/D) explica que por um bom tempo este era menos relevante no enfrentamento de problemas como os do cotidiano. Pouco importava a precisão nas necessidades da vida nômade, agrícola, urbana, pública e religiosa, embora fossem as atividades de culto nos mosteiros que favoreceram a medição do tempo.

O autor esclarece que, a diferença do espaço, essencialmente mensurável, o tempo se apresenta já como provido de uma medida natural, dividida pelas estações, pelos dias, pelo movimento do relógio celeste. Demandas específicas dessa vida eram atendidas com a marcação do tempo diurno e noturno, pelo toque dos sinos, sem que a necessidade de medir o tempo preciso fosse importante.

Koyré (S/D) não descarta os grandes relógios públicos do século XV e XVI como desprovidos de precisão e de outros valores. Era sua complexidade que garantia maior qualidade, embora também a ordenava a dificuldade de construção e consequentemente a aquisição, pelo seu alto custo. Os relógios domésticos, de mesa e mostrador, com mecanismos mais simples e menos precisos que aqueles, serviam mais como artigo de luxo do que de uso prático. Neste âmbito, a posse de um objeto sob o nome de um relógio significava privilégio e orgulho, mais do que atendia para uma necessidade de medir o tempo preciso.

A caminha da segunda metade do século XVI, outros valores passam a circundar, e a fabricação do relógio passa a cobrir um aumento

⁴⁴ Para Mumford a fase eotécnica caracteriza recursos e matérias primas utilizados, meios de utilização de energia, formas de produção, tipo de trabalhadores dominante e estilos de vida vigente entre o século X e XVII que se interpenetra com a fase paleotécnica, marcada entre o século XVII e século XX, e a fase neotécnica iniciada no início do século XX.

da demanda conforme o crescimento das cidades e da riqueza urbana. Nessas condições “a maravilhosa habilidade e engenhosidade não menos surpreendente dos relojoeiros (...) fazem de um puro objeto de luxo um objeto de utilidade prática capaz de indicar as horas de uma maneira **quase** precisa” (KOYRÉ, S/D, p. 82, grifo nosso).

Assim como a vida daquela época demandava por valores que foram incorporando-se na relojoaria, também foram outros os determinantes que demandaram nesta atividade a incorporação de mecanismos que passassem da marcação aproximada da hora para a medida precisa. Identifica-se, na análise de Bernal (1976), a adoção dos novos valores no desenvolvimento do relógio relacionados com certas condições desse tempo que gradualmente mostravam as limitações dos resultados dos antigos perante a competência dos primeiros frutos da revolução científica.

Por um lado, entre 1650 e 1690 o estabelecimento de Grã Bretanha e França em governos estáveis favorecia uma posição importante à alta burguesia. Por outro, os interesses comuns entre os governos e classes dominantes das principais nações eram marcados pelo comércio, a navegação, o aperfeiçoamento da manufatura e da agricultura, que mantiveram vivo o interesse pelas invenções mecânicas. Justamente o âmbito dentro do qual se situa a principal inovação eotécnica com o trabalho de Galileu e Huyghens, segundo Mumford (2006): o relógio de pendulo e logo de espiral reguladora.

O sucesso nacional, econômico e político se visualizavam principalmente no âmbito da navegação, na posse do controle das vias marítimas. Esta demanda significou a determinação da posição de um navio no alto mar, e, particularmente da parte mais difícil dessa posição, enfrentar o problema, recorrente por anos, “de determinar a longitude [que] reduz-se essencialmente ao de determinar o tempo absoluto (...) em qualquer lugar dado; este, comparado com a hora local, dá-nos um intervalo de tempo que se pode converter diretamente na longitude” (BERNAL, 1976, p. 476).

Também preocupado pela gênese da modificação que teria resultado no desenvolvimento de um instrumento preciso de medição do tempo, Koyré (S/D) destaca do trabalho de escrito por Défossez (1946), um técnico em relojoaria, e no pronunciamento feito nele do físico Jacquerod: “Em primeiro lugar, esta razão consiste no fato da medida exata do tempo ser muito mais uma necessidade capital para a C, a astronomia e a física do que para as atividades quotidianas e relações sociais (...). O segundo lado da questão, de uma importância ainda

maior, deve ser procurado nas necessidades de navegação” (JACQUEROD in DÉFOSSEZ, 1945, *apud* KOYRÉ, S/D, p. 84).

Koyré concorda parcialmente com essas afirmações. Questiona que o papel preponderante tenha sido a determinação da longitude ainda e que o trabalho de Huygens, ao estabelecer as bases do primeiro cronometro, tivesse sofrido o estímulo econômico “simplesmente porque eram problemas que se impunham à C do seu tempo” (p.85). Com esse alerta, mais valores teriam animado a pesquisa sobre movimento pendular e o movimento circular e que não poderiam ser desconsiderados nem apagados no estudo do desenvolvimento da C e da T e suas transformações e imbricações. Por exemplo, não seriam excludentes os caracterizados por Bernal e os apontados pelo Koyré ao descrever os diversos problemas que guiaram o aperfeiçoamento de produtos como no caso do relógio.

Destaca-se, a partir de Koyré a necessidade de considerar também o papel desempenhado pelo conhecimento disponibilizado pela C na invenção do cronômetro. Não seria adequado pensar que “Galileu, quando das suas famosas experiências do corpo rolando sobre um plano inclinado, foi obrigado a empregar uma clepsidra de água” (p.86), ou que “foi por ver balançar o grande candelabro da Catedral de Pisa que Galileu descobriu o isocronismo do pendulo” (S/D, p. 87).

Antes disso, existiria uma intenção fundamentada em que estes artefatos não eram suficientes para o problema formulado, intenção que incorporara e adicionara a possibilidade de contar com outro instrumento para medir o tempo que superasse os mecanismos de relojoaria até então disponíveis.

São os novos valores inseridos pela C que adicionam a “possibilidade” da construção do cronômetro, e sob os que a C e a T assumem práticas diferentes, na sua ontologia, e na sua interação.

Já o disse, mas convém repeti-lo: é pelo instrumento que a precisão toma corpo no mundo (...) é **na** construção dos instrumentos que se afirma o pensamento tecnológico [transformado] é **para** a sua construção que se inventaram as principais máquinas precisas (...). É pela sua fusão que se caracteriza a época contemporânea dos instrumentos que tem a dimensão de fábricas e de fábricas que possuem toda a precisão dos instrumentos (KOYRÉ, S/D, p. 89, grifos originais, adição nossa).

Se a física nunca mais foi a mesma, tal como indicaram Delizoicov e Auler (2011), pois a exatidão e precisão tomam corpo no mundo dos fenômenos físicos na e para a construção do telescópio, e do microscópio, e do relógio de precisão – o cronometro - a T também foi transformada quando estes valores foram incorporados nos processos de produção do fenômeno tecnológico, tal como na e para a construção do cronometro.

A solução dos problemas do relógio relacionados com transmissão e regulação do movimento trouxe outras consequências para o desenvolvimento tecnológico a partir da apropriação desses resultados. Os construtores de mecanismos de relojoaria deixam sua marca no desenvolvimento de mecanismos delicados, e não por acaso, que foram muitos relojoeiros, junto dos ferreiros e os chaveiros, os registrados como os principais artífices da máquina.

Nicolas Forq, o francês que inventou a escova de metais em 1751; era relojoeiro; Arkwright, em 1768 foi ajudado por Warrington, relojoeiro; foi Huntsman, outro relojoeiro, desejoso de conseguir um aço melhor temperado para o resorte do relógio, que inventou o procedimento para produzir aço em crisol (MUMFORD, 2006, p.151, tradução nossa).

O cronômetro, no entanto, tinha que percorrer um longo tempo até que em 1765 “uma técnica artesanal suficientemente rigorosa” (BERNAL, 1976, p. 477) se apropriou eficazmente desses resultados na solução de outros problemas estabelecendo o primeiro cronômetro náutico estável que determinou a longitude precisa. Atribui-se o título de propriedade privada desta inovação a um par de irmãos relojoeiros, John e James Harrison de Lincolnshire, embora, como todo resultado da C e da T modernas, seus resultados formassem parte comum da civilização ocidental. Neste caso,

(...) mostraram grande engenho e imaginação não só na concepção dos seus relógios como na escolha judiciosa dos materiais empregados. Isto permitiu-lhes resolver o problema que derrotara todos os relojoeiros de uma época em que a relojoaria era um dos ramos mais notáveis da mecânica e também um passatempo de cavalheiros. (...) Na verdade John Harrison nunca

o teria conseguido se não tivesse obtido o apoio do monarca, o rei Jorge III (BERNAL, 1976, p. 477).

O desenvolvimento desses produtos físicos e tangíveis é, a modo de exemplo, resultado de produtos tecnológicos não tangíveis, de formas específicas de organização e de gestão na tomada de decisão sobre determinados valores que passam a ser considerados no enfrentamento de problemas.

Trata-se da materialização de uma nova atitude incorporada, primeiro, entre os relojoeiros, e gradualmente em diferentes espaços-tempos de produção da C e da T, transformando essas atividades, na medida em que os valores inseridos pela C moderna são apropriados nos respectivos modos de produção, conforme os problemas formulados.

2.3.5. A qualidade da mudança

O reconhecimento da mudança de qualidade na relação da *techné* com a episteme não significa que, num tempo e espaço anterior, a T tenha carecido de conhecimento, *status* que lhe outorgara a C moderna.

Longe do modelo de redução da T à C ou que concebe sua relação ou independência unicamente por causas científicas, percebe-se como especificidades do tempo medieval que mostram o reconhecimento da relevância da produção tecnológica, antes que os novos valores fossem inseridos. Para Koyré (S.D):

Não falamos, hoje em dia, da Noite da Idade Média (...). Se os observarmos atentamente, os homens que inventaram ou reinventaram, ou adotaram e implantaram na nossa civilização (...) o arrieiro dos cavalos pelo arnez, as ferragens, o estribo, o botão, o moinho de água e de vento, a plaina, a roda dentada, a bússola, a pólvora, o papel, a imprensa, etc. — esses homens **mereceram bem ser considerados com espírito de invenção e humanidade** (FEBVRE, 1946 apud KOYRÉ S.D, p. 65, grifo nosso).

Não obstante, o autor afirma que os problemas enfrentados a partir da C moderna provocaram e demandaram tal magnitude de transformações, tanto na T como na própria C que não podem ser

negados. Sinaliza, assim como Bernal e Rossi, para uma fusão revolucionária:

Ora os homens dos séculos XV e XVI que inventaram o numerador e a roda de escape, que aperfeiçoaram as artes do fogo – e as armas de fogo– que obrigaram a metalurgia e a construção naval a fazer progressos enormes e rápidos (...) não foram, é bom que se diga, inferiores aos seus predecessores (KOYRÉ, S/D, p. 65).

Bernal (1976), a partir de sua análise da elevação da posição social dos artífices com a passagem da economia feudal à capitalista, chega a afirmar que “Até o fim do século XVIII a C tinha muito mais a aprender com a indústria do que lhe podia ensinar”.

Era o tempo do trabalho com madeira, com metais grosseiramente fundidos. Os construtores aperfeiçoavam os moinhos e os fundidores a construção e aperfeiçoamento de canhões. Nessas condições,

(...) era impossível utilizar os refinamentos que a nova matemática e a nova dinâmica permitiam (...) as lamas dos canhões eram irregulares, os projecteis não se lhes ajustavam perfeitamente, a qualidade e quantidade de pólvora variavam de tiro para tiro, a pontaria era grosseira, feita apenas com cordas e cunhas de madeira; por isso o bom artilheiro, que conhecia as limitações de sua arte, podia muito bem dispensar o auxílio da balística (BERNAL, 1976, p. 491).

Mas para Bernal o tempo transcorrido entre o desenvolvimento técnico baseado na T da madeira e na energia hidráulica e o baseado na T do ferro e do carvão estaria condicionado sobre determinadas especificidades de espaços específicos.

Ele reconhece a qualidade da mudança nas diferentes fases revolucionárias de 1440 a 1690 em função da relação dos artífices e tradições profissionais e os estudiosos que “uma vez reunidos, não havia maneira de deter a combinação destes constituintes, que tinha **características altamente explosivas**. A tarefa intelectual do Renascimento foi, essencialmente, a redescoberta e o domínio do mundo e da natureza” (BERNAL, 1976, p. 382, grifo nosso).

Lewis Mumford (2006), em cuja obra “Técnica e Civilização” (1934) se propôs desafiar concepções do determinismo científico em descrições históricas que se esquecem dos desenvolvimentos anteriores à revolução industrial, aponta o descuido dos ensaios de Patrick Geddes que definiram, na sua compreensão, as fases Paleotécnica e Neotécnica da civilização industrial como um todo único e contrastante. Segundo Mumford (2006) essa caracterização inicial desconsidera o período de preparação da fase eotécnica, compreendida entre o ano 1.000 até 1750, para o período posterior da técnica moderna.

Na sua análise as diferentes fases do fenômeno tecnológico se constituem como marcas de um período da história humana, originadas em certas regiões que tendem a empregar determinados recursos e matérias primas especiais com meios específicos de utilização e de geração de energia, com formas especiais de produção que dispõem da existência de tipos particulares de trabalhadores, especializados de formas particulares, que desenvolve certas aptidões e se opõem a outras, recorre a certos aspectos da herança social e ainda os desenvolve (MUMFORD, 2006, p. 128-129).

Portanto, nessas considerações, o autor pode estar indicando elementos como especificidades espaciais próprias do período preparatório. Nessas condições Mumford alerta para o período eotécnico como aurora da técnica moderna e reconhece os novos valores cognitivos:

Esse período favoreceu quase todas as invenções-chaves, necessários para universalizar a máquina; somente há um elemento da segunda fase que não existiu como germe, frequentemente como embrião, com frequência como ser independente, na primeira fase. Este complexo atingiu seu ponto culminante, dito em termos tecnológicos, no século XVII, com a instituição da ciência experimental, apoiada sobre as bases da matemática, hábil manipulação, medida do tempo “precisa e exata” medição (MUMFORD, 2006, p. 130, tradução nossa).

Também a análise deste autor, defensor da não redução da T à C moderna, reconhece a ruptura na C, a partir da adição dos valores da precisão e exatidão, que caracterizaria outra e nova fase do fenômeno tecnológico.

Portanto, mesmo que especificidades espaço-temporais permitam identificar um desenvolvimento tecnológico anterior à C moderna, posteriormente esta tem provocado um grau de transformação naquele e ambos modificados numa espécie de simbiose explosiva como diz Bernal.

Koyré, (S.D) avança nas implicações desse fato. Ele menciona que é esse um “espetáculo de progresso enorme e rápidos” que “nos explica – e justifica parcialmente – a atitude de Bacon e dos seus sucessores, que opõem a fecundidade da inteligência prática à esterilidade da especulação teórica” (KOYRÉ, S/D, p. 66).

Mas, tal como admite o próprio Koyré, Bacon pouco entendia de C, ao concluir que esta não era ou não devia ser mais do que um resumo, generalização, ou prolongamento do saber adquirido na prática. Francis Bacon, igual que Roger Bacon quatro séculos antes, tinha percebido que a compreensão da natureza era o único meio de controlá-la em proveito do homem.

A apropriação, como salienta Koyré (S/D), “na profissão, na arte, na **technê**, de regras novas, as regras da precisão da **equistêmê**” (grifos originais, p. 88), modificaram substancialmente o fazer tecnológico nos diversos âmbitos em que estes fossem incorporados. Mas o alerta necessário é para que “esses progressos, sobretudo os que foram feitos na construção das máquinas, que (...) servem de base ao otimismo tecnológico de Descartes, mais ainda: servem de fundamento à sua concepção do mundo” (KOYRÉ, S/D, p. 66).

A transformação no pensamento tecnológico, marcado pela história da cronometria, do telescópio e do microscópio como exemplos característicos, progressivamente penetram na realidade tecnológica, ao mesmo tempo em que na atividade científica, deslocando-as para outro plano, “um plano superior” denominou Koyré S/D (p.88).

Este novo plano traça para novas possibilidades, de realizações materiais e imateriais, de produtos físicos ou formas de organização, de tomadas de decisão que envolve valores capazes de resolver problemas, cujos resultados podem significar proteger ou eliminar parte ou a totalidade da sua principal fonte criadora.

É essa a qualidade “superior” da fusão, que não significa, em qualquer tempo e qualquer espaço, a passagem para um plano do otimismo tecnológico de Descartes nem o modelo linear fundado em Bacon.

2.3.6. Implicações da fusão explosiva

Bernal (1976) indicou que valores como a exatidão e precisão, por muito tempo ausentes na construção de canhões, são registrados em enfrentamentos posteriores, como na Segunda Guerra Mundial. Neste, foram apropriados, por exemplo, para o cálculo da trajetória de objetos lançados. Outros foram os problemas formulados em que esses valores foram predominantes.

Em referência às características localizadas no período paleotécnico, marcado a partir dos anos de 1750, Mumford (2006) identifica outras mudanças nas formas de pensar, de produzir, de viver favorecidos pela apropriação das conquistas em invenções e aperfeiçoamentos, registrados na Itália, Holanda e Inglaterra nos séculos anteriores. Estas podem ser compreendidas como implicações da fusão explosiva mediados por especificidades de um determinado espaço-tempo.

Segundo ele, a maioria das mudanças tecnológicas se manifestou a partir do incremento de energia que prometia se dissociar do tempo, do tempo climático, do tempo limitado dos homens e animais, entre outros. “Dimensão, velocidade, quantidade, e multiplicação das máquinas”, entre outras, foram os novos valores inseridos, como resultado de apropriações de outros valores, relacionados com os novos meios de utilizar o combustível como fonte de energia e de ampliar suas reservas.

Mas, nas novas regras de produção, a energia não pode ser dissociada do tempo. O seu uso serviu para diminuir o passo daquele, na realização de uma determinada quantidade de trabalho. O seu incremento demandou um novo ritmo de produção instaurando o regimento do tempo, que tinha sido aproximada, em diferentes partes do mundo.

Os novos valores passaram a ser apropriados para desafiar a exatidão e a precisão do próprio espaço e tempo medido. No âmbito tecnológico, Mumford (2006) registra o significativo desenvolvimento do setor de transporte ferroviário, mais do que a indústria têxtil. Com ele, desenvolvido outras soluções – como um sistema de sinalização de longa distância de dispositivos de segurança, regularidade, partindo de sistemas de freios de ar e vagões com vestibulos até o comutador automático de velocidade –, e gerados muitos outros problemas – pirataria financeira; ausência de planificação das indústrias e cidades; linhas principais nada unificadas–, à espera de novas soluções.

Em 1835, o lírico poeta das indústrias têxteis confessava que “para a produção de alimentos e os confortos domésticos não se tinham

aplicado muitas invenções automáticas, nem aparentavam extensivamente aplicáveis” (URE, 1835 *apud* MUMFORD, 2006, p. 214), que parecia absurdo como profecia, porém, como descrição das limitações do complexo tecnológico bastante corrente.

Portanto, é nesse sentido da qualidade da fusão que a epistemologia tem contribuído a questionar as implicações das transformações de CT na e pela condição do homem na sociedade contemporânea.

2.3.7. Universalidade e limitação de soluções

Nas afirmações de Auler e Delizoicov (2011), também está a preocupação dessas transformações. Particularmente se considerados momentos recentes da história em que se verifica a apropriação dos valores adicionados pela C e pela T moderna em diversos contextos espaciais.

A Mecânica Clássica, ao possibilitar prever a trajetória de um corpo, junto da Mecânica Quântica, que permitiu a produção de componentes eletrônicos, como os transistores em substituição às válvulas, que fazem possíveis os computadores de bordo, são incorporadas na solução de outros problemas ligados, por exemplo, ao envio de veículos ao espaço para a exploração espacial, lançamento de satélites, turismo espacial, entre outras apropriações.

Os autores assinalam com isso que, uma vez que muitos casos mostram a adequação dessas soluções com respectivos valores para solução de problemas distintos, em tempos (históricos) e espaços (geográficos) distintos, pode ser admitida uma validade universal das teorias e produtos.

Ao mesmo tempo, essa universalidade da precisão e exatidão, nas distintas apropriações para conseguir objetivos particulares, como na corrida espacial, a disputa em armas e outros produtos diversificados, não significa que outros valores sejam neutralizados.

Como explicam Delizoicov e Auler (2011), um importante investimento econômico e logístico liderado pelos EEUU, aliado aos respectivos interesses estratégicos e à conquista de mercado, garantiu a produção, nunca antes feita, de óxido de plutônio, urânio metálico, óxido de urânio, e de outros artefatos necessários para concretizar o projeto de fabricação e lançamento da bomba atômica.

Em sintonia com as implicações do desenvolvimento tecnológico assinalado por Mumford (2006) percebe-se na análise dos autores antes citados que aquela relativa universalidade das soluções resultantes da

fusão explosiva, não implica isentar nem de limites nem de responsabilidades à C e à T.

Por um lado, o transporte de ogivas nucleares utilizadas em conflitos militares tem denotado outros problemas imediatos, como a perda de vidas humanas. Também o detrito espacial previsto para o final da vida útil dos satélites artificiais que, coincidentemente, nasceram durante a guerra entre Estados Unidos e a União Soviética.

Para Delizoicov e Auler (2011):

(...) não se trata, portanto, de uma intencionalidade oriunda apenas de interesses alheios ao do cientista. Trata-se sim de uma criação de sujeitos que, ao produzirem projetos em CT, nestes incorporam elementos que, nem sempre, são isentos de desdobramentos não previstos nos projetos, ocasionando (...) desequilíbrios (...) da qual o próprio ser humano, ressalte-se, é um elemento constituinte (p. 259).

Existindo esses desequilíbrios, cuja gênese está nos projetos que produzem CT, os autores explicam que os valores emergidos com a C e com a T moderna, a precisão e exatidão, embora possam contribuir em prever a trajetória dos veículos espaciais também são limitados a um espaço e a um tempo. Não está ao alcance desses valores, evitar problemas que venham causar sua apropriação em outros tempos e espaços nem como os resolver.

Por outro lado, exemplos oriundos de diversos espaços-tempos registram, tal como no surgimento da C e da T moderna, outros valores epistêmicos no desenvolvimento de CT, não necessariamente os tradicionalmente considerados. Delizoicov e Auler (2011) destacam literatura sobre os valores registrados no desenvolvimento de campos de CT.

Em alguns campos a dissonância entre o que resolveu a C e deixou de resolver é atribuído ao que é considerado socialmente útil e lucrativo, e não ao que interessa ao cientista (HOBSBAWM, 1996), às possíveis aplicações que as classes dominantes poderiam atribuir aos resultados das soluções (BERNAL, 1976), ou por vezes dependendo dos requerimentos tecnológicos que não se limitam ao aspecto técnico (PACEY, 1990) ou de outros requerimentos, independentes de fundamentação empírica consistente e de questões ambientais (LACEY, 2001).

Também problemas relevantes sobre o estudo dos fenômenos que são regra do mundo natural não foram incluídos em pesquisas como no caso da aplicação das leis de Newton (PRIGOGINE, 1996, 2009). Inclusive problemas relevantes para a maioria da sociedade não são incorporados à agenda de pesquisa mesmo com resultados de CT de qualidade (VARSAVSKY, 1969), (HERRERA, 1971), (DAGNINO, 2010).

O registro desses casos representa regularmente valores espaciais, porém compreendidos tradicionalmente como desconexos do objeto científico e tecnológico. Mostram problemas resolvidos, sem que fatores estritamente científicos e tecnológicos sejam privilegiados na localização dos problemas a resolver, e muitos problemas sem resolver mesmo havendo possíveis soluções desde o ponto de vista estritamente das teorias e dos resultados tecnológicos de outros processos.

Percebe-se com isso, que as limitações não se resumem aos resultados de C e de T, que podem resolver alguns problemas e provocar muitos outros. Também as limitações incluem uma fase anterior aos dos resultados.

Valores tradicionalmente vistos como epistêmicos e independentes dos valores referentes à especificidade do espaço-tempo dos problemas, entrelaçam-se todos como critérios que limitam e agem em decisões sobre quais fenômenos serão investigados (AULER; DELIZOICOV, 2006, DELIZOICOV; AULER, 2011, OLIVEIRA, 2008), e quais problemas dentre uma variedade originada num determinado espaço-temporal merecem serem selecionados.

2.3.8. Demandas particulares

Essas questões implicam o reconhecimento de uma dimensão anterior à seleção de problemas e nas quais são manifestados aspectos espaço-temporais. Segundo os autores, a tomada de decisão incide em valores que agem na seleção de “demandas” por CT. Estas ocorrem:

(...) por uma seleção que direciona a localização de problemas eleitos para serem investigados. (...) [cujos critérios] procuram atender a distintos e conflitivos interesses que são priorizados num tempo e num determinado espaço, uma vez que o espaço não é ‘uma simples tela de fundo inerte e neutro’, segundo defende Santos (1977). (...) [e a] valores que direcionam a seleção de problemas

científicos a serem enfrentados. O enquadramento científico dos problemas, assim localizados, é fornecido pelos paradigmas da Ciência, cuja função é a de fornecer parâmetros para a formulação e possível solução dos problemas relacionados à demanda (DELIZOICOV; AULER, 2011, p. 266-267).

Assim, o direcionamento de CT, no ocorre como afirmara Japiassu (1975) fora do laboratório. É preciso compreender, conforme Delizoicov e Auler (2011), que o direcionamento sucede dentro da C e da T, na seleção da demanda, que direciona a formulação dos problemas, tradicionalmente exortada da gênese de ambas as atividades.

Sendo que em diferentes âmbitos predomina um paradigma positivista, que caracteriza a C como um conhecimento único, objetivo e infalível, é este paradigma que, por desconsiderar a natureza do próprio objeto de trabalho, passa a dominar também o âmbito decisório de problemas a resolver em C e em T.

Imerso nesse modelo fragmentador, são focalizados critérios de seleção que incorporam problemas à agenda de pesquisa e de desenho de produtos que, nem sempre, são representativos dos interesses de especificidades de espaços que possuem características distintas.

Nesse caso a demanda por CT não é corretamente atendida, ou são gerados problemas recorrentes, dado o paradigma fragmentador das decisões e o privilégio dos tradicionais valores científicos e tecnológicos que, além disso, como se mencionou, são limitados. Também porque se atribuem às demandas características de universalidade das soluções, ou seja, “demandas particulares estariam sendo transformadas em universais” (AULER; DELIZOICOV, 2011, p. 268).

Casos contemporâneos e significativos para o contexto latino-americano pode elucidar essa situação. Por exemplo, a doença da Dengue, que segundo a OMS arrisca atingir mais dos 40% da população mundial está manifestando valores necessários a considerar na seleção das demandas.

A doença tem marcado há anos a congregação de autoridades sanitárias, representantes políticos, especialistas na área de Cs da saúde, entre outros na tomada de consciência de um problema e a busca de uma solução. Diversas alternativas podem ter emergido nessas reuniões e negociações. Assim como a OMS informa a inexistência de tratamento específico para as duas versões da doença, declara o seu apoio no

desenvolvimento de vacinas para a imunização da população⁴⁵. Enquanto isso entre as ações dos municípios é proceder na aplicação de inseticidas em ruas e bairros dos locais considerados de “alto risco” enquanto o fomento do uso de repelentes, como os desenvolvidos a base de dietiltoluamida (DEET), também se destaca entre as soluções adotadas e sugeridas pela OMS.

Evidentemente, conhecimentos historicamente construídos aliados à disposição de laboratórios em produzir e comercializar as substâncias, de organismos por financiar os respectivos custos, de autoridades sanitárias estaduais, ou dependências específicas municipais de identificar possíveis focos, e aplicação da medida de controle químico, entre outras instâncias, podem justificar a adoção dessas soluções profiláticas como as mais efetivas para o problema do controle e erradicação da doença.

Mas, especificidades do espaço permitem considerar demandas, “menos evidentes” diante dos conflitantes interesses, que teriam sido abatidas haja vista os investimentos atuais no tema, como no caso da declaração da OMS. Precisamente, o deslocamento da atenção sobre os critérios que balizaram a necessidade da erradicação da doença através do controle químico. A provisão de serviços básicos, sanitários, água de qualidade, rede de esgoto e moradia como medidas preventivas garantiriam junto de uma educação e de condutas adequadas além da erradicação do vetor “*Aedes aegypti*” e de outros vetores, condições básicas de vida urbana.

O vínculo da doença com o plantio da soja, pela coincidência entre o mapa da invasão do mosquito e do cultivo do feijão-soja transgênico produzido pela Monsanto em áreas da Bolívia, Paraguai, Argentina, Brasil e Uruguai (LAPOLLA, 2003), somado com o desequilíbrio produzido pelo desmatamento do Nordeste e Noroeste argentino que eliminando predadores beneficiou o desenvolvimento descontrolado dos mosquitos, sinalizam dados localizados num espaço, e com eles outras demandas, não formalizados como problemas relevantes de CT. Essas consequências negativas da apropriação dos resultados não são vistos como pertinentes à CT. Ou são vistas como problemas de T, seja pela atribuição da culpa pelos procedimentos pouco consistentes na aplicação do conhecimento científico na elaboração de um produto, ou porque se entende que T é um campo totalmente alheio a C.

45 Publicado em Janeiro de 2012 pelo Centro de Imprensa da OMS, sob título: Dengue e Dengue hemorrágico. Nota descritiva 17. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/>

Soluções como as utilizadas evidenciam que demandas significativas não necessariamente estão incluídas nos problemas formulados e que problemas particulares formulados num espaço- tempo particular passam ser admitidos como pertinentes a particularidades de espaço-tempos diferentes. A tomada de consciência do problema da erradicação da doença não se pode reduzir em soluções como a administração de repulsivos de insetos desenvolvidos como os DEET os quais foram produzidos e patenteados pelo exército americano em 1946 para uso do pessoal militar nas áreas infestadas e comercializadas mais tarde.

Soluções, como esta, não necessariamente podem atender à demanda. Apesar de que sejam previstas algumas geradas pela apropriação dos resultados, como os efeitos secundários ocasionados pela utilização de DEET na pele humana. O espaço no qual a doença é localizada apresenta outras especificidades que não só podem ser atendidos por valores relacionados às soluções patenteadas no campo da medicina farmacológica.

Tampouco considerações dos climas tropical e subtropical esgotam as especificidades do espaço na identificação da demanda no qual o problema desta doença endêmica é localizado. A urbanização, semi-urbanização relacionados à dimensão de imaterialidade da sociedade (SANTOS, 1977, 1982) que se transforma também na recorrência de determinados valores e na incorporação de outros constituem um espaço específico que não é inerte.

Em referência ao século XVII, a determinação da posição de um navio no alto mar, e particularmente da parte mais difícil da posição, a longitude, e que levaram as leis do movimento do sistema solar, era um problema sempre recorrente.

E tornou-se cada vez mais urgente quanto uma maior porcentagem do esforço econômico e militar das nações se começava a dirigir para as aventuras ultramarinas, em especial as de países que eram, já de si, os grandes centros do progresso científico: a Inglaterra, a França e a Holanda (BERNAL, 1976, p. 476).

Foi para atender esse problema formulado, originado em valores que predominaram na seleção da demanda por CT, que, segundo Bernal, se organizaram e financiaram as primeiras instituições científicas.

De 1712 até que James Watt estendera a aplicação, a maioria das bombas de vapor eram utilizadas no bombeio de água das minas de carvão. A Inglaterra estava mais dedicada à produção e uso de carvão do que outras partes da Europa e América. Neste contexto, a diferença das outras regiões por vezes caracterizadas como “mais atrasadas” científica e tecnicamente, localizava-se, assim como na Holanda, um alto grau de desflorestamento.

O esgotamento dos montes provocara a procura por alternativas. Mesmo que essa busca se originasse numa variável provocada pela própria lógica de ação tecnológica. O enfrentamento desse problema marcava a busca por produzir soluções pretensamente autônoma de variáveis ou fatores. Ainda, esse motivo se reuniu com o “grande favor da natureza”, como disse Daniel Defoe (*apud* Bernal, 1976) ao observar o carvão em abundância na Inglaterra, assentando causas ecológicas ou do ambiente na adoção do poder gerado pelo vapor em Inglaterra.

Estes, no entanto, conforme o análise de Pacey (1990), não poderiam ser caracterizados como os determinantes e únicos. Uma política vigorosa de reflorestamento, por exemplo, poderia ter resolvido o problema energético, mas, foram outros os valores considerados pertinentes e outros problemas formulados.

Na atualidade a insuficiência energética tem preocupado muitos países, levando a adotar medidas para geração e exploração através de diferentes fontes energéticas, como se a demanda fosse atendida somente com a adoção de algum sistema técnico, hidroelétrico, nuclear, solar ou outro.

Ações pertinentes são mais amplas que considerar os valores tradicionalmente predominantes em soluções disponíveis pela C e pela T e esperar pelos especialistas tomarem e implantarem decisões apropriadas, como baseadas nos conceitos de eficiência energética⁴⁶. Mudanças no consumo, no estilo de vida e de produção podem favorecer no enfrentamento do problema junto de políticas públicas que assim o permitam. Em todos estes casos a questão é favorecer a formulação do problema conforme os valores representativos da demanda.

Auler (2002) e Auler e Delizoicov (2006) assinalaram outras características que podem ser entendidas aqui como resultantes de considerar especificidades localizadas num espaço e tempo na produção

⁴⁶ Isso tem levado à crescente instalação de centrais térmicas para a geração de energia elétrica. Tal como mostra o mapa interativo publicado pela Secretaria de Energia de Argentina. <http://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>. Última consulta 12-06-2012

de C e de T. Estas também contribuem em perceber a relação intrínseca entre T e sociedade. Segundo os autores:

O direcionamento dado à atividade científico-tecnológica (processo) resulta de decisões políticas; A apropriação do conhecimento científico-tecnológico (produto) não ocorre de forma equitativa. É o sistema político que define sua utilização; O conhecimento científico produzido (produto) não é resultado apenas dos tradicionais fatores epistêmicos: lógica + experiência; O aparato ou produto tecnológico incorpora, materializa interesses, desejos da sociedade ou de grupos sociais hegemônicos (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 350).

Portanto, para além das especificidades de espaço-tempo em que se localizam a demanda por CT, o “direcionamento do processo”, a “apropriação e uso dos resultados” são localizados em espaços e tempos específicos cujos valores predominantes direcionam as decisões e ações desses ângulos.

Em sintonia, o estudo de Niezwida (2007) parte do princípio que o desenvolvimento tecnológico é uma atividade humana e como tal, incorpora valores de espaços socialmente constituídos. Tal característica no “desenho da artificialidade”, isto é, no planejamento do qual se obtém determinados resultados tecnológicos, implica, segundo o estudo, considerar que os produtos resultantes:

- a) tem uma dupla dimensão, material (objetos) e imaterial ou social (serviços, formas de organização);
- b) são apropriados em função da interferência de valores de mercado e grandes empresas ou setores sociais dominantes que, aliados aos meios de comunicação, interferem no desenvolvimento;
- c) a característica da universalidade não implica que sejam “tangíveis” e isentos de contextualização social;
- d) não evoluem necessariamente pela otimização funcional;
- e) “não são necessariamente fruto da demanda das pessoas, mas ‘demandas induzidas’” (*ibidem*, p. 62); e
- f) “são ‘ajustados’ às necessidades do grupo que o adota” (*ibidem*, p. 61).

Com isso há uma sintonia entre os autores com respeito ao direcionamento da atividade científica e da tecnológica enquanto a relação de duplo sentido entre C e sociedade e T e sociedade.

No entanto, essas relações podem ser mais bem compreendidas se inseridas na dimensão espaço-temporal, sugerida por Auler e Delizoicov (2011). Esta permite visualizar como se estruturam os valores em um espaço social particular, ou espaço socialmente constituído, em que manifestam as demandas por C e por T (CT).

De acordo com esta perspectiva a localização de valores dominantes, que não se reduzem aos considerados sob os modelos tradicionais de conhecimento, sendo atendidos são selecionados e formulados os problemas de CT a serem resolvidos.

Estes direcionarão as fases seguintes do desenvolvimento da C e da T também localizados num espaço-tempo (a busca pela solução, a seleção da solução, o ato da produção da solução, a apropriação, distribuição, uso e descarte do produto ou resultado que, comumente é entendido como “solução ao problema”, embora, conforme argumentado, precisa que seja com respeito à demanda original) que incorporam esses valores considerados na formulação dos problemas.

Por isso, a atividade científica e tecnológica, mesmo com suas especificidades particulares, tem sua gênese em necessidades ou demandas não universais, mas particulares, que as direcionam e que precisam atender esses espaços-tempos. Certamente mecanismos sólidos devem ser organizados desde os diferentes espaços-tempos para localizar a demanda por valores significativos e seja marcada a sintonia entre resultados de CT e a formação social do espaço em suas particulares necessidades.

Nessas condições de desenvolvimento de CT, a questão é transformar o paradigma fragmentador positivista predominante que age no âmbito decisório de seleção da demanda. Essa mudança supõe então deslocar a estrutura de poder que tradicionalmente vem controlando o avanço da CT.

2.4 AÇÕES PARA A SINTONIA ENTRE DEMANDAS E PROBLEMAS DE CT

Complementares à crescente literatura, sobre o que implica a T e a C e seus respectivos desenvolvimentos, diversas ações mais intervencionistas se identificam como aliadas à necessária interferência na produção científica e tecnológica.

O conjunto de argumentos e objetivos mais ou menos se conecta em atividades e propostas centradas em congregar atores que atendam aos distintos interesses como forma de democratização da tomada de decisões em temas científicos e tecnológicos. Mecanismos diversos se

completam em possibilitar direcionar a C e a T para a localização e manifestação de necessidades de espaços-tempos.

Dado que valores tradicionalmente compreendidos como “não epistêmicos” são intrínsecos à C e à T, seja por parte da ação dos governos, grupos de interesses e outros segmentos sociais, diferentes movimentos intervencionistas se justificam em que se organizados e estruturados junto dos especialistas das áreas científicas, podem agir através de diferentes mecanismos “na definição de problemas e no debate dos seus principais parâmetros, e não considerar somente reativamente sua opinião no terreno das soluções” (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 136).

Junto da reflexão acadêmica, sobre a C e a T para promover uma visão contextualizada de ambas as atividades, a busca pela regulação social das mudanças da C e da T se centra no estudo dos seus riscos e das suas consequências. Nessa perspectiva, ações de participação pública influenciam, segundo os autores antes citados: a) no âmbito administrativo através de audiências públicas, gestão negociada, painéis de cidadãos, pesquisa de opinião; b) no âmbito judicial mediante questionamento em juízo e consumo diferencial em países cuja legislação permite este mecanismo; e c) o âmbito formativo necessário à formação de futuros atores de qualquer âmbito.

Também o poder público tem sido registrado como um âmbito de abertura para o desenvolvimento de instrumentos técnicos, administrativos e legislativos para processar desenvolvimentos CT e supervisionar os efeitos. Bazzo, Linsingen e Pereira (2003) resgatam na literatura diversos modelos e mecanismos utilizados neste âmbito.

Entre as iniciativas encontra-se o modelo de Avaliação Construtiva de Tecnologias que geralmente focaliza conflitos sociais relacionados com a inovação tecnológica ou intervenção ambiental. As ações intervencionistas nesse âmbito seguem fases de: identificação do conflito e de atores implicados, o estudo avaliativo de impactos e de alternativas, a organização de conferências estratégicas com grupos de interesse, o relatório final e disseminação de resultados. Estes resultados permitem efetivar mudanças legais e sociais para antecipar e prevenir os impactos negativos “como intervenção corretiva sobre Ts emergentes que trata de modificar o ambiente social e seleção das mesmas com o fim de modular sua evolução e a gama e tipo de seus impactos” (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003, p. 68).

Estas ações seriam localizadas entre os processos de inovação e às relacionadas com o campo da Avaliação Clássica de Tecnologia, correspondente a outro modelo seguido pelo poder público diante da T.

A Avaliação Clássica de Tecnologia busca reduzir efeitos negativos, aperfeiçoar efeitos positivos e contribuir com a aceitação pública da T já construída, caso sejam recorrentes problemas não resolvidos em fases anteriores ou novos problemas se originam. Também as ações orientadas por este modelo podem incluir a Avaliação das Consequências Ambientais da execução de um projeto ou da implantação de uma T de curto ou médio prazo.

Os procedimentos seguidos iniciam com a identificação do tipo de impacto, ambiental, psicológico, institucional ou político do contexto afetado pela T; seguidos pela análise dos impactos identificados nos grupos afetados, a valoração dos impactos em função dos padrões aceitos e análise de gestão para assessoramento na tomada de decisão. Pode-se compreender que enquanto o primeiro modelo focaliza limitar consequências de inovações que são projetadas de aplicar, o segundo modelo intervém nos problemas causados por T implantadas.

Os resultados obtidos com o método funcionam como ferramentas para que o administrador e político disponham ajustes legais e sociais necessários perante a informação de efeitos negativos, por exemplo, quando os custos superam os benefícios, sendo preponderante as considerações econômicas, como a aplicação de multas. Uma aplicação deste modelo registra Shrader e Frechette (1980 *apud* BAZZO; PEREIRA; VON LINSINGEN, 2003) como um caso no qual o resultado custo benefício justifica o uso de energia nuclear para gerar energia elétrica, apesar dos prejuízos à saúde derivados da dispersão de radioatividade no ambiente.

Pode agregar-se que resultados da aplicação de métodos avaliativos como estes sugerem a correção dos problemas causados pelas hidroelétricas às comunidades localizadas mais próximas às centrais. Em muitos casos, o custo do impacto à população é remediado com benefícios econômicos, materializados em energia mais barata, fonte de trabalho, custos que são assumidos pelos idealizadores dos projetos, uma vez que podem ser cobertos amplamente na posta de funcionamento das centrais, justificando sua construção.

A literatura que analisa este método fortalece que a manifestação dos grupos de interesse, indústria, população em geral, governo, especialistas, entre outros atores, se devidamente considerados podem ajudar na redução dos impactos negativos (SANMARTÍN; ORTÍ, 1992). No entanto, projetos com estes se tornariam menos prescindíveis se os diferentes atores fossem considerados em fases precedentes à concretização de um projeto tecnológico ou a implantação das T.

Por exemplo, Carletto (2009) defende a Avaliação de Impactos Tecnológicos no marco da Avaliação Construtiva de Tecnologia a partir de estudos antecipatórios de impacto socioambiental na formação de engenheiros e tecnólogos, atores na tomada de decisão desses processos.

Essa proposta relaciona-se a que enquanto a Avaliação Clássica de Tecnologia,

(...) tem um caráter instrumental ou elitista: (...) [esta] centrada na avaliação de impactos, e tem orientação econômica e probabilística” a Avaliação Construtiva de Tecnologias “tem um caráter participativo; é centrada no processo de geração ou ‘construção’ (...) é um modelo antecipatório (...) na percepção de um problema técnico e no projeto de linhas de ação (BAZZO, LINSINGEN, PEREIRA, 2003, p. 67).

A proposta de Carletto (2009) trata de que a formação de engenheiros e tecnólogos possa favorecer a posta em prática a máxima “prevenir e não concertar” (p. 117).

Pode-se entender que experiências como essas e referidos a ambos os modelos, mais preventivas e outras mais corretivas, tratam de amenizar complicações que se manifestam na tentativa de evitar e também solucionar problemas formulados a partir de demandas de espaços-tempos localizadas. Estas, em muitos casos, não respondem significativamente aos interesses das especificidades do espaço, por exemplo, do que usufrutua tais soluções. Considerando a dimensão da demanda, estas complicações tem sua gênese no projeto que as gerou a partir dos padrões conhecidos no momento das decisões.

Sendo limitados os valores de C, de T, dos demais âmbitos de espaços-tempos, junto das atuais demandas registradas relacionadas a C e a T – geradas em aquelas limitações ou na desconsideração da dimensão da demanda em processos de desenvolvimento espaços-tempos distintos – essas ações de participação pública, mesmo que "*a posteriori*", podem contribuir com a democratização de CT. Estas medidas podem cooperar com a formulação de problemas relacionados à distribuição e uso dos produtos científicos e tecnológicos, resultados de processos CT que privilegiaram valores estritamente epistêmicos na seleção das demandas.

Medidas centradas nestes dois modelos, preventivo na projeção de problemas técnicos num deles e corretivo e adaptativo nos resultados

noutro, são limitadas. A desconsideração das possibilidades de intervenção noutros momentos de processo como na seleção da demanda pode reproduzir a compreensão da T como o resultado da aplicação dos conhecimentos teóricos desinteressados da C, que se manifestam unicamente nos produtos visíveis e tangíveis, e não nas formas de organização e tomadas de decisão que antecedem à produção.

A responsabilidade das aplicações práticas, se superada a imagem intelectualista, não deve recair exclusivamente nos que fazem uso da “C aplicada”, mas também nos atores que definem os problemas de investigação científica e as inovações tecnológicas, pois também estes são gerados por uma série de valores intrínsecos ao processo. Neste sentido cobra importância os ângulos e dimensões em que ocorre a relação de duplo sentido entre C e sociedade e entre T e sociedade, apresentada por Auler e Delizoicov (2006) e Niezwida (2007).

Nem sempre a demanda de C implica na de T, e nem a demanda por T consiste, necessariamente, a antecipação da C. A interferência pode suceder em C e também em T, e nas diversas etapas decisórias que as constituem. Seguindo a proposta de Delizoicov e Auler (2011) é também na seleção da demanda, situada num espaço, que são acatadas preocupações e estimações vitoriosas direcionando a localização dos problemas que serão formulados e solucionados. E o produto científico e tecnológico resultante, divulgado, distribuído e usado em diferentes âmbitos com respectivas especificidades de espaços-tempos.

Portanto, para que mecanismos para o direcionamento dos problemas sejam coerentes às demandas, localizadas num determinado tempo e num determinado espaço, é necessário haver esclarecimentos para tornar efetivas as intervenções nos diversos âmbitos, político, administrativo, judicial como nos processos formativos.

A partir de que os valores intrínsecos em cada fase sejam manifestados e formulados diferentes setores sociais devidamente representados e com mecanismos adequados nos diferentes âmbitos “possam” assim reivindicar a CT tornando-as mais democráticas. As ações, entre outros, devem apostar, junto dos formativos, no domínio da demanda para a necessária sintonia com os problemas formulados.

2.4.1. O âmbito Educativo

A formação dos atores dos diferentes âmbitos consiste num momento crucial para a compreensão dos valores intrínsecos na atividade científica e tecnológica. Estas ações junto das iniciativas no âmbito político, administrativo, judicial mesmo localizados em espaços-

temporais distantes geograficamente, congregam-se num mesmo pressuposto: de compromisso democrático. O sentido comum é:

promover a avaliação e o controle social do desenvolvimento científico – tecnológico, o que significa construir as bases educativas para a participação social formada, assim como criar mecanismos institucionais para tornar possível a participação (GONZALEZ; CERESO; LUJÁN, 1996, p. 227).

Data dos anos de 1960 e 1970 a emergência de programas e disciplinas para educação secundária e universitária que exploram a compreensão das relações estabelecidas entre Ciência – Tecnologia – Sociedade, sob a sigla CTS, no ensino médio e universitário. Congregando diferentes países da Europa, América Latina e EEUU, as iniciativas educacionais se propõem disseminar uma imagem de C e de T que se distancie dos pressupostos de neutralidade e autonomia (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003). Assim essas propostas tendem a explorar na C e na T os fatores que evidenciam ser condicionadas por e condicionadoras da sociedade.

Nessa direção, vária experiência tem ocorrido na educação secundária e no nível superior. Através de diversos mecanismos, como registrados por Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003), ou de três modalidades, conforme Pinheiro *et al.* (2007), as ações parecem diferenciar-se em função do espaço que tomaram na escola. Em alguns casos, trata-se de incorporações das relações CTS em unidades do conteúdo programado para determinadas disciplinas, noutros, como estruturadores dos programas das disciplinas ou, inclusive, de se constituir como espaços curriculares exclusivos.

No primeiro caso, segundo descrito pelos autores antes citados, trata-se de programas denominados como “Enxerto CTS” que introduzem “temas CTS” nos conteúdos das disciplinas de ciências para questionar o que seria C e o que seria T. Nesta linha de trabalho tem resultado a publicação de Unidades Curriculares sob os títulos: Uso da radioatividade, Bebês de proveta, Reciclagem do alumínio, Chuva ácida, AIDS, entre outros temas desenvolvidos em projetos estadunidenses.

Por outro lado, registra-se “o planejamento do conteúdo de disciplinas de C e de T em função das relações CTS”. Neste caso, a exemplo do programa da disciplina Física, estudada através de CTS desenvolvidos na Holanda, a organização do conhecimento acontece a

partir de “problemas colocados”. Estes se relacionam com os futuros acontecimentos que os estudantes poderão experimentar, sendo cidadão, consumidor e/ou profissional partícipe de uma sociedade. As diversas unidades programadas na disciplina estruturam e prescrevem o conteúdo que se considera pertinente para o enfrentamento desses problemas colocados.

A partir da descrição dos autores pode entender-se uma possível redução dos problemas tratados. Por exemplo, no caso do programa citado, eles se relacionaram com a compreensão de um artefato como mecanismo de propiciar condições de opinar ou decidir em C e em T. No entanto, é possível que o planejamento das disciplinas possa ir além de problemas referidos ao uso e o funcionamento de aparelhos.

Por último, ações escolares tem favorecido a articulação de “disciplinas específicas” que abordem “temas exclusivos CTS”, sem a preocupação de reorganização de conteúdos já previstos em determinadas disciplina. Estes podem ser contemplados para o estudo dos temas, porém não consistem nos eixos estruturadores do programa.

Observa-se que em alguns casos este mecanismo pode justificar a ausência de condições, estruturais, formativas, epistemológicas, para mudanças nas diversas disciplinas que compõem uma grade curricular. Mas, ao mesmo tempo manifesta a intenção e disposição de uma abordagem educacional diferenciada sem necessidade de privilegiar determinado campo disciplinar. Disciplinas CTS foram estruturadas, por exemplo, na educação secundária a partir da exploração de momentos históricos que marcaram determinados resultados para a C e a T.

Essas iniciativas educacionais CTS que se propõem uma formação diferenciada na atividade científica e tecnológica são significativas para pensar a importância do espaço de educação formal e da ET em particular. A educação pode fornecer valores que, mesmo indiretamente e em prazos temporais distintos, podem financiar um projeto comum de sociedade menos tecnocrática.

A questão que se desloca sobre os três mecanismos trata do “que” esses processos educacionais irão trabalhar sob a denominação de “temas”, “problemas”, ou “temas exclusivos” que irão constituir conteúdos, programas e disciplinas CTS.

Como argumentado sobre os outros mecanismos, o âmbito educativo consiste um potencial para uma opinião informada e responsável na medida em que esclareça sobre valores que interferem na seleção da demanda de C e T. Esta dimensão, como anterior à formulação e solução de problemas, à produção e distribuição de resultados deveriam também constituir os objetos de estudo.

A dimensão da demanda aparece pertinente para o estudo de ambos os componentes do trinômio CTS. O estudo do fenômeno tecnológico, apesar de manter vínculos com a atividade científica, também comporta especificidades que merecem ser consideradas, uma vez que este, e o seu estudo, não se reduzem à determinação científica da mesma forma em que esta não é determinada pela T. A independência ou a relação entre ambas ocorre em função das demandas localizadas que encaminham a formulação de problemas de C e de T.

Uma análise de trabalhos divulgados sobre as relações CTS na educação, empreendido por Cachapuz *et al.* (2008), indica o predomínio de iniciativas dirigidas à educação em ciências e às singularidades da componente “C”.

Se por um lado esses trabalhos estariam manifestando um movimento crescente para um estudo diferenciado no ensino de ciências, por outro sugerem o alerta sobre as limitações dos mesmos uma vez que as especificidades da componente “T” não se reduzem a “C”. Portanto, temas ou problemas relacionados com o fenômeno tecnológico estariam fora de julgamento também na maioria das iniciativas de educação CTS.

É provável que estas iniciativas ao se dedicarem a problemas da C tenham evitado atender a dimensão da demanda, na qual distintos e conflitantes interesses incluem também valores sobre T além de C. A ausência de estudo da atividade tecnológica estaria sendo contraditória com os objetivos educacionais CTS.

Entende-se que a desconsideração da dimensão de espaços-tempos de CT provoca essas ações contraditórias que só favorecem aumentar a brecha entre demandas e problemas de CT. Este poderia ser o germe da situação denunciada por Dos Santos (2008, p. 113) quando identificava a tríade CTS mais como “*slogan*”, do que endossadas, de fato, na conotação política-ideológica que teria caracterizado o surgimento do movimento.

A justificação do enfoque CTS no âmbito educacional, além de privilegiar a compreensão da C em detrimento da T, enaltece, conforme argumenta Dos Santos (2008) aspectos econômicos e utilitários, como se a T sempre acarretaria desenvolvimento econômico e útil para a sociedade sem necessidade de questionar seu valor na sociedade.

Apesar das diferentes perspectivas e tendências que o enfoque CTS pode ter tomado destaca-se o seu pressuposto fundamental da necessidade cada vez maior de que a população possa além de ter acesso as informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, ter também condições para avaliar e participar de decisões que venham atingir o meio onde vive.

O cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento “participante nas decisões” de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos. Por isso ele, assessorado pela escola, deve investir na construção de um conhecimento crítico e consistente, voltado ao aprimoramento do bem-estar da sociedade (BAZZO, 2010, p. 32).

Como assinalado por Fourez (1997), o movimento educacional CTS significa a procura por um modelo alternativo de desenvolvimento tecnológico, denominado neste trabalho como linear e positivo.

Em suma “aprender a ler a ciência e a tecnologia” para “construir um conhecimento crítico” dessas realidades, capaz de contribuir para “um modelo particular de desenvolvimento”, seja na educação secundária e/ou superior, através dos mecanismos de educação CTS orientados pela não neutralidade de CT, precisam considerar que são nas especificidades de um espaço particular, inseparável de seu respectivo momento histórico, que se localizam as demandas por C e por T que são fundamentais para a definição da agenda de produção de C e T. Estas demandas, em função dos valores específicos, vale destacar, atingem também a T e a assenta como componente de estudo e questionamento no âmbito escolar.

Entende-se que essas demandas, conforme os valores predominantes nos espaços-tempos podem manter distância com os problemas de C e também de T; que muitos destes esperam por soluções conforme os paradigmas estabelecidos por C e T; bem como produtos de CT, gerados a partir de valores de dominantes, não necessariamente atendem a necessidades significativas para particulares espaços-tempos. E significativas demandas por CT, inclusive, demandas por T poderiam estar sendo universalizadas por C, apesar dos respectivos valores limitados.

Dado o isolamento do modelo tecnocrático para focalizar demandas particulares, os processos formativos precisam de mecanismos que explorem essas questões e permitam adquirir habilidades cognitivas sobre os diversos ângulos de direcionamento da atividade CT. Isso a partir dos valores presentes em determinadas especificidades de espaços-tempos que demandam por CT como nos

valores vinculados ao enfrentamento de problemas e nas soluções disponíveis.

É evidente que esse quadro na educação escolar implica modelos epistemológicos diferentes dos proclamadores da unilateralidade assumidos na relação pedagógica e herdados pela ET.

Nem a valorização do objeto do conhecimento – como verdades de C e de T encarnadas na figura do professor que precisam ser distribuídas mecanicamente e passivamente nas cabeças vazias dos alunos – em detrimento do sujeito. Nem o apagamento do objeto –, pois a C e a T acontecem, se localizam e de forma tecnocrática – em função da supremacia do sujeito. Nenhum destes “padrões” epistemológicos fragmentários tradicionais, que anula um dos componentes do processo, e por isso até fragmenta o único componente que admite⁴⁷, tem condições de favorecer a constituição de conhecimento adequada à contemporaneidade de C e T.

A preocupação epistemológica que atende o modo como é possível um novo conhecimento, e não necessariamente somente o científico⁴⁸, admite uma tríade cognoscitiva constituída pelo sujeito, objeto e o conhecimento resultante, como elementos presentes no ato de conhecer. De acordo ao argumentado no presente capítulo, a epistemologia contemporânea sustenta a temporalidade dos padrões adotados pelo sujeito e a espacialidade na localização dos fenômenos a conhecer. Portanto é a dimensão espaço-temporal que transcorre e atravessa a tríade cognoscitiva e na qual se constitui o conhecimento.

No processo de ensino – aprendizagem cabe este modelo a interação sujeito – objeto, de mutua construção “professor - aluno, (...) indivíduo – sociedade, pesquisador - fato [...] mestre a aprendiz, ou educador e educando” (BAZZO; PEREIRA; VON LINSINGEN, 2008, p. 70). O aluno, como não neutro e detentor de uma história, junto do professor, como orientador e coparticipante, passam a ser ativo no processo de construção de novos conhecimentos entorno de objetos, como os relativamente à C e a T, localizados num tempo e espaço que

47 Como no caso do modelo empírico – indutivista que privilegiando o objeto científico anula a especificidade tecnológica.

48 Quando se procura a etimologia do termo, epistemologia significa discurso (logos) sobre ciência (episteme). Como afirmado no decorrer do trabalho os objetos de conhecimento precisam ser situados em espaços-tempos e sendo assim é insuficiente na contemporaneidade esgotar o estudo dos conceitos limitados às denominações etimológicas ou dos dicionários como se fossem conceitos estáticos, neutros e universais em tempo e espaço. Estas ferramentas podem iniciar uma análise dos termos, mas precisam ser “contextualizadas” inserindo-os em espaços-tempos, pois são estes que lhes atribuem especificidades ao seu significado.

os afetam e constituem na medida em que estes também são constituídos e modificados por C e T.

A questão então parece se deslocar para pressupostos educacionais e pedagógicos adequados para financiar aquela mudança epistemológica na ET fundados na consideração da dimensão histórica do sujeito que interage com objetos localizados por ele em determinado espaço-temporal.

A ET, como potencial âmbito de intervenção em C e T, requer então de pressupostos educacionais e pedagógicos adequados para uma “catarse” da prática educativa, sugerida por Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008, p. 73), perante essa perspectiva distinta de conceber professor, aluno e conhecimento em ET.

CAPÍTULO 3

A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COM PERSPECTIVA TRANSFORMADORA

3.1. BUSCANDO FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Os mecanismos de educação sobre as relações Ciência-Tecnologia e Sociedade (CTS) não se reduzem à formação secundária em que ações como “enxertos”, “orientações de disciplinas” e “disciplinas específicas” têm sido registrados. Abordagens e questionamentos no modelo de educação tecnológica (ET) têm provocado mudanças disciplinares como reconfigurações curriculares. Por exemplo, no ensino superior atinge a formação de engenheiros que, em suas especialidades, ingressarão no seu campo profissional com possibilidade de atuação direta na produção científica e tecnológica.

O intuito de incorporar na formação dos engenheiros uma nova postura sobre C e T e evitar a “visão túnel”, denunciada por Pacey (1990), (sobre os limites da especificidade técnica) tem colocado novos desafios na formação docente, além de modificações curriculares ou de conteúdos (BAZZO, 1998; 2010), (BAZZO; PEREIRA; VON LINSINGEN, 2008); (BAZZO, 2009 a; b). Somente assim, conforme os autores antes citados, estas ações formativas terão condições de promover efetivamente a abertura desses profissionais para processos mais democráticos em temas científicos tecnológicos a partir da necessária conexão entre engenharia, cultura e sociedade.

Na educação escolar, junto com livros didáticos, análises e propostas paradidáticas, orientações para o aproveitamento de espaços de divulgação científica, entre outros meios, também os cursos de formação inicial de professores e a formação continuada são objetos de pesquisa e questionamento, na medida em que buscam superar e se distanciar da postura tradicional da C. Particularmente, a proposta de Freire da Investigação Temática é adaptada para a educação em ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), resultando em configurações curriculares a partir de temas socialmente relevantes (AULER, 2008).

Munidos da atitude de intervenção direta ou indireta, esses mecanismos formativos, quando orientados a desconstruir prejuízos sobre a atividade científica e tecnológica pela inserção destas numa dimensão social, sendo recíprocos aos mecanismos de democratização de CT, admitem estar em sintonia com a matriz teórico-filosófica adotada por Freire (2005) na educação. Portanto cabe dirigir a atenção

para essas ações fundamentadas na perspectiva freireana como pertinentes para pensar num modelo epistemológico e pedagógico diferenciado na ET que se distancie da relação linear e positiva da T.

Nos pressupostos de Freire, o processo formativo responde ao princípio de favorecer a passagem da compreensão do Ser Humano como mero objeto no mundo, para lhe atribuir o papel de sujeito histórico que age e transforma o mundo.

Isso significa, segundo o próprio Freire, a superação da “concepção bancária de educação” (FREIRE, 2005, p. 66), na qual os educandos estão limitados a arquivar e guardar o conhecimento como “conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram” (p. 65). Para o professor fica o papel de depositar esses produtos na cabeça dos alunos como despojados de história. Assim, entende-se que a perspectiva educacional freireana se pauta na necessidade de superação da unilateralidade da relação pedagógica.

3.2. A CONCEPÇÃO EDUCACIONAL DE PAULO FREIRE

O pensamento educacional de Paulo Freire origina-se em um espaço temporal específico. Nos anos sessenta, na alfabetização de adultos na educação informal, encontrava-se no seu fazer educacional, a crença da vocação ontológica do Ser Humano em “ser mais”, ser sujeito histórico e não objeto.

Freire aplica as categorias “oprimido” e “opressor”, com sentido semelhante às de “lutas de classes” introduzidas por Karl Marx, para dar significado à perspectiva libertadora. Sustenta que os oprimidos somente modificarão sua condição de desumanização a partir da “constatação” da mesma, buscando libertar a si e, também, a seus opressores. “Estes, que oprimem, exploram e violentam, em razão do seu poder, não podem ter, neste poder, a força de libertação dos oprimidos nem de si mesmos [...] nem se tornam opressores dos opressores, mas restauradores da humanidade em ambos” (FREIRE, 2005, p. 33). Baseado nas ideias do Prof. Álvaro Vieira Pinto, para Freire existem situações limites, que são situações que desafiam a prática dos homens de tal forma que é necessário enfrentá-las e superá-las.

Para explicar as relações entre “opressor” e “oprimido”, Freire (2005) adota as categorias de Lucien Goldmann. Utiliza o “nível de consciência real” (ou efetiva) para descrever a consciência ingênua, como o nível da dimensão psicológica em que o Ser Humano se encontra limitado na possibilidade de perceber, além das situações limites, sua própria transformação. A escritora Ana Maria Araújo Freire,

na Nota um do livro “Pedagogia da Esperança” (1992), traz uma análise sobre situações limites e níveis de consciência. Ela esclarece as formas em que as pessoas percebem-se, ou não, em relação às situações limites.

Os homens e as mulheres têm várias atitudes diante dessas "situações-limites": ou as percebem como um obstáculo que não podem transpor, ou como algo que não querem transpor, ou ainda como algo que sabem que existe e que precisa ser rompido e então se empenham na sua superação. Nesse caso a "situação-limite" foi percebida criticamente e por isso aqueles e aquelas que a entenderam querem agir, desafiados que estão e se sentem a resolver da melhor maneira possível, num clima de esperança e de confiança, esses problemas da sociedade em que vivem.

Por isso, o processo educativo deve contribuir para a tomada de consciência, por parte dos sujeitos envolvidos no processo, da sua condição diante das situações limites e da necessidade de quebrá-las. Segundo o destaque de Freire (2005) para o pensamento de Goldmann (1978, 1988), a consciência real, comum a outros sujeitos, representa o resultado de múltiplos obstáculos e desvios colocados pela realidade empírica, que poderiam ser compreendidas como relacionadas às especificidades materiais espaço temporais, e que impedem a realização da potencialidade da consciência.

A consideração de Freire para a categoria “consciência real efetiva”, estudada por Goldmann que justificaria a percepção da impossibilidade de superar as situações limites, pretende destacar que essa condição não é particular de um sujeito. Não se tratam de representações individuais isoladas, mas representação de um grupo social (DELIZOICOV, 2008). Isto é, a partir do argumentado no capítulo dois, de um espaço temporal específico com o qual esse sujeito mantém relações e dá sentido às suas especificidades.

Toda manifestação é obra de seu autor individual e exprime seu pensamento e sua maneira de sentir; essas maneiras de pensar e de sentir não são, porém entidades independentes em relação às ações e aos comportamentos dos homens. Só existem e só podem ser compreendidas em suas relações interindividuais que lhes conferem todo o conteúdo e toda riqueza (...) a estrutura que

exprime não só é particular ao seu autor, mas é comum a diferentes membros que constituem um grupo social (GOLDMANN, 1988, p.106-107).

Adiciona que cada condição do Ser Humano implica em um nível de consciência da mesma. Para Freire é possível, e direito de todos, passar do “nível de consciência real” (ou efetiva) para o “nível de consciência máxima” (possível) (GOLDMANN 1978, 1988), através do “inédito viável”, na procura pela superação das “situações limites”.

É nesse sentido que sua proposta educacional estrutura-se num processo dialógico-problematizador na medida em que procura elevar o nível de consciência do sujeito a respeito das especificidades localizadas no seu particular espaço temporal que, quando superado o nível de consciência, serão modificadas, transformadas, visualizando sua libertação. Nas práticas de educação freireana:

(...) isso tem a ver com a passagem do conhecimento ao nível do saber da experiência feito, do senso comum, para o conhecimento resultante de procedimentos mais rigorosos de aproximação aos objetos cognoscíveis. E fazer essa superação é um direito que as classes populares têm (FREIRE, 1992, p. 84).

Orientar processos educativos fundamentados na perspectiva freireana não é simples nem imediato, pois demanda um trabalho complexo de organização, estruturação e investigação. Antes de tudo, precisa partir de uma determinada postura política e ideológica, da procura por “ser mais”. Principalmente, quando se trata de pensar a coerência das práticas freireanas na educação escolar formal, com estruturas tradicionalmente estabelecidas, resistentes à mudança.

Destaca-se na análise de Delizoicov (2008) que para a compreensão e adoção da concepção de educação de Freire são cruciais o conceito de “tema gerador” e o de “investigação temática”. Estes estruturam a busca e a identificação, entre as especificidades espaço temporais em que se localizam os sujeitos, naquelas situações da sua vida diária que não permitem a realização plena da consciência e que se, seguidas de um processo sistemático, serão compreendidas por eles durante o ato educativo.

A investigação temática, assim como qualquer apropriação da educação freireana, não é um trabalho individual e isolado. Trata-se de um trabalho criterioso que precisa de uma equipe de professores e

especialistas. A partir do trabalho de investigação destes serão identificadas as situações significativas na vida dos alunos, “que se relaciona com as contradições sociais e econômicas maiores da sociedade” (DELIZOICOV, 2008, p. 37, tradução nossa), e que consistem no conteúdo dos temas geradores.

Mas, também, a investigação temática precisa do conhecimento dos alunos sobre estas situações e dos temas geradores que as contêm para se aproximar do núcleo central ou contradições principais em que estão imersos.

Mas, precisamente não é possível entende-los fora dos homens, é preciso que estes também os entendam. A investigação temática se faz, assim, um esforço comum de consciência da realidade e de autoconsciência, que a inscreve como ponto de partida do processo educativo, ou da ação cultural de caráter libertador (FREIRE, 2005, p. 115).

É nestas condições que ganha sentido a dimensão dialógica-problematizadora que deve prevalecer no processo educativo. Não se trata somente do diálogo que necessita suceder entre alunos e professores, mas da dialogicidade entre conhecimentos de distinta gênese. Este ocorrerá no ato educativo entre educador e educando, em torno dos objetos de estudo definidos após de um processo de eleição das situações significativas. É também nessa fase inicial, quando o educador se questiona sobre o que vai dialogar com os educandos, que acontece a necessária dialogicidade. É nesta perspectiva dialógica que as “palavras geradoras” e os temas geradores consistem em objetos de conhecimento por parte do educando e do educador.

Superando a ideia de utilizar um tema do cotidiano do educando para introduzir conceitos que *a priori* pretende-se trabalhar em determinada disciplina, a problematização refere-se à identificação dos temas geradores. No processo problematizador o educando precisa se confrontar com as especificidades localizadas no seu espaço temporal para perceber a necessidade de se apropriar daquilo que ainda não conhece. Por isso a necessidade e o direito defendido por Freire dos educandos terem acesso ao conhecimento de processos mais rigorosos.

É no processo dialógico-problematizador que se caminha da emersão do conhecimento ingênuo e insuficiente para o conhecimento mais rigoroso de aproximação dos objetos cognoscíveis. Ambas as dimensões tornam-se efetivas através de um processo codificação –

problematização – descodificação, que permeia todo o projeto educativo. É este mecanismo que permite a superação da consciência ingênua, na medida em que outros conhecimentos, que assumem e devem ter papel conscientizador, são abordados no processo educacional.

3.2.1. Os conceitos eixo na ação da teoria de educação libertadora

A produção de Paulo Freire é fundamental para operacionalizar a proposta educacional freirena e trabalhar os “conceitos eixo”, sugeridos por Delizoicov (2008). Particularmente, a partir do capítulo três do livro “Pedagogia do Oprimido”, Freire discorre sobre os procedimentos necessários para a investigação inicial, que resultará na seleção dos temas geradores nos quais devem estar contidas as contradições e situações mais significativas, como as atividades pedagógicas a serem desenvolvidas em torno dos temas geradores. As linhas de ação propostas organizam-se em cinco etapas de “investigação temática” das quais, quatro são preparatórias à situação pedagógica que corresponde à quinta etapa, como consequência das ações anteriormente apreendidas.

A primeira etapa, denominada de “levantamento preliminar” (FREIRE, 2005, p. 120), é estabelecida para a procura de condições mais significativas localizadas no espaço temporal dos alunos. Neste momento, a área de estudo se apresenta para a equipe de pesquisa como **uma enorme e *sui generis* codificação** a o vivo, que os desafia” (p. *ibidem*, 121, grifos originais), que logo será “descodificada” com uma visão crítica sobre certos momentos. A coleta, através de observação ou conversa informal, deve atingir a forma de ser e do comportamento de alunos, pais, representantes sociais, órgãos de saúde, segurança pública, mercados, dos órgãos de poder, das famílias, relativas às diversas atividades que compõem as especificidades da vida pública e particular dos seus habitantes. Nesse sentido a equipe, vai “registrando sua linguagem, sua sintaxe, que não é o mesmo que sua pronúncia defeituosa, mas a forma de construir seu pensamento” (FREIRE, 2005, p.122).

A “análise das situações” é realizada posteriormente, na segunda etapa, com os dados registrados. Neste momento os investigadores trabalham na apreensão e seleção do conjunto de contradições do mesmo espaço temporal dos alunos. Sendo selecionadas, a equipe procede às codificações, que,

(...) de um lado são a mediação entre o ‘contexto

concreto ou real', em que se dão os fatos, e o 'contexto teórico' em que são analisadas; de outro são os objetos cognoscível sobre o que o educador-educando e os educandos-educadores, como sujeitos cognoscentes, incidem sua reflexão crítica (FREIRE, 2005, nota rodapé, p. 126).

Freire sugere para a codificação das contradições, que são um problema existencial, que seja feita a representação oral ou a utilização de fotografias. O importante é o registro de forma tal que as situações sejam reconhecidas pelos indivíduos. Com as situações codificadas, estudadas “pela equipe interdisciplinar todos os possíveis ângulos temáticos nelas contidos” (FREIRE, 2005, p. 130) procede-se às ações da etapa seguinte.

A terceira etapa abrange a realização dos “diálogos decodificadores” o que Freire denomina de “círculos de investigação temática” (FREIRE, 2005, p. 130). Constituídos por um investigador e especialistas de diferentes áreas, as codificações e as contradições representadas, são abordadas junto aos indivíduos da localidade numa relação dialógica, na qual emergem comentários, sentimentos, declarações e manifestações explícitas ou implícitas dos indivíduos que precisam ser registradas.

Na quarta etapa, os investigadores procedem no estudo sistemático e interdisciplinar dos seus achados apontando os temas implícitos ou explícitos que foram capturados de uma totalidade e que precisam ser “cindidos” para constituir os objetos de estudo do ato educativo.

Estes temas devem ser classificados num quadro geral de ciências, sem que isto signifique, contudo, que sejam vistos, na futura elaboração do programa, como fazendo parte de departamentos estanques. Significa, apenas, que há uma visão mais específica, central, de um tema, conforme a sua situação num domínio qualquer das especializações (FREIRE, 2005, p. 133).

Denominados de “redução temática”, os resultados das etapas anteriores são trabalhados neste quarto momento por cada especialista para planejar a abordagem dos temas em situação pedagógica dentro do seu campo. Portanto, cabe ao especialista de cada campo, uma leitura dialógica das especificidades nas quais, o educando e sua comunidade se

encontra imerso. Somente assim o grupo passa a organizar, em função dos temas de necessidade comprovada, as unidades programáticas do conteúdo que contribuirão na tomada de consciência da sua condição nessas especificidades, e de se tornar autor delas.

Freire (2005) ressalva ainda que, em nome da dialogicidade da educação, os educadores-educandos no processo de realização e planejamento da contribuição do seu campo para a compreensão da realidade local podem adicionar temas não sugeridos. Os “temas dobradiça”, tal como caracterizados por Freire (p. 134), se incorporados nas unidades programadas, precisam funcionar comonexo entre dois temas ou entre as unidades programadas e o nível de consciência que a comunidade tem da sua condição na localidade.

Com os temas reduzidos, Freire recomenda sua “codificação” através de determinados recursos ou ferramentas que possam mediar a comunicação entre o tema que encerra as situações significativas, o conhecimento disponível para compreender essas situações e os indivíduos que têm direito a entendê-los como problemas a serem superados. Com estas codificações a equipe confecciona o material didático.

Logo da redução temática, a quinta etapa estruturada por Freire corresponde “aos círculos de cultura” (FREIRE, 2005, p. 134). São os subsídios das diferentes especialidades que passam a trabalhar a temática significativa na formação de educadores-educandos na situação pedagógica propriamente dita que, no âmbito da educação escolar corresponde, como observa Delizoicov (2008) no trabalho em sala de aula. Trata-se, como ressaltava Freire, de uma etapa na qual, logo após a investigação temática, esta é devolvida como temática sistematizada e ampliada, como problemas a serem decifrados e nunca depositados.

A relevância deste referencial teórico – metodológico originado para a educação de adultos em espaços informais suscitou experiências desenvolvidas na educação formal escolar que adicionam elementos à proposta inicial freireana. Principalmente, o valor da perspectiva educacional freireana está relacionado a projetos cuja gênese supõe uma postura diferenciada entre professor – aluno. Esta se sustenta numa concepção epistemológica, na qual a interação sujeito – objeto é balizada por um contexto histórico; e numa perspectiva de educação, que compromete o processo de ensino – aprendizagem com a transformação do contexto histórico.

3.3. TRANSPOSIÇÃO DA PROPOSTA FREIREANA À EDUCAÇÃO ESCOLAR

A proposta de educação de Paulo Freire, como mencionado, foi gerada em espaços temporais específicos, em contextos geográficos brasileiros dos anos sessenta, em função da educação não formal de adultos. Funda-se em determinada posição política – ideológica ao considerar que a alfabetização de adultos deve visualizar a conscientização e liberação de homens e mulheres para a superação de situações de opressão na qual estão imersos. Pressupõe então, a emersão da condição de objetos para a de homens e mulheres que ao se perceber, descobrir e se conquistar tornam-se sujeitos de sua própria destinação histórica.

A percepção de especificidades semelhantes às que geraram aquela proposta educacional e a sintonia com aquela postura política - ideológica pode gerar inúmeras transposições para outros âmbitos educativos. No entanto esse tipo de deslocamento requer considerar pressupostos teóricos – práticos sistematizados por Freire para efetivos mecanismos de democratização social.

A transposição de práticas freireanas no âmbito da educação escolar tem demandado, desde 1979, um significativo programa de investigação, estruturado em três projetos: o primeiro, denominado de “Formação de professores de Ciências Naturais de Guine Bissau”, o segundo “Ensino de Ciências a partir de Problemas da Comunidade” e o terceiro, que contava com subsídios teóricos e práticos dos anteriores, foi um “Projeto da Interdisciplinaridade via Tema Gerador”.

A importância destes projetos, junto da complexidade da temática, relacionada à aproximação de práticas educativas orientadas pelas premissas freireanas, renderam também problemas de pesquisa que foram enfrentados em função de diversos objetos, tais como publicados por Muenchem (2010), Lemgruber (2000), Severino (1999), Pierson, (1997), Villani (1987), entre outros.

O programa constituído nos projetos de investigação afetou três universidades brasileiras distantes geograficamente (a Universidade de São Paulo; a Universidade Federal de Santa Catarina; e a Universidade de Rio Grande do Norte), porém, com relações estreitas ao partilharem de problemas comuns relacionados à transposição da pedagogia freireana para o contexto de educação formal em ciências.

Como destaca e analisa Delizoicov (2008), as principais questões envolvidas nessas iniciativas tratavam: do modo de obter temas geradores para uma determinada escola; dos fatores e variáveis na

estruturação de um programa de ensino de ciências que precisa se referenciar nos temas geradores; da metodologia de ensino adequada que contemplasse a dimensão dialógica – problematizadora; e das modificações estruturais que a implantação de uma pedagogia freireana demanda nos docentes e no cotidiano escolar.

3.3.1. A Investigação Temática e o Tema Gerador

Através da investigação–ação o primeiro projeto foi desenvolvido na Guiné Bissau (África) e implantado entre os anos de 1979 e 1981, no âmbito de um plano estratégico definido pelo governo local de “Reconstrução Nacional”. Cabia a este projeto um processo educativo estruturado e planejado em estreita relação com a realidade local, que tinha sido formalmente independente de Portugal fazia quatro anos, na qual era preciso desenvolver condições intelectuais e materiais para estruturar um ensino público de seis anos.

O projeto, coordenado por Delizoicov (1980; 1980 a; 1982; 1983) e Angotti (1981; 1982), envolvendo professores de ciências, em formação, que atuavam no ensino de diversas escolas públicas daquele país, buscou através dos pressupostos freireanos formar professores de ciências naturais para a quinta e a sexta série da educação fundamental.

A aplicação da proposta freireana desenvolvida naquele espaço temporal em função dos problemas propostos seguiu as fases da ‘investigação temática’ (DELIZOICOV, 1980, 1982; ANGOTTI, 1981, 1982). Limitadas pelos valores daquele país respondeu aos programas governamentais, aos fenômenos climáticos, à geografia, à saúde, o saneamento básico, entre outras características da população das escolas envolvidas.

Em função delas, o trabalho de uma equipe interdisciplinar identificou por um lado, “a água na agricultura, os instrumentos agrícolas e o solo” como temas geradores que estruturaram um programa de ciências naturais para a quinta série (DELIZOICOV; CASTILHO, 1980 a, 1980 b). Por outro, “doenças infectocontagiosas, corpo humano e meio ambiente, e costumes” como os temas geradores do programa para a sexta série (ANGOTTI; SIMÕES, 1981 a, 1981 b).

Mas, como alerta Delizoicov (2008), certos fatores e variáveis precisaram ser considerados na estruturação de um programa de ensino de ciências referenciado nos temas geradores. Para a elaboração do programa efetivo à educação freireana seria preciso que a equipe interdisciplinar compreendesse as situações contraditórias contidas nos

temas geradores e as relacionasse com as teorias e modelos teóricos das especialidades.

O autor antes citado, que analisa este projeto, refere-se à rede temática (SILVA, 1996, 2004), como um procedimento inicial à redução temática proposta por Freire (2005). Seria esta que permite planejar e obter programas de ensino das disciplinas que compõem o currículo escolar em função dos temas geradores que orientam na seleção do conhecimento oriundos das especialidades do conhecimento.

No âmbito da elaboração de programas ciências naturais a preocupação foi a inserção sistemática e estruturada da conceptualização científica nos programas a partir das redes temáticas estabelecidas. Nesse sentido, parâmetros epistemológicos e pedagógicos permitiram definir que os conceitos: “transformações, regularidades, energia e escalas” que foram definidos como os “conceitos supradisciplinares” (DELIZOICOV, 2008, p. 54) ou “conceitos unificadores” (ANGOTTI, 1991, 1993) que são fundamentais para evitar que os programas curriculares, resultantes da redução temática a partir de temas geradores, não fragmentassem conteúdos científicos; possam ser apropriados pelos alunos como referência para a interpretação da natureza bruta e da natureza transformada; considerassem epistemologicamente a relação todo–partes, isto é, as totalidades embora não descaracterizassem as particularidades necessárias, entre outras características.

O projeto desenvolvido na Guiné Bissau, África, resultou numa programação de ciências que originou material didático dirigido a alunos (DELIZOICOV; CASTILHO, 1980 a), (ANGOTTI; SIMÕES, 1981 a) e professores (DELIZOICOV; CASTILHO, 1980 b), (ANGOTTI; SIMÕES, 1981 b). Essa produção inclui temas geradores partir da investigação temática e da redução temática. Esta proposta originalmente por Freire (2005) foi complementada a partir da rede temática de Silva (1996, 2004) e os conceitos unificadores ou supradisciplinares definidos.

O segundo projeto no âmbito da investigação que buscou aplicar práticas freireanas no ensino de ciências foi desenvolvido no nordeste brasileiro, no estado de Rio Grande do Norte. Este, implantado entre os anos de 1984 e 1987, envolveu o município rural de São Paulo de Potengi e na capital do estado Natal focalizando também a formação de professores de ciências.

A dinâmica de “investigação temática” no município caracterizado como rural e com economia rural permitiu definir “seca, saúde e agricultura” como temas geradores para terceira e quarta séries do ensino fundamental (PERNAMBUCO *et al* 1985, DAL PIAN *et al*,

1985). Destaca-se a inclusão do tema “terremotos” na terceira série, pois, na época, movimentos sísmicos teriam afetado a região e consistiram num fenômeno significativo para a comunidade relacionado à estes alunos, que não tinham experimentado esse tipo de fenômenos nessa região.

A investigação temática desenvolvida na escola da capital do estado definiu os temas geradores “habitação/moradia” como o que encerrava as contradições localizadas nesse espaço. Dentre os aspectos relevantes que justificaram aquele tema, destaca-se que a comunidade urbana da escola enfrentava problemas relacionados à sua moradia, um conjunto habitacional de mais de vinte anos.

Os temas geradores identificados pela equipe interdisciplinar junto da comunidade local e com a atenção voltada para os conceitos unificadores do ensino de ciências, permitiram a elaboração de um programa de atividades para o trabalho em sala de aula e, também, orientações pedagógicas (PERNAMBUCO *et al*, 1985), (DEL PIAN, *et al*, 1985) dirigidas para o ensino de ciências, fundadas na perspectiva freireana.

O “Projeto da Interdisciplinaridade via Tema Gerador” (SÃO PAULO, 1989 a; 1989 b; 1992) foi implantado em escolas públicas de São Paulo entre os anos de 1989 e 1992. Destaca-se a realização deste projeto num momento em que o próprio Paulo Freire atuava na secretaria municipal de educação daquele estado.

A magnitude deste projeto, caracterizado pela diversidade de especificidades espaço temporal que compõem a localidade geográfica escolhida, e pelo número e diversidade de atores envolvidos, esteve também na iniciativa da transposição de práticas freireanas para diversas disciplinas e não somente para o ensino de ciências como nos projetos anteriores.

A investigação temática envolveu professores da rede municipal, técnicos de órgãos da secretaria administrada por Freire, assessores e pesquisadores, professores e pesquisadores de três universidades situadas no estado de São Paulo, dezenas de milhares de alunos através de cerca de trezentas escolas com respectivos professores. Entre a diversidade de situações significativas para a população das escolas envolvidas, os aspectos “vivenda/moradia, saúde, recreação/lazer, transporte, educação, trabalho, segurança, saneamento básico, ecologia, e participação popular” (BRASIL, INEP, 1994) procuraram funcionar como guia da procura pelas situações contraditórias presentes na realidade de cada escola.

Seguindo as fases da investigação temática cada equipe em cada escola identificou o seus temas geradores, produziu sua rede temática em função do leque temático das especialidades orientado pelos conceitos unificadores para o estudo das situações significativas e planejou os respectivos programas curriculares. Esta fase contou com subsídios para a formação continuada dos docentes envolvidos bem como a organização da escola e material bibliográfico elaborado pela secretaria e especialistas (DELIZOICOV, 2008).

No âmbito do ensino de ciências estes subsídios para a formação docente como a elaboração dos textos foram sistematizados contemplando os conceitos unificadores (SÃO PAULO, 1989 a; 1989 b; 1991; 1992). São estes, como consideram Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os conceitos unificadores do ensino de ciências, que possibilitam a apreensão do conhecimento universal em ciência e uma regularidade na seleção dos conteúdos específicos de C, mesmo que o respectivo programa curricular tenha sua gênese nas especificidades espaço temporal que constituem cada escola.

Observa-se com isso, tal como argumentado no capítulo dois que, a diferença das demandas localizadas em espaços e tempos específicos e as soluções em CT originadas em espaços e tempos diferentes contêm um grau de universalidade que, mesmo com suas limitações, são apropriados no enfrentamento de problemas com gêneses diferentes. Ainda, essas considerações deixam sem argumento as críticas realizadas a Freire de promover o ‘esvaziamento de conteúdo’. Delizoicov (1991) destaca que a preocupação de Freire é quebrar com a educação bancária e não com o desenvolvimento de conhecimentos universais.

Trata-se de relações pedagógicas distintas daquelas em que predominância do professor, como detentor do objeto de conhecimento, no apagamento do aluno na figura do sujeito e do apagamento do objeto de estudo, na predominância do sujeito na figura do aluno, que leva ao “esvaziamento do conteúdo”. A compreensão e apropriação da proposta freireana não pode ser efetivada através daqueles modelos, já superados pela reflexão epistemológica contemporânea. Esses padrões, tal como explica a própria reflexão contemporânea, inevitavelmente condicionam os resultados e conclusões dirigindo a ausência ou predominância de algum dos elementos.

Práticas educativas com referencial em Paulo Freire, como analisa Delizoicov (2008), sustentam-se na investigação temática como o ponto inicial de uma educação que visa à transformação. É ela que comporta o ponto de flexão com os modelos preexistentes na localização da história contextualizada do aluno e nesse processo junto do professor

dos objetos de conhecimento. A aproximação na compreensão destes objetos tem significado na relação dialógica entre essa história contextualizada do aluno e o conhecimento sistematizado e organizado em disciplinas escolares.

Uma vez atendido para essas considerações, identificados os temas geradores e preparado os relativos conteúdos programático para cada especialidade, a educação como prática da liberdade adquire sentido se, posterior à investigação do pensar do povo, à temática significativa e à uma práxis revolucionária, como informa Freire, consegue “devolver ao povo aquilo que é dele”. E este, explicitando sua “consciência real”;

(...) vão percebendo como atuavam ao viverem a situação analisada (...) promovendo a percepção da percepção anterior e o conhecimento do conhecimento anterior, a decodificação, desta forma, promove o surgimento da nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento (FREIRE, 2005, p. 127).

Trata-se de uma práxis revolucionária na qual o conhecimento que não estava, que os alunos não tinham, deve permitir a superação da “consciência real” pela “consciência máxima possível” sobre situações do mundo do aluno numa relação dialógica-problematizadora com o professor, através da implantação do plano educativo.

3.3.2. Organização da prática docente no ato educativo

Os três projetos desenvolvidos não se limitaram à investigação temática. Também trataram da organização da prática pedagógica dos professores de ciências que durante o desenvolvimento do projeto aliaram-se à perspectiva e adotaram articulados com um processo de formação continuada.

Quando se trata da transposição de práticas freireanas na educação escolar, na sala de aula, a articulação dos temas geradores com a programação dos conteúdos é a consequência dos pressupostos fundamentais da educação freireana (DELIZOICOV, 2008). Por isso é proposto o processo de codificação-problematização-descodificação (FREIRE, 2005) que deve permear todo ato educativo.

A dinâmica didático-pedagógica foi estruturada em “momentos pedagógicos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.

243) para as unidades de ensino. Estes precisam ser compreendidos não como um modelo que dá garantia efetiva de rupturas, mas como um planejamento de elementos que “podem potencializar o desequilíbrio” nas seguranças intelectuais e a consciência de necessidades cognoscitivas (DELIZOICOV, 2008).

Esses elementos são sistematizados em três momentos sequenciais. Segundo estes, o momento da sala de aula deve partir de uma “Problematização Inicial”, na qual são apresentadas situações significativas, relacionadas com os temas geradores e com o conhecimento que permite compreendê-las. Cabe ao professor fomentar questões em torno delas (primeiro em pequenos grupos de alunos e em seguida socializando-as com o total do grupo), assim como questionar as diferentes respostas dadas pelos alunos que precisam, também, ser contrapostas entre elas. “O ponto culminante desta problematização é fazer que os alunos sintam a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não os tem, ou seja, busca-se configurar a situação e discussão como um problema que pode originar novos conhecimentos” (DELIZOICOV, 2008, p. 56).

Após essa problematização, e relacionados com ela, os conhecimentos planejados em função dos temas geradores são estudados através de diversas atividades. Objetiva-se neste momento denominado de “Organização do Conhecimento” que o professor aborde os conceitos do respectivo campo de conhecimento escolar de modo que favoreça para uma compreensão mais adequada das situações contraditórias na qual está imerso.

Não se limitando às situações que foram inseridas no primeiro momento, a abordagem dos conhecimentos por parte do aluno precisa que este os utilize como instrumento de compreensão de outras situações, que não necessariamente devem estar relacionadas com os temas. Este mecanismo de generalização do conceito é recomendado pelo terceiro momento pedagógico, denominado como “Aplicação do Conhecimento”.

Nesta terceira instância o professor pode recorrer a inúmeros procedimentos ou atividades para articular o conhecimento do campo da referida disciplina com as situações significativas na qual se explora “O potencial explicativo e conscientizador” (DELIZOICOV, 2008, p. 56) do conhecimento disponibilizado e considerado no planejamento da disciplina.

3.4. CONVERGÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: CTS E EDUCAÇÃO TRANSFORMADORA

O estudo de Severino (1999) destaca nas reflexões e ações de transposição da proposta de Paulo Freire para a educação escolar a presença de elementos que se distanciam da unilateralidade cognoscitiva. Particularmente sobre os três projetos desenvolvidos afirmou que se fundamentam em posturas epistemológicas que superam a tese do empirismo lógico que, entre outros aspectos, valorizara o objeto como elemento fundamental na relação cognoscitiva.

A meta educativa de práticas com perspectiva freireana assume tendência progressista e libertadora na necessidade originária de transcender situações opressoras de apagamento do sujeito, típicas de sociedades governadas pelos interesses de grupos, classes e nações dominantes. Por isso reconsidera o papel do aluno, do educando, e também do professor como agentes importante num processo de ensino – aprendizagem que se constituem e são constituídos na relação com objetos de ensino extraídos da materialidade que os afetam.

Longe da “educação bancária”, criticada por Freire, a educação libertadora concebe educando e educador como elementos fundamentais para o processo educativo transformador de situações que tendem a manter anestesiada a mente dos alunos.

3.4.1. Relação pedagógica e postura epistemológica em sintonia

Observa-se, pelas características destacadas, que a proposta pedagógica com matriz freireana assim como supõe a não neutralidade do sujeito, fundado no empirismo, foge também da postura idealista que elevava a posição do sujeito como o determinante do objeto, e inclusive o apagamento deste. Esta perspectiva pedagógica mantém assim elementos comuns com o modelo epistemológico interacionista ou construtivista. Sujeito-objeto se constitui mediados pela história do sujeito e pela formação espacial específica em que são localizados os objetos, transformando-se e transformando na sua interação.

A perspectiva educacional de Paulo Freire significa uma ação pedagógica superadora da unilateralidade pedagógica que fora fundada na dualidade epistemológica e assumida em diversos âmbitos, inclusive pela ET. Coloca-se em harmonia com a postura que tem financiado o movimento, sob o título de enfoque CTS, congregado em esclarecer que a C e a T são constituídas por e constituintes da sociedade.

Esse enfoque visa que alunos e professores, abordando temas reais contextualizados relacionados com a C e a T, desconstruam a imagem asséptica sobre o desenvolvimento dessas atividades e formem atores científicos e tecnológicos. Estes, na medida em que se percebem em condições de opinar e de tomar decisões sobre temas semelhantes ou problemas que lhes pode afetar negativamente. A perspectiva freireana que concebe educando e educador como partícipes do processo educativo, sujeitos do seu pensar, sobre um conteúdo programático que fora buscado dialogicamente por eles, junto de especialistas, nas situações de vida contraditória dos educandos. Estas se decodificadas e problematizadas pelo educador podem instrumentalizar ações que mobilizam o educando a mudar sua relação com elas, liberando-se de situações de opressão.

Ambas as perspectivas, uma tendo como objeto de estudo temas ou problemas sociais de C e T na educação escolar e a outra situações significativas de opressão social, sugerem uma postura epistemológica diferenciada na qual sujeito e objeto se constituem na sua interação, modificando ao outro e modificando-se a si mesmo, mediados por um contexto que lhes dá sentido.

3.4.2. A localização de objetos de ensino-aprendizagem

Pesquisas vêm assinalando a convergência entre a concepção educacional de Paulo Freire e os pressupostos da educação CTS com foco na educação escolar em ciências. Delizoicov (2008) argumenta para a pertinência da investigação temática na identificação de “problemas de pesquisa” para o ensino de ciências, de acordo com as especificidades do espaço temporal que compõem a realidade da educação brasileira.

Auler (2003) e Auler e Delizoicov (2006) argumentam essa articulação como balizada por uma concepção de não neutralidade da CT. Explicam que o movimento CTS, postula, dentre outras coisas, a superação do modelo de decisões tecnocráticas a partir do tratamento de “temas sociais” que envolvem CT e Freire, por sua vez, enfatizam a necessidade da superação da “cultura do silêncio” para a constituição de uma sociedade mais democrática.

Nascimento e Von Linsingen (2006) identificam a pertinência da convergência entre o enfoque CTS e a proposta freireana em três pontos. O primeiro deles refere-se a que o enfoque CTS e a investigação temática buscam a “seleção de conteúdos e materiais” que encerram situações cotidianas dos educandos. Outro aspecto entre ambas as

perspectivas educacionais assinala que aquela seleção de conteúdos conflui na demanda por um trabalho interdisciplinar e conseqüentemente na formação docente inicial e continuada adequada a essa perspectiva. Por isso, afirmam que ambas as propostas requerem um novo tipo de profissional na educação como o terceiro ponto comum.

Além da sintonia na postura epistemológica, observa-se que essas pesquisas convergem em assinalar, entre outros aspectos, para a complementaridade do enfoque CTS com a perspectiva Freireana na localização de objetos. Estes, na forma de “problemas”, “temas”, ou “conteúdos” que encerram situações significativas para os alunos podem corresponder com as especificidades espaço temporal dos educandos e educadores.

Esta característica mostra que ambas as posturas assumem um modelo pedagógico que se encaminha para finalidades educativas que perpassam a compreensão dos temas, considerando a necessária intervenção na realidade suscitada pela abordagem desses temas.

Entende-se que, se por um lado a educação CTS encontra nas práticas freireanas uma postura pedagógica adequada para um processo democratizador, por outro, a educação CTS insere nas práticas freireanas a necessidade de atender para valores de C e T. São também estes que podem estar provocando situações significativas e que devem ser encerrados nos objetos de estudo, sejam temas, conteúdos, ou problemas.

Por isso, a postura epistemológica no âmbito educacional requerida para uma educação com vistas à democratização social indica que não se trata de qualquer tema CT. Como vem alertando Delizoicov (1991, p. 131, grifos originais), não se trata de colocar “uma **roupa nova** sobre a mesma **velha carcaça**. (...) é o próprio **conteúdo** escolar que deve estar em questão numa educação progressista” para que ela assuma caráter transformador.

Uma aproximação ao que encerram os conteúdos, temas ou problemas de ensino encontra-se em Auler *et al.* (2005). Estes apontam que currículos adequados à perspectiva freireana e de educação CTS tratam do enfrentamento das “contradições” presentes nos “problemas” contemporâneos, fortemente marcados pela componente científico-tecnológica.

Delizoicov (2001) indica, no caso do ensino de ciências, que são vários os significados e funções atribuídas ao termo “problema” que podem escorregar nas práticas pretensamente diferenciadas. O autor destaca que o problema está associado, sobretudo, à ênfase dada à

resolução de problemas, que tem caracterizado a maior parte das práticas pedagógicas dos educadores da Educação Básica.

Gehlen (2009) ⁴⁹ ao analisar a importância do problema na construção de conhecimento no âmbito do ensino, afirma que este frequentemente se reduz à resolução de uma lista de problemas e exercícios, vinculados a um tópico particular de um conteúdo que está sendo abordado em sala de aula. Essa lista, especialmente preparada ou meramente retirada de um livro texto, constitui-se numa orientação básica fornecida pelo professor para que o estudante se aproprie do conhecimento.

Auler, Dalmonin e Fenalti (2009) dizem que nas práticas educativas, mesmo se tratando com algumas exceções de práticas sob uma perspectiva freireana, geralmente é o professor que define os temas de estudo. Neste caso trata-se de temas de abrangência mais geral, não vinculados a contextos específicos nem como o mundo do educando e a comunidade escolar.

Com isso, é preciso destacar que o objeto de estudo no âmbito educativo relativamente às situações da relação CTS, sob a categoria tema ou problema, assume outra dimensão quando considerado o pensamento pedagógico e epistemológico de Paulo Freire.

Numa perspectiva transformadora o objeto de estudo refere-se às situações significativas, obtidas das manifestações locais sobre as contradições sociais e econômicas maiores que estruturam a sociedade mais ampla em que os alunos estão imersos e que são sintetizadas e contidas no Tema Gerador (FREIRE, 2005). Admitindo a pertinência dos objetivos CTS, entende-se que os problemas também podem sintetizar contradições científicas e tecnológicas localizadas num espaço particular.

Como alertara Delizoicov (2008) é o trabalho coletivo e efetivo na investigação temática que permite a identificação de situações significativas e a seleção dos temas que originarão programas de ensino para a abordagem de conceitos nos respectivos campos de conhecimento. Nestas características que considera o local como ponto de partida, as especialidades do conhecimento escolar são instrumentos para a compreensão das temáticas significativas contidas nos temas

⁴⁹ A autora desse trabalho explora a noção de problema e sua função aproximando o pensamento de Freire e Vygotsky. Afirma que tanto Freire, ao explorar aspectos referentes à construção e apropriação do conhecimento baseado na problematização e na dialogicidade, como Vygotsky, ao discutir a origem e desenvolvimento das funções psicológicas superiores e considerar o cultural e o social, parecem caracterizar o problema de forma semelhante mesmo tendo preocupações diferentes (GEHLEN, 2009).

localizados e, também, para outros temas, exercendo a universalidade dos conhecimentos. No caso da educação escolar que cede espaço para a educação científica e também para a tecnológica são também os respectivos campos de conhecimento, científico e tecnológico, que podem possibilitar uma aproximação às situações significativas.

3.4.2.1. Inclusão de Demandas CT

A educação CTS e a proposta educacional freireana advertem a necessidade de localizar situações significativas relacionadas também com o fenômeno científico e tecnológico como parte de um processo educacional que objetiva a conscientização e a transformação. Ambas permitem identificar que os objetos de estudo no âmbito da ET podem encerrar, tal como argumentado no capítulo dois, situações concernentes a demandas espaço temporais de CT.

É esta dimensão intrínseca a C e T, fortemente condicionada por valores, precede a formulação dos problemas, agindo no direcionamento de C e de T. Sua recorrente desconsideração, ou sua universalização, tem causado uma brecha entre demandas específicas e soluções disponíveis em C e T, manifestada na recorrência de problemas não resolvidos, no agravamento de outros e na provocação de muitos novos problemas.

Devido ao fato de que demandas particulares são universalizadas em problemas de espaços e tempos distintos, não são selecionadas as particulares necessidades de um espaço temporal específico passando a não ser atendidas adequadamente. Assim, problemas que não encerram a demanda espaço temporal são recorrentes e não são solucionados por C e T.

Por outro lado, a atenção das especificidades podem demandar valores que não estão disponíveis nas soluções produzidas por CT noutros espaços e tempos. Nesse caso a não consideração das limitações das soluções de CT para atender as demandas gera apropriações descontextualizadas das soluções, agravando os problemas ou gerando novos problemas.

Essas condições podem contornar um paradoxo em CT dada sua centralidade na solução de problemas, conforme destacado pela reflexão epistemológica. Estas atividades, por desatenderem aspectos da sua gênese, como relacionados ao processo que leva à formulação do problema, têm produzido resultados que se distanciaram de seu foco, uma vez que muitos problemas permanecem sem serem resolvidos, alguns são provocados e outros potencializados. A localização de

aspectos desse paradoxo de CT pode corresponder então com a localização dos objetos de ensino aprendizagem da ET.

A investigação temática consiste, como advertido por Delizoicov e Auler (2011), em uma ferramenta fundamental para a identificação de situações significativas em espaços temporais específicos em que ocorrem os modos de produção de CT. As situações podem encerrar contradições relacionadas às dimensões da não neutralidade de C e T, desde a dimensão da demanda, à formulação dos problemas, à busca de soluções, bem como na disposição, apropriação, uso e descarte de produtos de C e T. O apagamento e desconsideração dessas dimensões, como representação de valores de espaços temporais específicos, têm causado desigualdades sociais como o aumento da brecha entre os que mais e os que menos têm.

O levantamento preliminar, a análise das contradições e a eleição das respectivas codificações, os diálogos decodificadores nos círculos de investigação temática e a redução temática instituídos num processo dialógico-problematizador, trabalhados num particular espaço temporal, são procedimentos que permitem localizar situações significativas relacionadas às dimensões de CT. Estas situações, que incluem desde o âmbito da demanda de CT, encerrados em temas geradores e inseridos num leque de especialidades cognoscitivas, em situação pedagógica de ensino - aprendizagem favorece a instituição, com maior propriedade, da não neutralidade de CT, tal como objetivado pela educação CTS.

Os temas geradores assim definidos também podem ser compreendidos como “geradores de programas de ensino” (DELIZOICOV, 2008) nas respectivas disciplinas. Ao serem definidos na investigação temática, os temas geradores consistem no ponto de partida da elaboração dos programas e do planejamento educativo. Por isso, a perspectiva freireana muda não só as formas de ensino, mas as formas tradicionais de programar e planejar o ensino.

Estas condições, de investigação e redução temática sobre temas geradores que encerram situações significativas, incluindo contradições de C e T, podem favorecer que um trabalho assim na escola argentina localize objetos de ensino-aprendizagem. Estes, acordes às especificidades desse espaço particular, gerarão programas de ensino para as diversas áreas que compõem a estrutura curricular de cada jurisdição. Não só para a área educacional das ciências como também, e aqui a potencialidade da convergência, para as disciplinas do campo tecnológico, esquecido de forma recorrente em diversas abordagens, que compõe o leque de especialidades cognoscitivas daquela estrutura.

3.4.3. Ampliação de objetivos

Desde outro ponto de vista ao que aqui se destaca, pela importância que se está concedendo à dimensão da demanda de CT sugerida por Delizoicov e Auler (2011), mas não menos importante, Leliwa (2008) cita o “modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade” como um dos enfoques da ET argentina. A explicação da autora refere-se a um “modelo” que trata de “uma extensão do enfoque ciência aplicada”⁵⁰. Não só se aprende que a C influi sobre a T, também que a T influi sobre a sociedade. É um modelo amplo que inclui os aspectos humanos e sociais e assim como os científicos” (LELIWA, 2008, p. 34, tradução nossa).

As condições relatadas pela autora parecem indicar que a ET quando adota o “modelo CTS” replicaria o modelo linear e positivo da C e T. Os aspectos humanos e sociais vistos mais como consequência ou impactos dos resultados da determinação da T pela C do que como geradores de C e T. Uma perspectiva pouco estranha dos elementos que caracterizaram os diversos períodos do sistema educativo argentino.

Por outro lado, Buch (2003), num sugestivo artigo titulado “CTS desde a ET” também citava a relação entre o que denominara “corrente CTS” com a ET. A afinidade entre estes pressupostos é identificada pelo autor na preocupação por localizar a T no âmbito educativo. Segundo o autor, ambas as perspectivas defendem a necessidade emergente de que o sistema educativo aproxime a sociedade e a T “da qual é cada vez mais dependente, e a que ainda se resiste a conhecer em toda sua complexidade” (BUCH, 2003, p. 149).

O autor destaca também na sua análise um ponto a favor da ET que complementaria à corrente educativa CTS, explicando a titulação do seu artigo. Refere-se à que a ET tem a vantagem de contar com espaço nos currículos, como no sistema argentino, caracterizado por Rodríguez de Fraga (1999). Nesta, ela introduz a T em toda a sua amplitude conceitual a partir dos primeiros níveis da educação escolar, embora, esta educação não se delimite só a esses níveis escolares.

O espaço escolar do campo tecnológico – representado pela disciplina tecnologia no ensino primário e no Ciclo Básico Secundário e

⁵⁰ A autora desse trabalho também cita o “modelo ciência aplicada” como um dos enfoques da ET. Explica que este trata de um “modelo de educação em ciências para fazer deste ensino mais interessante para os alunos motivando-os a pesquisar fenômenos científicos a partir da observação de um produto e questionar sobre o seu funcionamento”. Neste caso “a tecnologia apresenta-se como atividade cognoscitiva dependente fortemente das ciências” (LELIWA, 2008, p. 32-33).

pela tecnologia da informação e da comunicação no ciclo orientado Secundário –, como explicado no capítulo um, estrutura-se numa faixa etária que atinge, principalmente, consumidores e usuários de produtos científicos e tecnológicos. Portanto, a ET no âmbito escolar ocupa-se da preparação de atores indiretos em CT, que poderão se tornar atores diretos dependendo da função social assumida.

Já Gilbert (1992, 1995) sinalizava que objetivos relacionados com o termo “Educação Tecnológica” estavam na intenção de somente introduzir na escola conhecimento de e sobre a T levando a uma diversidade de objetivos e metodologias. Estes poderiam ser outra manifestação do espaço instável da ET. Conforme destaca Buch (2003) sobre a potencialidade da ET argentina para tratar as relações CTS, principalmente a relação entre T e S, entende-se que esta é limitada por iniciativas fundadas na unilateralidade epistemológica.

Esta característica, presente na explicação de Leliwa (2008) sobre o modelo de compreensão das relações CTS favoreceu a constituição de uma Tendência Instrumental de ET (NIEZWIDA, 2007) e do panorama argumentado em função dos dados apresentados nos Capítulos 1 e 2. O estudo escolar argentino sobre a T e a sociedade identifica-se permeado por formas tradicionais de conceber as relações C, T e sociedade disseminando a relação linear e positiva dessas atividades na sociedade, e nunca à vice-versa.

Nesse sentido insere-se a caracterização de Freire sobre a condição dos homens que mesmo na chamada modernidade ou pós-modernidade encontram-se em situação de opressão por sistemas sociais dominantes, financiados por modelos epistemológicos e pedagógicos unilaterais.

Uma das grandes, se não a maior, tragédia do homem moderno, está em que é hoje dominado pela força dos mitos e comandado pela publicidade organizada, ideológica ou não, e por isso vem renunciando cada vez, sem o saber, à sua capacidade de decidir. Vem sendo expulso da orbita das decisões. As tarefas de seu tempo não são captadas pelo homem simples, mas a ele apresentadas por uma **elite** que as interpreta e lhas entrega em forma de receita, de prescrição a ser seguida. E, quando julga que se salva seguindo as prescrições, afoga-se no anonimato nivelador da massificação, sem esperança e sem fé, domesticado e acomodado: já não é sujeito.

Rebaixa-se a puro objeto (FREIRE, 2008, p.51, grifo original).

O panorama atual da ET, sendo remanescente à fragmentação das relações CTS que financia uma relação linear e positiva entre T e S, parece servir mais a um tipo de sociedade que busca dominar seus habitantes como objetos, do que formar sujeitos cidadãos fabricantes da sua própria história e do seu espaço. É esse tipo de tratamento que tem financiado a lacuna entre os resultados de C e T e as demandas específicas.

Manifesta-se assim a limitação, apesar da sua potencialidade, do espaço de ET para inserir de fato a natureza da relação intrínseca e de duplo sentido entre sociedade e T no cenário contemporâneo.

Instituir o ponto comum, entre o que Buch (2003) denominara corrente CTS e ET, para o estudo das relações T-sociedade desde o espaço de ET significa o atendimento de outros parâmetros de CT mais adequados. Estes precisam fomentar a não neutralidade, as relações mútuas CTS, distintos da linearidade que tem permeado a ET como instrumento de adaptação às mudanças em CT. Como se destacou, o movimento educacional CTS vem sendo propício para o enfrentamento desses problemas. Mas, não se trata de simplesmente “importar” o movimento educacional CTS para a ET argentina.

Aspectos sobre a mera “importação do modelo” educacional CTS para o contexto de educação latino-americana já era discutida por Auler (2003) quando destacava a importância desse referencial em financiar processos de democratização de CT. Entende-se que o autor ao tratar deste espaço temporal identificara elementos diferentes relativamente ao desenvolvimento de CT com respeito do espaço temporal no qual tem emergido aquele movimento educacional. Indica por isso a necessidade de ampliar o movimento CTS com a incorporação da perspectiva de Paulo Freire, pois outras seriam as situações significativas encerrados nos temas, problemas ou objetos de ensino-aprendizagem.

Dos Santos (2008) analisou que CTS como movimento tem surgido nos países do “Primeiro Mundo”, cuja perspectiva crítica acabou se restringindo ao contexto daqueles países. Com isso, questões discutidas nas propostas curriculares com enfoque CTS centraram-se mais nos “impactos tecnológicos na sociedade” e em suas “consequências ambientais”, ao ponto de adicionarem à sigla o acrônimo A, na intenção de focalizar os problemas ambientais num movimento que passou a se identificar como “CTSA”. Isso mostra, como argumentado, que as demandas por CT são localizadas e diferem

em função de determinados espaços sociais, suscitando direcionamento dos modos de produção em CT adequados aos valores relevantes.

Ampliar a visão de CTS a partir da perspectiva freireana implica reconhecer que não é qualquer situação de CT que é significativa como objetos de ensino numa perspectiva transformadora. Estas situações devem dar atenção para as demandas específicas de C e de T localizadas em espaços particulares que geram contradições sociais e econômicas, afetando os alunos e sua comunidade local, que procuram pela educação escolar. Nessas pautas, atende-se para fundamentos coerentes às dimensões de não neutralidade do sujeito nem do objeto no processo de construção do conhecimento.

Por isso, entende-se que outras são as demandas educacionais em CT para promover processos de democratização e, portanto, que suscitaram o enfrentamento de problemas a partir das ações de educação CTS nos espaços relativos do “Primeiro Mundo”. Assim, nos países latino-americanos ou do “Terceiro Mundo” que procuram pela democratização de CT, através da educação escolar, precisam de processos de ensino – aprendizagem planejados em função das suas respectivas demandas de CT.

Encontramos novamente em Freire o reconhecimento de problemas sociais originados na contradição da C e a T, quando estas não atendem para os interesses e valores existenciais do Ser Humano.

O progresso científico e tecnológico que não responde fundamentalmente aos interesses humanos, às necessidades de nossa existência, perde para mim a sua significação. A todo avanço tecnológico haveria de corresponder o empenho real de resposta imediata a qualquer desafio que pusesse em risco a alegria de viver dos homens e das mulheres (FREIRE, 1996, p.130).

Justifica-se assim a preocupação pela necessária formação no campo da C e da T de forma tal a que mobilize as pessoas para o direcionamento destas atividades para as verdadeiras demandas. São para essas características de localidade e significação dos objetos de estudo que a ET argentina pode se deslocar no tratamento adequado das relações da T com a sociedade na contemporaneidade.

Auler (2001, 2002, 2003) vem insistindo que práticas educativas mais intervencionistas, mediadas por processos de elaboração e desenvolvimento de temas com significado local/social, precisam ser

balizadas pela necessidade de superar a crença de que: a) o sujeito é neutralizado e eliminado do processo científico-tecnológico, argumentado pelo “modelo de decisões tecnocráticas”; b) sempre C e T resolverão todos os problemas sociais, típicas da “perspectiva salvacionista e redentora de CT”; e c) de que o desenvolvimento científico-tecnológico é irreversível e inexorável, sustentado pelo “determinismo tecnológico”. O autor aponta que são esses parâmetros os caminhos que poderão desembocar em reformulações curriculares mais profundas.

Dos Santos (2008) como Bazzo (2010), propositivos para a realidade da educação brasileira ao identificar formas tecnocráticas de conceber a relação CTS, destacam aspectos de decisões no âmbito de CT que em nome da “globalização” caracterizam claras ações de opressão. Estas produzem e aumentam a distância entre pobres e ricos em função da maximização do lucro e da minimização dos custos.

Por isso Bazzo vem insistindo numa ET pautada num olhar para a realidade tecnológica em que “progresso tecnológico não significa necessariamente progresso humano” (2010, p. 239). Dos Santos pontua a necessidade de considerar na educação transformadora sobre CTS aspectos da “exclusão tecnológica” (2008, p. 118), próprios da relação entre T e sociedade.

Dos Santos e Mortimer (2002) e Dos Santos (2008), recomendam que um dos focos dessa perspectiva educacional consista na luta contra o processo de dominação do atual sistema tecnológico que impõe valores culturais e oferece riscos para a vida humana. Nessa articulação a educação não deve limitar-se a instrumentalizar o mero uso de T, que levaria a manter o “*status quo*”, mas apresentar valores que possibilitem desvelar a condição humana sob a dominação, o poder, a exploração.

Entende-se que a aproximação das relações em duplo sentido entre “sociedade e T” na ET ao considerar situações de demandas por CT relacionadas à exclusão tecnológica não significa necessariamente que temas, conteúdos, ou problemas de ensino encerrem situações pautados na “posse” de artefatos tecnológicos⁵¹. Tal situação teria condições tímidas de articular problematização de elementos de opressão que constituem a “contradição da contemporaneidade do não coetâneo” denunciado por Freire (2005).

⁵¹ Este aspecto não pode ser considerado como única característica de exclusão tecnológica. Assim, projetos financiados por organismos internacionais que propõem que cada aluno e professor da escola pública possua um minicomputador pessoal não podem ser considerados meios de superação da pobreza e desigualdade social que afeta os países do Terceiro Mundo.

Aspectos da exclusão tecnológica numa ET significa superar a ideia de que “educar” significa dispor de artefatos físicos e aprender a explorar suas possibilidades de uso, típicas de uma educação com tendência instrumental (NIEZWIDA, 2007). Conhecer as condições do seu tempo e espaço, as organizacionais, culturais e técnicas (PACEY, 1990) encerradas nas práticas tecnológicas implica compreender e modificar essa condição do aluno como mero usuário de produtos resultantes de demandas universalizadas.

Esta perspectiva prima por valores educativos que favoreçam “a constituição e solidez de autonomia do educando” (FREIRE, 2005, p. 110), para a emersão de consciências que lhe permita a “capacidade de decidir” no âmbito tecnológico, seja na manifestação da demanda, na formulação do problema, na produção, distribuição e no uso e descarte de T. São esses valores implicados no conhecimento tecnológico os potenciais superadores da concepção linear e positiva de C e T como dos parâmetros delineados por Auler (2003).

Portanto, o objetivo democratizador de C e de T emendado pelo movimento educacional CTS implica, mais uma vez, atender na ET argentina para a dimensão da demanda espaço temporal sugerida por Auler e Delizoicov (2011). Também para a proposta pedagógica freireana que permite identificar dialogicamente essas demandas específicas através da investigação temática (FREIRE, 2005) constituindo-as em objetos de ensino. Estes, se problematizados e decodificados a partir do conhecimento tecnológico disponível e nas respectivas disciplinas, exercitadas a universalidade destes conhecimentos a partir do estudo e relação com outros temas, pode favorecer a mobilização dos níveis de consciência.

Acatar para esses parâmetros no âmbito educacional admite algumas considerações sobre aspectos que ainda parecem recorrentes quando se tratam dos componentes do trinômio do movimento CTS e este pensado na ET de forma particular.

3.4.4. Contornando relações

O movimento sob a sigla CTSA tem destacado o acrônimo A como uma dimensão pouco ou nada considerada pela sigla CTS. Levada ao extremo a sigla pode financiar a ideia, pouco acertada, de que o ambiente é mesmo desarticulado das especificidades espaciais em que se localizam os modos de produção de C e T, e por isso a necessidade de explicitá-lo como outro ingrediente do complexo produtivo. Da mesma

forma, o próprio acrônimo S do trinômio poderia manifestar um âmbito estranho a C e a T, por isso tornando-se explícito.

Contudo é preciso destacar que a simples adição ou extração de acrônimos ou a mera aclaração do conceito de cada representante da sigla para admitir ou não sua pertinência torna-se insuficiente. Admitir o acrônimo “A” como o “S” como representação de dimensões esquecidas nos estudos sobre C e T implica a necessidade de superar a reprodução linear na ordem $C > T > “S”$. Isto é, passar de entender S como mera consequência para incluir seu papel como o espaço temporal da gênese de C e T.

Estas questões sobre as implicações de e entre os fenômenos representados na tríade são cruciais para a ET. Sua compreensão pouco articulada tem suscitado concepções e críticas de CTS para a ET. Doval (2008; 2012), conhecido formador de professores de ET entre seus argumentos da carência afirma “O enfoque CTS não considera a racionalidade tecnológica, suas formas de ação e seu impacto na sociedade, somente é capaz de dar conta da lógica, os saberes e as formas de ação vinculadas á ciência” (DOVAL, 2008, p. 3).

Sua critica ao “enfoque” por privilegiar a ciência relaciona-se a sua proposta de inversão da tríade. Quando se refere às relações CTS propõe “STC” (DOVAL, 2012, p. 16), porque “(...) ontologicamente as sociedades são prévias às tecnologias e estas precedem às ideias de ciência” (DOVAL, 2012, rodapé 1, p. 16).

A ordem na tríade sugerida pelo autor pode representar uma diferença à tradicional forma positivista que compreendia T como determinada por C, e estas determinantes de S. No entanto essa “reordenação” da tríade não foge da unilateralidade epistemológica mesmo reconhecendo que S antecede a C e a T. A proposta do autor parece reproduzir o reconhecimento de “S” como determinante de “T” e esta determinante de “C”, em sintonia com um dos modelos de interação identificados por Niiniluoto (1997). O autor argumenta a necessidade de reconhecer na ET um *status* independente de T com respeito a C, embora relacionado a S.

Tal postura desconsidera que a constituição de S se faz num espaço particular, e não num espaço geral, como explicara Santos (1977). O significado e conteúdo dos termos da tríade são insuficientes quando isentas de uma contextualização histórica e espacial dos respectivos processos de desenvolvimento.

Justamente foi a área ambiental que dera, junto de outros âmbitos de questionamento à “prosperidade tecnológica”, grande impulso à constituição do movimento CTS. Por exemplo, a obra de Rachel Carson

(1962), “Primavera Silenciosa”, ao divulgar os riscos associados aos inseticidas químicos como o DDT⁵² (CUTCLIFFE, 2003). Portanto, mais que apegar-se às siglas como desprovidas de história interessa atender para as demandas e problemas que, em diferentes momentos e espaços, impedem processos de democratização de CT.

Por isso, o acrônimo S precisa ser compreendido como localidade de C e T a partir da contribuição de Milton Santos (1977, 1982), sobre a formação social do espaço, e de Delizoicov e Auler (2011), que inserem nessa dimensão os modos de produção e apropriação de CT. Vale repetir que estes mostram que é na dimensão espacial como representação contextualizada e particular de S, que se manifestam valores de C e T. São estes que demandam o enfrentamento de determinados problemas. Sendo atendidos pelos padrões históricos, como de C e de T que mesmo limitados, encaminham à formulação de problemas adequados.

Os problemas formulados podem demandar por valores de C, de T, de uma simbiose entre ambas, como de outras áreas, conforme as particularidades espaciais que demandam por determinados valores e da localização temporal das soluções disponíveis pelos atores. Observa-se, portanto, que é essa dimensão espaço temporal que sendo fortemente considerada permite o estudo do fenômeno T com suas particularidades embora, em tempos atuais, está em contínua interação com o atendimento e geração de demandas por C.

No âmbito do ensino escolar, este dilema de interação, privilégio ou separação de C ou T se dilui com os conceitos eixo Investigação Temática e Tema Gerador. Estes exigem um trabalho interdisciplinar para favorecer a identificação de situações significativas que, reforçam a brecha entre demandas e resultados de C e T. Caberá a redução temática para a programação dos respectivos campos disciplinares do sistema educacional focando-se em demandas específicas do campo disciplinar da C ou das disciplinas do campo do tecnológico, voltando-se para as suas particularidades, sem negar as relações intrínsecas entre ambas, assim como com outras áreas de conhecimento.

Nessa perspectiva a convergência entre a dimensão da demanda espaço temporal na reflexão epistemológica, os pressupostos educacionais CTS e a proposta de educação freireana na ET, amplia a visão do seu respectivo objeto de estudo: a atividade tecnológica. Permite a construção do conhecimento escolar sobre uma realidade que vem reforçando um processo de opressão, na medida em que, cada vez

⁵² Dicloro-Difenil-Tricloroetano, utilizado na segunda metade do século passado como alternativa ao combate dos mosquitos da malária e do tifo.

mais, replica ações de universalização de demandas; imposição de produtos tecnológicos como soluções a problemas definidos com gênese noutros espaços temporais específicos; não formulação de determinadas demandas como problemas a serem resolvidos, além de outros aspectos que configuram situações contraditórias do desenvolvimento científico e tecnológico em determinados espaços sociais localizados.

O movimento educacional CTS, que focaliza a escola como âmbito de intervenção em CT dada a postura epistemológica que proclama (desde que considerada a dimensão da demanda de CT), e a perspectiva educacional freireana, como modelo pedagógico coerente, na medida em que encaminhem ações a assumir por professor e aluno na definição de temas de estudo, são propícios para financiar processos formativos na ET que perpassam a compreensão dos objetos de ensino para objetivar a intervenção neles.

Um processo educacional que ocorra como depósito de conhecimento, dificilmente permitirá a superação da consciência ingênua do fenômeno tecnológico. Consciência essa que silencia a ação dos sujeitos, de alunos e professores, imersos num paradigma dominante que tende a sustentar que a instrumentalização para a produção e consumo tecnológico é inevitável e, até, necessária.

Perpassando a ideia de formar sujeitos para compreender e adaptar-se ao fenômeno tecnológico, a ET em perspectiva transformadora possibilita ir além da compreensão. A posse do conhecimento tecnológico escolar constituído nessa perspectiva pode constituir uma “tendência humanista de ET” (NIEZWIDA, 2007) na medida em que pode mobilizar a mediação e não a adaptação, no processo de planejamento de C e de T em mãos de alguns especialistas que vêm causando diferenças sociais marcantes. Mais que a compreensão de conteúdos, ET solicita nessa perspectiva criar condições para o uso político e social do saber escolar.

É com esses pressupostos que a ET escolar, desde o espaço escolar da área T, pode se constituir num mecanismo a mais de instauração, em longo prazo, de uma lógica distinta em C e em T. Como já argumentado, os processos educativos são componentes da formação social do espaço em que se tecem os modos de produção, incluídos os de C e de T. Mas, caminhar para essa perspectiva não resulta tarefa fácil nem imediata.

3.5. DESAFIOS

Favorecer o estudo do fenômeno tecnológico desde a perspectiva que considera a relação não linear do desenvolvimento científico e tecnológico implica uma ruptura com a concepção tradicional de ET emendada desde as primeiras inserções desse conhecimento no âmbito escolar e replicada nos diversos âmbitos de disseminação do conhecimento.

Esta concepção dominante tem justificado um modelo problemático das relações entre C, T e sociedade, pautada na necessidade de um tipo de formação escolar em que são os aspectos “práticos e utilitários” da T (NIEZWIDA, 2007), pertinentes para estabelecer uma relação de mão única entre T-sociedade. Assim, os alunos como cidadãos teriam maiores condições de administrar e acatar os efeitos dos resultados tecnológicos, negando-lhes a possibilidade de constituir se como sujeitos mediadores no planejamento desses resultados.

Mesmo com inovações epistemológicas identificadas nos documentos curriculares resultantes da transformação educativa (NIEZWIDA; BAZZO, 2009), a tendência da educação escolar parece falsear a natureza em que o desenvolvimento tecnológico acontece.

Bazzo (2009 a, b) e Bazzo e Pereira (2011), ao se referir à formação de engenheiros, vem insistindo na necessidade de uma mudança epistemológica na ET para além das mudanças curriculares que incorporam a reflexão contemporânea sobre as relações CTS.

Tal é o caso das alterações curriculares efetivadas no sistema argentino de educação. Estas parecem não ter favorecido, necessariamente, uma ruptura com a postura tradicional e uma abordagem diferenciada do fenômeno tecnológico, tal como mostra um estudo com professores em ET (NIEZWIDA, 2007), em que prevalece a tendência Instrumental fundamentada nos pressupostos de neutralidade.

Com isso configura-se a recorrência de propostas educativas em ET insuficiente para as especificidades espaço temporal atual argentino em que a produção de CT, em sintonia com o espaço geográfico latino-americano, configura-se opressora e excludente, pautada sobre um paradigma tecnocrático.

Possivelmente, as propostas e iniciativas apresentadas como soluções às inserções educacionais do estudo das relações T e sociedade não tem conseguido capturar as necessidades formativas do espaço temporal argentino. Possivelmente fundadas em tentativas de resolver problemas formulados em função de demandas formativas de outros

espaços temporais. Isto fora alertado por Auler (2003) sobre a necessidade de localizar problemas educacionais do Brasil quanto das iniciativas de se apropriar do enfoque CTS no ensino.

A educação como formação social do espaço em que também acontecem os modos de produção de CT, precisa assumir se como tal, favorecendo na preparação de sujeitos com capacidades de agir e transformar esses modos de produção, na medida em que se aproxime de um conhecimento adequado deles.

Delizoicov (2008) assim como Nascimento e Von Linsingen (2006) alertaram sobre a natureza de práticas educativas em C e, incluindo, T quando assumidos os pressupostos freireanos e do enfoque CTS. Partir de uma realidade que deve ser compreendida e transformada, requer mais do que o modo de planejar a educação.

Como expressa Delizoicov (2008, p. 44) o desafio inclui “problematizar as concepções de conhecimento, de ciência e [de tecnologia] e sobretudo, sobre as finalidades da educação de ciência [e de tecnologia] que são apresentadas pelos professores”, antes do que planejar o ensino e modificar currículos (BAZZO 2009 a, b.).

Conforme os autores por isso são necessários e complementares a esses âmbitos os momentos de formação inicial e continuada de professores específicos. As características deste âmbito se articulam à organização e funcionamento da instituição escolar no qual serão plasmadas as concepções de conhecimento, de C, de T assim como as finalidades do seu ensino.

O enfrentamento dos problemas da ET relacionados com a reprodução da concepção linear e positiva da relação da C, a T e a sociedade requer, então, olhar para o modo como se organiza o processo de formação dos professores.

Delizoicov (2008) na sua análise sobre os projetos de transposição de práticas freireanas no ensino escolar, realizadas através de investigação – ação destacou que a possibilidade de práticas educativas inovadoras por parte dos professores tem comportado diferentes perfis. Principalmente como a suscitada para uma educação transformadora que demanda por uma ruptura com o modelo pedagógico unilateral dominante. A heterogeneidade de comportamento dos professores circunda uma tendência “aliada”, “indiferente”, e “não alinhada” (DELIZOICOV, N, 1995; DELIZOICOV, D. 2008).

No primeiro caso trata-se de uma postura comum entre professores que, quando congregados para uma atividade formativa transformadora se identificam com as mesmas, comprometendo-se e auxiliando na organização das propostas. Os professores caracterizados

como “indiferentes” representam um grupo maior que pouco se aderem às atividades. No entanto, estes são mais dispostos a mudanças e à “conversão” que o grupo com a tendência “não alinhada”. Professores não alinhados a uma prática transformadora não só se mantém distantes das atividades propostas como se preocupam em argumentar os motivos pelos quais não pretendem acompanhar as atividades propostas.

Certamente os atores envolvidos nesse processo podem suscitar a heterogeneidade identificada por N. Delizoicov (1995), com respeito aos elementos que favorecem uma perspectiva transformadora de ET. A formação de professores em ET pode constituir-se em função das concepções de conhecimento, C, T, de sociedade e as finalidades do ensino, assentadas em posturas político – ideológica em maior ou menor sintonia com a perspectiva de ET transformadora.

A autora explica ainda que são os professores aliados e indiferentes os mais próximos de propostas de incursão de iniciativas transformadoras. Estas na formação docente – quando fundamentadas numa postura epistemológica e pedagógica superadora da unilateralidade e distante da visão de neutralidade de um dos componentes do processo cognoscitivo e educativo – podem contribuir na problematização das concepções da formação docente em ET.

São nessas situações que a formação do professor tem maiores condições de favorecer, ainda que indiretamente, ações educativas orientadas em estabelecer a necessária sintonia entre a demanda por CT e a formulação dos problemas de CT. Mas esse desafio requer primeiro identificar na heterogeneidade dos atores envolvidos e como se constitui a formação docente em ET, no sentido de sua distância ou sintonia com a perspectiva transformadora de ET.

CAPITULO 4

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR COMO PROCESSO DE DISSEMINAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÓTICA DE LUDWIK FLECK

4.1. O PAPEL DA FORMAÇÃO

As reivindicações para os processos de formação docente, como fundamentais para efetivas práticas com iniciativas transformadoras, pautadas no modelo pedagógico construtivista, articula-se com a reflexão epistemológica contemporânea. Esta propicia compreender o processo de construção de conhecimento como não neutro, nem limitado por critérios lógicos atemporais ou reduzidos à intencionalidades individuais.

Como argumentado, o processo cognoscitivo é mediado por particularidades de um espaço-temporal em que se localizam e se constituem o sujeito e o objeto do conhecimento. É na e pela interação do sujeito coletivo e histórico com o objeto localizado nas particularidades do espaço do sujeito que acontecem resultados cognoscitivos. Também são nessas condições em que esses resultados se limitam e modificam. Por isso constituem qualidades da necessária ruptura com formas tradicionais de conceber a ET argentina.

Autores como Popper, Kuhn e Bachelard, embora apresentem diferenças, tem assentado a importância da comunidade, da coerção, da formação dos sujeitos e da articulação dos elementos teóricos nas pesquisas empíricas relacionadas aos fenômenos de estudo, incluindo, entre outras características, a produção de resultados e também a aceitação dessa produção.

Destaca-se nesses aspectos a importância concedida aos processos formativos, principalmente seu papel na adoção e aceitação do conhecimento produzido. Particularmente a original proposição de Ludwik Fleck segundo a qual “a forma de trabalho, a proposta dos problemas, o equipamento teórico e a aplicação prática se adquirem na fase concreta de formação, que é de onde se conhece e se imitam os modelos” (FLECK, 1986, p.30).

O autor, com uma produção contemporânea à de Popper e anterior à de Kuhn e de Bachelard, embora menos divulgada que a destes, caracteriza o momento formativo como um espaço no qual ocorre uma “introdução didática”, que pode ser vista como um “doutrinação” dominado por um ensino puramente dogmático.

Segundo este epistemólogo, trata-se de espaços onde ocorrem

processos de comunicação de ideias que, “segundo o próprio Fleck (1986), inclui disseminação de procedimentos e práticas” (DELIZOICOV, N.; CARNEIRO; DELIZOICOV, 2004 p. 446), que balizam toda a interação do sujeito com o objeto e toda intenção e produção de conhecimento (FLECK, 1986).

Apontado como um desafio para iniciativas transformadoras e, antes disso, pela sua relevância epistemológica na constituição do conhecimento é localizado o momento de formação docente em ET, complementares às modificações curriculares, o planejamento do ensino, entre outros, como o foco de estudo da presente tese.

O processo formativo ocorre em espaços particulares em que são ‘adquiridos e imitados os modelos’, conforme destaca Fleck (1986), segundo os quais, se entende poderão ser delineados os processos de ensino – aprendizagem, pautadas certas formas de trabalho, fundamentado certo equipamento teórico e prático, favorecida a constituição de determinadas concepções de C, de T e sua relação com a sociedade, as finalidades e funções da educação no campo tecnológico, os objetos selecionados para o ensino, entre outros elementos.

Este olhar sobre os processos formativos permite, também, observar junto à sua importância a “tendência aliada ou indiferente” dos “modelos” repassados com respeito à perspectiva transformadora, a qual se defende como mais próxima das demandas contemporâneas de ET, principalmente no norte argentino. Neste contexto foi localizado o predomínio da tendência Instrumental de ET entre professores, segundo Niezwida (2007), como caso particular do modelo fragmentador e da visão linear e positiva de C e T.

A articulação do papel da formação com os demais pressupostos de Fleck, sobre a sua compreensão do processo de conhecimento, fundamenta a sua pertinência para traçar caminhos mais adequados para o enfrentamento dos problemas da educação tecnológica (ET), que os padrões dominantes parecem não atender, conforme localizada a crise.

4.2. ASPECTOS DA CONSTITUIÇÃO DA COMPREENSÃO DE LUDWIK FLECK

O trabalho de Schafer e Schnelle (1986) recupera material bibliográfico do pensamento fleckiano e prologa a tradução ao espanhol da sua principal obra. Este, junto do artigo de Demétrio Delizoicov *et al* (2002), constituindo um grupo de estudos sobre o pensamento fleckiano apresentam as principais categorias analíticas do autor e permitem

discorrer brevemente sobre aspectos que mediaram a produção do conhecimento de Fleck.

À luz desses autores percebem-se aspectos que explicam que a formação e os interesses de Ludwik Fleck transbordam amplamente o marco da sua profissão de médico e bacteriólogo. Fleck nasceu em 1896, em Lwów, Polônia (Lemberg até 1918), na região da Europa centro oriental, na Galícia (que pertencia ao Império Austro-Húngaro e na atualidade à Ucrânia).

Filho de uma família de classe média recebeu uma sólida formação intelectual básica. Seus estudos iniciaram em 1914, no curso de medicina na Universidade de Lwów, no Instituto Jan Kazimierz até obter seu diploma após a primeira Guerra Mundial. Formou-se profissionalmente como clínico geral e como pesquisador.

As especificidades que influenciaram Fleck não se localizaram nem se reduziram aos limites geográficos traçados na época. Nos finais do século XIX e início do século XX a inspiração vienense em Lwów se fazia explícita não só na presença do polonês e do alemão como línguas oficiais. A orientação neopositivista dominante relacionava intimamente esses lugares, principalmente o Círculo de Viena com a Escola de Filosofia Lwów-Varsóvia, da qual Fleck participava e onde encontrava fundamentos contra os quais orientaria seu trabalho.

O interesse por questões filosóficas, sociológicas e históricas da C e da medicina fez que este médico judeu circulasse por diversas sociedades científicas. Para além da medicina participou, a partir da primeira década do século XX, do âmbito da biologia, microbiologia, bioquímica, matemática, entre outras.

Em consonância com o vivo clima intelectual centro-europeu do período de entre guerras, – conforme analisam Da Ros (2000) e Delizoicov, D. *et al* (2002) sob as proposições de Ilana Lowy (1990) na caracterização das influências de Fleck –, as leituras no âmbito da Escola Polonesa de Filosofia da Medicina⁵³ cumpriram papel importante na sua compreensão sobre a constituição de conhecimento. Fleck ao se associar a essa instituição contribui e constitui uma nova geração de seguidores das reflexões da Medicina Social numa Polónia degredada pelo nazismo e pelo poder bélico.

O poder dominador da guerra atingiria o trabalho de Fleck como médico e pesquisador. Depois de permanecer no campo de concentração

⁵³ No entanto, as influências de esta instituição nas proposições fleckianas não são mencionadas nas suas obras. Delizoicov, D. *et al* (2002) vem como provável explicação desta ausência a forte presença do antisemitismo na Polónia na época que Fleck publicara suas obras.

de Auschwitz, na Polônia, Fleck foi trasladado em 1943 ao campo de Buchenwald para trabalhar num laboratório para a produção da vacina contra o tifo.

O coletivo de pesquisadores de Buchenwald, do qual Fleck participou, trabalhou na produção das vacinas encomendadas pelo quartel principal de Berlim, porém Fleck junto com seus pares, fizeram do exército alemão o destinatário das vacinas ineficazes e definiram como único destino das vacinas efetivas os seus colegas do campo de concentração. Estas ações encerravam intencionalidades do grupo e tornavam explícitas as dimensões da não neutralidade na produção científica e tecnológica. Sob práticas e concepções como essas Fleck constituiu um modelo de pensar médico, particular, próximo da perspectiva da Medicina Social.

Por um lado, o espaço-temporal permeava as intenções do sujeito na localização do objeto, na tentativa de atender interesses que eram selecionados na procura por soluções. Por outro, também a apropriação e distribuição dos resultados obtidos respondeu à determinados valores específicos. Este fato mostrara o poder e a responsabilidade dos que, de posse de determinado campo de conhecimento, particularmente do campo científico-tecnológico, podem decidir no encaminhamento e na apropriação dos resultados.

Assim, Fleck delinearía seu pensamento marcado pelo conhecimento da história da sua disciplina, da sua própria experiência médica e de laboratório junto às suas reflexões nos diversos círculos acadêmicos. Nesse ambiente, segundo os estudos dos autores considerados na presente análise, os pressupostos fleckianos sobre a construção do conhecimento foram localizando-se em sintonia com a “abordagem construtivista, interacionista e sociologicamente orientada do conhecimento”. Em concordância com Severino (1999), a produção epistemológica de Fleck busca resignificar a atividade científica e constitui uma referência da abordagem epistemológica “transpositivista”.

Fleck (1986) sustentara que o pensamento não consiste numa ação que se localiza dentro dos limites do indivíduo, mas numa atividade social por excelência mediadora das interações com o objeto localizado. É nessa interação que entende a importância dos momentos formativos, como espaço que encerra atividades de disseminação e configuração de elementos que mediarão o processo de construção do conhecimento.

A proposta Fleckiana pode contribuir então para conhecer a formação docente em ET, entendida como um meio de disseminação de

elementos que favorecem a constituição de processos de ensino e aprendizagem sobre as relações T e sociedade, objeto de estudo da ET.

Os aspectos epistemológicos aprofundados por Fleck teriam sido publicados preliminarmente: em 1874 por Chalubinski sobre a importância da formação no modo de pensar de jovens médicos e, no mesmo ano, a publicação de Kramsztyk sobre a não neutralidade da C. Também Fleck sistematizou a relação entre história, medicina social e epistemologia médica do pensamento de Bieganski, publicado em 1897, entre outros autores poloneses (DELIZOICOV, D. et al. 2002).

Os primeiros trabalhos de epistemologia foram apresentados aos seus pares na Sociedade dos Amigos da História da Medicina, filiada à Sociedade Polonesa de História e Filosofia da Medicina totalizando uma produção de trinta e nove artigos sobre a prática médica e o pensamento que a fundamentava.

Sua teoria do conhecimento relaciona-se à escolha de investigar inicialmente, a partir de um estudo de caso, a construção histórica da reação de Wasserman, primeiro procedimento sorológico para o diagnóstico da sífilis. No âmbito da pesquisa científica os resultados da sua pesquisa significou uma concepção de C radicalmente diferente, na medida em que se distanciava do auge da tese Positivista.

Esta inovação, tanto no modo como entendiam a C e o conhecimento naquela época como na forma em que cientistas acostumam ver seu próprio trabalho, poderia ter destacado a Fleck na literatura da época. A pouca repercussão que teve suas ideias seria explicada à luz de seu próprio pensamento epistemológico uma vez que As especificidades espaço-temporal não favoreceriam o compartilhamento dos postulados fleckianos como subsídio no enfrentamento de problemas sobre o desenvolvimento do conhecimento.

Sua principal produção de literatura foi publicada na Basileia, Suíça, como: “*Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*” (A gênese e o desenvolvimento de um fato científico). Esta publicação ocorre em 1935, um ano depois que Popper publicara “*Logik der Forschung*” (A lógica da investigação científica), cuja repercussão, maior que o trabalho de Fleck, mostra a sintonia das ideias popperianas com as dominantes na época.

Podendo ser considerado o precursor da epistemologia moderna, Fleck expressou em seu livro a crítica mais aguda do neopositivismo, o que justificou seu desconhecimento junto do auge do nazismo e do poder da guerra.

A obra de 1935 foi vendida como papel velho por seu editor suíço – 440 de uma tiragem de 600 exemplares (LORENZANO, 2004) –, e

precisou esperar até 1979 para ser reeditado como “*Genesis and Development of a Scientific Fact*”⁵⁴.

4.2.1. Fleck e Kuhn: superando as coincidências

O que contribuiu na divulgação da obra Fleckiana relaciona-se à obra de Thomas Kuhn, uma das mais conhecidas no âmbito da epistemologia contemporânea. Apesar disso, são as ideias de Kuhn as que podem ser consideradas devedoras ao pensamento de Fleck.

Kuhn menciona a Fleck primeiro em 1962, um ano depois da sua morte em Israel, no prefácio do famoso livro “*The Structure of Scientific Revolutions*” (A Estrutura das Revoluções Científicas), publicado no ano em questão. E, dezesseis anos depois, quando apresenta a principal obra fleckiana aos falantes de língua inglesa, através da edição norte-americana do livro supracitado. Nesse, Kuhn admitiu um conjunto de coincidências entre a sua concepção sobre a produção do conhecimento e o pensamento de Ludwik Fleck.

Esse reconhecimento de Kuhn, sobre as ideias de Fleck, é explícitas na obra de Kuhn segundo o trabalho de Delizoicov, D. *et al* (2002). Particularmente a categorias incomensurabilidade e círculos esotéricos e exotéricos são apropriadas por Kuhn de maneira literal. Também, conforme analisam Delizoicov, D. *et al* (2002) outras categorias como Paradigma, Período de Transição, Ciência Normal e Revolução Científica, embora denominadas de formas diferentes por Kuhn, guardam sentido similar ao atribuído por Fleck.

A pertinência dos pressupostos de Fleck para investigar o processo de formação docente em ET pode ser destacada a partir da análise comparativa de Delizoicov D. *et al* (2002). Eles identificam que o papel atribuído ao processo formativo consta na obra de Kuhn quanto nas preocupações epistemológicas de Fleck.

De um lado, trata-se da “inserção de iniciantes em uma comunidade científica” para a “apropriação do paradigma” proposta por Kuhn (1962). E de outro, o postulado de Fleck (1986) versa sobre “o peso da formação inicial”, uma vez que nela se “imitam os modelos

⁵⁴ Logo de esta primeira tradução da obra de Fleck, segue uma nova edição alemã em 1980 da qual procede a tradução para o espanhol publicada em 1986 como “*La Génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento*” e, recentemente, a apresentação da tradução ao português como “*Gênese e desenvolvimento de um fato científico*” (FLECK, 2010), no marco do Colóquio de História e Filosofia da Ciência [Ludwik Fleck], realizado em setembro de 2010, em Belo Horizonte, Minas Gerais. No presente trabalho utilizo a versão em espanhol. Todas as citações foram traduzidas para o português pela autora.

teóricos e a forma de trabalho”, e ocorre a “introdução didática num estilo de pensamento”. Fleck (1986) agrega o papel dos “textos” nessa introdução didática, e cita a título de exemplo, livros que cumpriram esse papel, como uma espécie de “catecismo”, na área da imunologia. Kuhn (1962), por seu turno, chama a atenção para “textos e manuais” na formação do especialista em Ciência e cita livros relevantes da física e da química.

Além da sintonia do significado atribuído por ambos os autores aos processos formativos, Delizoicov, N. (2002) ao mencionar a pertinência de Fleck para sua pesquisa com professores, adverte a originalidade da abordagem fleckiana. Para esta autora, a relevância de Fleck com respeito a outros autores está em que ele aborda além do papel da formação inicial os meios utilizados nesse momento de formação, como os manuais, partindo de considerações epistemológicas.

Outros aspectos mostram a originalidade da teoria fleckiana ao ponto de ser compreendida como fundamento da teoria revolucionária de Kuhn. Seguindo a análise de Delizoicov, D. *et al* (2002), a categoria proposta por Fleck (1986) sob a denominação de “Estilo de Pensamento” consiste na gênese da ideia de Kuhn para pensar as ciências maduras sob o título de “Paradigma”.

Mas, a proposta Fleckiana para compreender como o conhecimento se constitui e transforma apresenta, segundo análise de Wittich (1986 *apud* DELIZOICOV, D. *et al* 2002), maiores possibilidades que o de Kuhn pois partem do entendimento do pensamento científico como uma parte do processo da vida espiritual da sociedade.

Diferente de Kuhn, Fleck ele não se dedicou e nem dirigiu seus trabalhos exclusivamente aos especialistas das Ciências Naturais. O próprio autor ao avaliar a pertinência dos seus postulados afirmou:

A fertilidade da teoria do pensamento coletivo se mostra precisamente na possibilidade que nos proporciona para comparar e investigar de forma uniforme o pensar primitivo, arcaico, infantil e psicótico, embora, também pode ser aplicado ao pensamento de um povo, de uma classe, de um grupo da natureza que seja (FLECK, 1986, p. 98).

Com isso se reconhece que Fleck (1986) favorece uma compreensão gnosiológica do conhecimento em comunidades que não são necessariamente as científicas (DELIZOICOV, D. *et al*, 2002).

Essa característica da teoria de Fleck para compreender a constituição do conhecimento em diversos campos teria sido de grande significado para Kuhn, quem se apropria dela para tratar da produção de no âmbito da física. Esta resignificação permite caracterizar a epistemologia de Kuhn como um caso particular da teoria fleckiana, conforme indicam Delizoicov, D. *et al* (2002).

Portanto, não só, os quase trinta anos, que separam a publicação dos principais livros atribuem inovação e relevância do pensamento de Fleck sobre o de Kuhn. Também as limitações da proposta de Kuhn para pensar os processos formativos em ET não se localizam unicamente na comparação de suas categorias com as propostas de Fleck.

Assis (1993) indica que os postulados de Thomas Kuhn, por se referirem exclusivamente ao conhecimento das Ciências Naturais, em particular ao conhecimento da física, não são apropriados para estudar objetos provenientes de outra área. Ele argumenta que as limitações do modelo epistemológico de Kuhn para propósitos que vão além do que Kuhn se propôs fazer, como a sua aplicação para áreas distintas às da física, não tem nenhum significado, podem ter como consequência até distorções no próprio modelo kuhniano.

Mesmo com grande relevância para a compreensão da produção da C, sua relação com a sociedade e as implicações tecnológicas para além da relação linear positivista, a produção de Kuhn é inadequada para compreender a formação docente em ET e os modelos que a embasam. De forma distinta, a epistemologia fleckiana que extrapola a complexidade da produção de coletivos da física em particular e das Ciências Naturais se articula com objetos localizados noutros campos.

A intencionalidade da pesquisa na ET localiza uma problemática que admite uma interlocução com as ciências humanas, portanto com uma área diferente à da produção teórica de Kuhn. De acordo com Delizoicov (2004) o enfrentamento de problemas de investigação com características que afetam a educação, em especial a educação científica e tecnológica, precisa atingir a sociedade colocando esses problemas no campo das Ciências Humanas Aplicadas.

A investigação da formação docente em ET, como próximo ou distante de iniciativas transformadoras e como momento de ‘introdução didática’ em ‘modelos’ mais próximos dessas iniciativas, aproxima-se ao campo sugerido por Delizoicov (2004).

Assumimos que o modelo epistemológico construtivista implica mais que uma aproximação no conhecimento dos processos formativos nessa área escolar. A investigação sob esses pressupostos e os referentes à perspectiva de ET transformadora, envolve decifrar, também, os

desafios a serem enfrentados nesse âmbito de disseminação de ideias.

Trata-se da interação com o objeto de forma tal a que se constitua na possibilidade de provocar “a introdução didática” de aliados e indiferentes tal como sugeridos por Delizoicov (2008) a partir dos resultados e considerações de Delizoicov N. (1995) como mais próximos de iniciativas de educação transformadora. Dessa forma, propiciar a mediação, ainda que indireta, na formação social do espaço argentino em particular.

Nessas considerações os postulados de Fleck são entendidos pertinentes para pensar os problemas do campo da ET. Principalmente a partir do processo de formação docente, uma vez que este marcaria o trabalho docente escolar. A articulação desse referencial teórico-epistemológico com a investigação no âmbito educativo se sobressai dentre os diversos estudos que a teoria fleckiana tem permitido, tais como os de (DELIZOCOV, D. *et al*, 2002), (MUENCHEM, 2010).

Delizoicov, D *et al*. (2002, p. 65) afirmam que esta teoria, caracterizado pela sociogênese do conhecimento “auxiliaria na caracterização e compreensão da atuação de grupos de docentes, indicando caminhos a serem percorridos na formação inicial e continuada de professores”. Isso tem justificado sua utilização para a investigação de problemas do ensino, particularmente dos fundamentos que balizam a prática docente e sua relação com a formação docente, na medida em que propiciou, junto da compreensão do objeto de pesquisa, argumentos propositivos.

De forma análoga às pesquisas que utilizaram Fleck na investigação de problemas educacionais, o pensamento deste autor torna-se um potencial para caracterizar os modelos que embasam os processos formativos em ET a partir do grupo de formadores de professores em ET. Também para visualizar caminhos de efetivas iniciativas transformadoras.

No decorrer da sua principal obra, Fleck trata das categorias analíticas: Estilo de Pensamento, Coletivo de Pensamento, Círculo Esotérico e Exotérico, Circulação Intracoletiva e Intercoletiva, Instauração, Extensão e Transformação de Estilo de Pensamento, e Consciência das Complicações de um determinado Estilo de Pensamento, como articuladas à formação do sujeito e processos que irão constituir, organizar, difundir, e modificar processos de construção de conhecimento em diversos campos.

4.3. O ESTILO DE PENSAMENTO COMO BALIZADOR

A proposta de Fleck (1986) sobre a produção conhecimento em algum campo ou especialidade é a de que a disseminação de ideias, procedimentos e práticas, que pode ocorrer também nos processos formativos são fatores fundamentais na constituição do que ele denomina de “estilo de pensamento” (EP). Esta categoria consiste na tese medular da proposta fleckiana e corresponde “a disposição de um perceber orientado” (FLECK, 1986, p. 191), afetado pela formação, mas também pela tradição e costume.

Argumenta que é em função de um EP que ocorre a mediação entre o sujeito coletivo que conhece e o objeto a ser conhecido pelo sujeito. Portanto, superando o postulado de que o conhecimento ocorre na relação bilateral sujeito-objeto, Fleck adiciona um terceiro fator na relação cognoscitiva segundo o qual as relações históricas, sociais e culturais marcam o EP, conforme analisam Delizoicov, D. *et al.* (2002).

A categoria EP pode ser caracterizada como:

Corpo de conhecimentos (...); diferentes enfoques entrelaçando-se: elementos teóricos e práticas (...); possuir uma linguagem específica (...); utiliza determinados termos técnicos (...); significador de conceitos (...); como determinante de fatos (...); sistema fechado de crenças (...); algo que está em progressiva transformação (...); complexo processo de formação intelectual (...); forma de conceber problemas (...); sistema estrutural que resiste tenazmente a tudo que o contradiz (...); concepção dominante ou vigente (...); uma espécie de harmonia das ilusões (...); agregação de ideias admissíveis (plausíveis) fechadas e idôneas (aptas) para a divulgação (...); algo que molda a formação (...); estruturador/indicador das conexões entre sujeito e objeto (...); disposição para um perceber dirigido orientado para ver e agir de uma maneira e não de outra (...); dando forma, conformidade ao fato (...); direcionador da observação (...); determinado psico/sócio/historicamente (...); estilo técnico e literário do sistema do saber (...)
(DELIZOICOV, D. *et al* 2002).

Em função desses elementos, como explica Delizoicov (2004), é mais pertinente uma compreensão “do que faz” um EP antes de intentar

sua definição.

Entender que são elementos correspondentes a EP os disseminados na formação docente, assim como noutros espaços-temporais, que mediam a ET parece mais adequado que pensar na admissão de modelos, padrões históricos, ideias ou práticas, como características isoladas. Estes, junto de outros elementos que podem superar o número de quarenta, segundo a análise exploratória de Muenchem (2010) sobre o artigo de Delizoicov, D. *et al* (2002), estão incluídos na categoria EP.

É o conjunto de dados referentes a esses elementos que, segundo Fleck (1986), sendo assumidos pelo sujeito cognoscente direcionam toda atividade cognoscitiva. Portanto, os processos de constituição de professores em ET estariam balizados por um determinado EP. Este favoreceria a construção de concepções do objeto educacional da área como das respectivas finalidades do seu ensino, destacadas por Delizoicov (2008) como necessárias às iniciativas transformadoras. Também elementos de um determinado EP estariam representados em determinada postura epistemológica e no modelo pedagógico dos professores.

Fleck (1986) no seu estudo, em sintonia com Kramsztyk (1898 [1990] *apud* DELIZOICOV, D. *et al* 2002, p. 55), afirma que o “fato” científico é resultado do trabalho do cientista, pois a interação deste com aquele, permite sua localização histórica e social. São os elementos de um EP que mediatizam a localização de um “fato científico”, que pode ser compreendido como a localização do objeto na relação cognoscitiva. Com isso, são os elementos pertencentes a um determinado EP que favorecem a constituição do sujeito cognoscente na e pela interação com os objetos de estudo.

No caso da ET elementos de um determinado EP em ET comuns ao representados na formação docente balizariam o modo de olhar dos professores desta área para determinados temas ou problemas de ensino selecionados como representativos das relações entre T e sociedade. Essa adesão estaria respondendo e ao mesmo tempo constituindo determinado “modo seletivo de ver e agir” na ET “adquiridos didaticamente” nos momentos formativos.

A categoria EP suscita que a identificação de aliança ou sintonia do processo formativo em ET com iniciativas transformadoras deve partir da identificação de características como: concepção sobre a relação entre T e sociedade, finalidades da ET, posturas pedagógicas e epistemológicas adotadas, relação que se estabelece entre sujeito e objeto, professor e aluno, o papel atribuído a cada um dos componentes

dessa relação, o que é selecionado ou descartado como objeto de estudo da relação T e sociedade, entre outros aspectos que corresponderiam “a um modo seletivo de ver e agir” na ET, seguindo o olhar de Fleck (1986).

Dados sobre as características podem divergir quando consideradas as contribuições teóricas destacadas nos capítulos anteriores. Por exemplo, a reflexão epistemológica pautado num modelo construtivista, que considera a dimensão espaço-temporal na produção do conhecimento como na C e da T, financiam uma perspectiva de ET com vistas à democratização de CT oferece elementos distintos dos dados por formas tradicionais positivistas.

Tradicionalmente, pressupostos da unilateralidade epistemológica fundamentaram modelos pedagógicos e tendências educacionais. Por um lado, a desconsideração da dimensão histórica do sujeito cristaliza a concepção linear e, as vezes positiva, do fenômeno tecnológico como um ente autônomo e inevitável, pautando seu estudo na necessária adaptação do homem no mundo. Por outro, a desconsideração do objeto de estudo tiraria da cena educativa o fenômeno tecnológico, não o formulando como originário de temas ou problemas a serem decifrados na educação escolar e, portanto, negando qualquer possibilidade de conhecimento no que concerne a esse aspecto da cultura humana.

Por outro, de forma mais articulada que essas posturas extremas, o modelo epistemológico construtivista permite visualizar a dimensão histórica e espacial que baliza a relação sujeito-objeto além de favorecer uma postura pedagógica mais adequada para as demandas educacionais atuais. Este modelo epistemológico favorece que aspectos do fenômeno tecnológico sejam localizados como problemas nas imediações espaciais do aluno e, sendo significativos para ele, podem ser constituídos como objetos de ensino-aprendizagem e como parte de uma realidade que, sendo estudada, é transformada.

Em suma, elementos relacionados a essas posturas epistemológicas indicariam, junto de outras relacionadas com a ET argentina, certa “forma orientada para ver e agir de uma maneira e não de outra” na ET. Trata-se de características que podem ser “imitados” no processo de formação de professores em ET.

4.4. COLETIVOS DE PENSAMENTO ORGANIZADOS

É intrínseco à proposta fleckiana que o modo de perceber dirigido, o EP, não tem caráter individual. Ele sempre é comum entre dois ou mais sujeitos, pois nasce e tem sentido num “coletivo de

pensamento” (FLECK, 1986, p. 81), em que é compartilhado, se desenvolve, dissemina e transforma segundo setores peculiares dos coletivos.

O coletivo de pensamento pode ser definido como

(...) uma comunidade das pessoas que estão em intercambio ou em interação de pensamento (...) o portador do desenvolvimento histórico de uma área de pensamento, de um determinado estado do conhecimento e estado da cultura, ou seja, um estilo de pensamento em particular. Com isso, o coletivo de pensamento provê o membro que faltava do relacionamento buscado (FLECK, 1994, p. 54-55 *apud* DELIZOICOV, D. *et al* 2002, p. 57-58).

Determinado EP se constitui como tal quando um grupo de pessoas passa a compartilhar certos elementos teóricos e práticos e não outros, e por isso, localiza certos problemas, manifesta formas específicas de abordar esses problemas não presentes em outros grupos, estabelece objetivos e produz determinados resultados, e não outros, mostra uma determinada forma de linguagem e de comunicação, percebe e age de uma maneira coerente com esses elementos, e por isso é distinta e até contraditória a de outros grupos.

Este fato pode ser identificado, como assinala Fleck (1986), em determinadas comunidades de pessoas desde que estejam em interação de pensamento e comunguem de um estado sócio, histórico e cultural de conhecimento. Isso ajuda a entender que elementos que corresponderiam à perspectiva transformadora bem como os mais distantes a esses, pautados na unilateralidade da tríade cognoscitiva, teriam sua razão de ser em coletivos de sujeitos organizados em função dos elementos compartilhados.

Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) entendem o coletivo como uma comunidade profissional, pois esta age e estrutura-se norteadas por elementos comuns aos seus membros. Nessas pautas citam os médicos, advogados, engenheiros, e também os professores como pertencentes a comunidades profissionais. Cada uma, organizada por sujeitos em função do que é compartilhado, pode configurar coletivos de pensamento.

No estudo sobre o coletivo de pensamento, N. Delizoicov (2002) destaca que as considerações para esta categoria “procuram explicitar como ocorre a dinâmica de apropriação de conhecimentos pelos sujeitos

que constituem, ou virão a constituir, tais coletivos e, no caso de comunidades científicas, a dinâmica de produção de novos conhecimentos” (p. 13).

Ainda, no âmbito da sua pesquisa sobre professores, a autora destaca o direcionamento coletivo dos elementos apropriados.

Os pressupostos e as concepções compartilhadas entre os professores de cada grupo indicam estilos de pensamento distintos (...). Cada um dos grupos que constituiu, respectivamente, um coletivo de pensamento (...) apresenta características relativas (...) funcionando como um todo estruturado dirigido à ação docente (DELIZOICOV, N., 1995, p. 111).

Assumindo essa perspectiva coletiva de EP entende-se a pertinência desse olhar para o curso de formação docente em ET. A identificação de elementos em mais de um sujeito envolvido na formação do professor pode indicar características de um ou mais EP em ET. Sendo balizadores desse momento formativo são elementos que os futuros professores passarão a compartilhar dirigindo a sua ação docente em ET.

Essa dinâmica indica ainda a possibilidade de entender a forma em que os atores desse âmbito formativo se organizam e constituem bem como dos elementos que virão ser compartilhados por outros agentes envolvidos na ET. Dessa forma, não se identificariam sujeitos, mas coletivos de sujeitos organizados sobre elementos comuns ou diferentes aos da proposta transformadora.

Fleck (1986) explica que um coletivo de pensamento que compartilha disciplinarmente um EP comporta uma estrutura hierárquica. Portanto, as ações de organização e estruturação em coletivos de ET não são aleatórias.

4.4.1. A estruturação em círculos

O EP é comum para um “círculo esotérico” (FLECK, 1986, p. 152), constituído por um pequeno grupo de sujeitos, porém com maior domínio intelectual – especialistas, pesquisadores, produtores de conhecimento –, e para um “círculo exotérico” (FLECK, 1986, p. 152), que corresponde a um grupo maior de sujeitos, formados e não formados, que tem em comum não ser especialistas em relação à produção do respectivo conhecimento produzido pelo círculo esotérico,

ou seja, são os consumidores do conhecimento.

A comunidade escolar, formada por alunos, pais de alunos, diretivos escolares, professores, junto dos formadores de professores e pesquisadores em ET, entre outros sujeitos, estariam compartilhando elementos de um ou mais EP em ET. Por isso, constituindo coletivos que comportam diferenças segundo os elementos mais próximos ou distantes de iniciativas transformadoras e a função social assumida, mais próxima das atividades de produção ou de consumo do produzido do relativo EP em ET.

Segundo Fleck (1986) uma sociedade pode apresentar vários coletivos, estruturados em função da produção e do consumo do produzido. Ele afirma que um sujeito pode participar e circular em vários coletivos de pensamento, na produção especializada esotérica ou como membro exotérico. De fato, isso se registra na sua própria experiência de formação como médico e epistemólogo.

Mas Fleck alerta sobre essa circulação na perda da capacidade de um sujeito para lidar e observar determinados fatos e problemas, pelas próprias características coercitivas do respectivo EP, quanto mais próximo do relativo núcleo esotérico e, portanto, situando-se mais externamente relativamente à outro círculo exotérico, que compartilha um EP distinto.

Nesse sentido Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) assinalam a tendência “hermética e internalista” dos diversos círculos esotéricos que compõem uma sociedade. Para os autores, há casos em que estes se pautam numa interação formal com os membros de núcleos produtores de coletivos diferentes. Embora, como explicara Fleck (1986), essa interação é cada vez mais distanciada constituindo assim uma característica marcante do âmbito da produção tecnológica.

Denúncia dos sintomas do hermetismo do círculo de especialistas aparecem, conforme citado por Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008), como o eixo de obras conhecidas. Por exemplo, como a de Snow (1987), quando apontara a distância entre o que chamou as duas culturas, em referência ao círculo das letras e da ciência. Os autores citam também o de Aristóteles, Losse (1979), nos ídolos da Tribo, da Caverna, do Mercado, e do Teatro, de Holton (1979), sobre os neo-apolíneos e os neo-dionísíacos, e de Bunge (1980), quando se referia à filosofia e a T como dois vizinhos que se desconhecem.

Esse paradoxo intrínseco do efeito do ‘modo de ver e agir’ coletivo no trabalho esotérico – que por um lado dirige, até de forma inconsciente, o olhar e o agir de sujeitos e por outro os distancia de outras formas de olhar e agir –, pode ser então localizado na produção

de C e T. Também na produção de conhecimento sobre o desenvolvimento da C e da T, e em outros coletivos de produção de conhecimento, como sobre a ET, que compartilham elementos comuns, porém se organizam mais distantes da produção da C e da T.

A produção de conhecimento sobre o desenvolvimento da C e da T congregaram autores cuja produção seria exemplo de um hermetismo no coletivo de especialistas. Como foi argumentado, o “movimento tecnocrático” que replicou a tendência “Engenheril” da reflexão filosófica sobre a T (NIEZWIDA, 2007), o “Positivismo clássico” principalmente o de Augusto Comte, e o “Positivismo Lógico” ou “Neopositivismo do Circulo de Viena” fundado a partir de 1920, entre outras posturas, fundamentaram uma concepção de ciência, tecnologia e sociedade. O núcleo comum dessa produção se caracterizou por defender e disseminar que todo conhecimento e toda atividade social deveria funcionar unicamente conforme os princípios lógicos atemporais das Ciências Naturais.

Embora com uma tendência à perda da capacidade de olhar, como explica Fleck (1986), a emergência da percepção de problemas nessa forma de produção hermética mostra necessário reconhecer elementos comuns com mais abertura noutros coletivos de especialistas. Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008, p. 57), ao analisarem a produção tecnológica afirmam que a perspectiva com mais abertura entre os especialistas só é “assumida por aqueles que professam ou põem em prática discursos de interdisciplinaridade”.

Neste caso a produção de conhecimento contemporâneo sobre o desenvolvimento da C e da T assinala a insuficiência daquele modo de agir na produção de conhecimento pautados nos critérios científicos da lógica e da matematização. A denúncia dessas posturas limitadas consagrou uma nova etapa da epistemologia que defende a necessidade de um estudo que dissipe fronteiras traçadas tradicionalmente entre a filosofia, a história e a sociologia da C e da T.

No entanto, os resultados desses processos de produção de conhecimento, que segundo Fleck (1986) é efetivada pelo círculo esotérico, mostram que, como destacado por Delizoicov e Auler (2011) sobre os resultados produzidos na C e na T, contrariamente à demanda, a produção esotérica contém uma universalidade espaço-temporal. Mesmo com limitações, estes podem ser apropriados para o enfrentamento e solução de distintos problemas formulados, com gêneses em demandas espaço-temporal específicas, referentes aos respectivos círculos esotéricos.

Essa apropriação da literatura produzida sobre o desenvolvimento

da C e a T foi identificada em distintos âmbitos de ET argentinos. Particularmente, justificações e resistências perante tentativas de reformas; propostas e aplicações de mudanças na estrutura do sistema educacional; programa de melhoras da educação através da adesão a disciplinas, conteúdos, objetivos e equipamento didático; tendências de ET em professores, entre outros aspectos, são balizados por elementos positivistas que condicionaram certa forma de compreender a ET. Também, financiaram a reprodução do que se denominou perspectiva linear e positiva das relações CTS, coerente a um modelo de sociedade tecnocrática, e fundamentada por uma postura epistemológica e um modelo pedagógico unilateral.

Dessa forma, resultados produzidos sobre a teoria positivista sendo apropriados em distintos tempos históricos e em distintos âmbitos sociais particulares podem configurar elementos de um particular EP em ET. Ao serem compartilhados e reproduzidos por diferentes coletivos podem ter resolvido alguns problemas, mas também distanciado o olhar para outros objetos também importantes.

Mesmo essas apropriações para a solução de problemas localizados na ET argentina, como afirmam Delizoicov e Auler (2011) sobre os da C e da T, os resultados como os produzidos na ótica positivista também possuem limitações devido ao fato de estarem imersos nas suas próprias e herméticas regras do EP respectivo. Estas se percebem na localização de problemas recorrentes bem como novos problemas.

Estes objetos, não percebidos por tendências alinhadas com o positivismo ou até originados por eles, podem ser percebidos e compartilhados por membros de outros coletivos da ET, com mais abertura na produção de resultados para a área. É o caso das possibilidades propiciadas pela epistemologia contemporânea adotada na presente tese, que considera a produção de cientistas, tecnólogos, historiadores e sociólogos que favorecem uma forma diferente de ver e agir na ET.

São esses elementos que permitiram a localização de problemas, aparentemente invisíveis aos padrões predominantes nas reformas aplicadas, e a percepção da crise da ET. Isto é, problemas não resolvidos apesar de inúmeras tentativas de mudanças, porém, gestadas em torno de elementos próprios a sua lógica, como relacionados à forma linear e positiva de conceber o ensino.

No âmbito da T, problemas como a fome, a contaminação ambiental, o problema energético, a dependência de artefatos físicos apesar da exclusão tecnológica, entre outros, não são vistos como

problemas de responsabilidade desses círculos balizados por elementos positivistas.

Sendo apropriados por círculos mais distantes aos dessa produção, como da comunidade escolar, estes problemas junto de outros, também significativos para a educação argentina referente às relações entre T e sociedade podem ter ficado fora de consideração na ET contemporânea. Ou acabaram sendo abordados a partir de padrões limitados, sem propiciar condições de intervir neles. Tais problemas como referentes à crise da ET foram formulados na medida em que adicionados no referencial balizador desta tese outros elementos epistemológicos.

Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008, p. 57) assim como destacavam a maior abertura de alguns círculos também admitem que “esta visão não espelharia consonância com a práxis vigente” indicando que essa é uma característica pouco comum entre os círculos e que consiste numa divergência entre coletivos na produção tecnológica.

São essas características do coletivo que financiam a perda da capacidade de olhar, segundo Fleck (1986), quanto mais próximo do relativo núcleo esotérico e distante de outro círculo exotérico. Ou, como denunciado por Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008), ocorre o hermetismo que afasta os círculos esotéricos, por exemplo, entre cientistas, tecnólogos, historiadores, sociólogos e de filósofos, também os distancia dos respectivos exotéricos.

Estes autores permitem compreender que são nessas características intrínsecas ao EP que os resultados produzidos em função de problemas localizados tendem a se distanciar dos esperados pelos relativos círculos que, segundo Fleck, são constituídos por sujeitos consumidores e, portanto demandadores, da produção daquele.

Assim, o conhecimento produzido e disponibilizado por círculos cada vez mais concêntricos pode não ser suficiente em qualidade para capturar e atender problemas, por exemplo, de ET, que cumpram com as expectativas e necessidades dos que constituem os respectivos círculos exotéricos, como de professores e os alunos.

Portanto, a crise da ET argentina pode ser originária das limitações de um determinado EP. Especificidades espaço temporais suscitam demandas de ET que não são consideradas por certos coletivos de especialistas ou que, sob a sua ótica hermética, foram generalizadas como problemas formulados sob outras especificidades, resultando em soluções que não atenderam as demandas.

A organização em coletivos de ET no processo de formação docente pode permitir identificar se os elementos repassados e que são

imitados favorecem ou não permitem atender as demandas de ET argentina.

Longe da tendência hermética dos círculos torna-se necessário, conforme assinalam Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008, p.60) “círculos esotéricos com fronteiras interpenetrantes”, com verdadeiras relações de compromisso entre os círculos, como forma mais condizente com a realidade social contemporânea que tem experimentado tantos impasses.

4.5. A CIRCULAÇÃO DE IDEIAS NA INSTAURAÇÃO E EXTENSÃO DE EP

Na compreensão de Fleck o EP abraça a condição de coletivo nos respectivos círculos esotéricos e exotéricos mediante formas particulares de interação e comunicação de conhecimentos teóricos e práticos.

Destacam-se segundo Fleck (1986) duas formas de comunicação de conhecimentos teóricos e práticos, cada uma com uma linguagem e dinâmica específica: a “circulação intracoletiva” (FLECK, 1986, p. 153), que acontece no interior do círculo esotérico e, portanto numa linguagem e dinâmica de acordo com estes sujeitos, e a “circulação intercoletiva” (FLECK, 1986, p. 155) que ocorre entre o círculo esotérico e o exotérico com formas específicas de comunicação entre produtores e consumidores demandantes de conhecimento. São, portanto essas formas particulares de comunicação mediadora das atividades dos círculos esotéricos e exotéricos.

Conforme esses pressupostos, a circulação intracoletiva é essencial para o que Fleck denomina “extensão” de um EP. Isto é, uma vez assumido por um ou mais especialistas um EP, ou, em termos Fleckianos uma vez “instaurado” um EP e superada a fase de desarticulação no coletivo, colocam-se em prática mecanismos para a aceitação do novo EP por os demais membros do coletivo.

A circulação esotérica permite que sejam fortalecidos os laços entre os pares, aprofundando em qualidade e quantidade o EP nos respectivos membros especialistas, a partir da formação de novos integrantes que passarão a compartilhar o mesmo EP.

Mecanismos adequados a essa circulação constituem segundo Fleck (1986) as revistas, os manuais, e os livros de textos. Também, a realização de eventos que congregam pesquisadores no intuito de divulgar suas pesquisas de uma área, a implantação de programas de pós-graduação e de formação de pesquisadores também favorecem a comunicação intracoletiva (DELIZOICOV, D., 2004). Estes meios

atendem para elementos do EP, conforme os padrões e a linguagem apropriada para a comunicação dos resultados conseguidos entre pares com a mesma hierarquia intelectual e domínio do saber especializado.

Conforme esses postulados, a alta circulação esotérica pode ter evitado a comunicação entre distintos coletivos esotéricos. Esta situação poder ter balizado a produção de literatura que representara a perspectiva positivista, e que dominara a reflexão epistemológica até primeiras décadas do século XX. Esta produção sobre o desenvolvimento da C e da T se pretendia autossuficiente e distante da produção de outros âmbitos, como da história, da sociologia, da filosofia.

Pautado num pretenso distanciamento ou em meras interações “formais” com outros círculos, no interior de cada círculo esotérico são esses mecanismos de circulação intracoletiva que favorecem uma fase de “harmonia do EP” (FLECK, 1986). Esta afiança a estabilidade do EP, seus elementos e sua lógica de funcionamento e, ao mesmo tempo, a distância, cada vez mais marcada, de outros círculos, influenciando diretamente no que e no como é produzido.

Tal forma de interação entre os membros se aplica, segundo Fleck (1986), a diversos círculos esotéricos, podendo ser incluídos além do círculo de produção epistemológica e de C e T o círculo educacional e a ET em particular. Especialistas, autores do material produzido, consultores das reformas educativas, autores de livros específicos da especialidade, referenciais que fundamentaram as propostas curriculares da ET argentina, podem ser partícipes de um círculo esotérico desde que tenham produzido conhecimento, com maior ou menor abertura para outros círculos.

Como analisado, os dados identificados na estrutura educacional argentina sob a qual emergiu a ET aliam-se predominantemente com elementos mais próximos da produção de conhecimento que configura o Positivismo. Conservando as fronteiras limitantes da produção de conhecimento, são poucas as chances de ingerências de outros círculos, como da história, filosofia, sociologia, entre outros, por considerá-los alheios aos seus problemas. Esta forma de ver e agir teria “instaurado”, assim, elementos característicos entre especialistas que produziram material para a ET.

Fleck também argumenta para meios de comunicação entre especialistas produtores de conhecimento e consumidores dessa produção que favoreceriam a interação entre especialistas de ET e professores, estudantes de ET. Denominada como “circulação intercoletiva de ideias” sua função é contribuir para que resultados

produzidos, sendo endossados como pertinentes às demandas, possam ser apropriados por um público maior em função da lógica do respectivo EP.

Vale destacar outro caráter inédito das análises de Fleck (1986) sobre este tipo de comunicação. N. Delizoicov (2002) afirma que a consideração do papel da interação entre os especialistas produtores do conhecimento e os leigos, leigos formados e a sociedade geral que consomem essa produção não aparece contida na análise de nenhum dos outros epistemólogos contemporâneos.

Fleck já em 1935 reconhece a importância da especificidade nas especialidades do conhecimento aplicando-a para a atividade científica. E, também, a necessária relação com fatores tradicionalmente entendidos como externos a ela, ou vistos como cruciais somente para outros círculos. Com isso ele introduzira elementos superadores dos constituintes da teoria positivista, a qual poderia consistir um EP sobre a produção de conhecimento.

Fleck (1986) distingue assim os mecanismos que fazem possível essa interação, quebrando com as ideias internalistas e externalistas que contribuíram para manter a assepsia no círculo de produção de conhecimento sobre a C e a T, uma vez que não se pode ignorar a presença do exotérico na constituição do EP.

Um ponto fundamental da análise de Fleck (1986) sobre a circulação intercoletiva é que ela não implica a divulgação passiva dos conhecimentos. A comunicação “inter” pode favorecer para que a gênese do que é produzido e disseminado seja localizada no círculo exotérico. Dessa forma, que demandas significativas mantenham sintonia com os problemas formulados e os resultados esotéricos.

Seria na falência deste mecanismo destacados por Fleck (1986), que Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) visualizam como consequência a tendência ao hermetismo do coletivo de produção tecnológica. Mesmo que um coletivo esotérico tenha sua gênese na procura por produzir conhecimento e resolver problemas do seu respectivo coletivo exotérico, os autores destacam, em sintonia com os postulados de Delizoicov e Auler (2011) sobre a produção de CT, que a atividade dos especialistas tem atingido uma fase de relativa autonomia. A tendência ao hermetismo dos círculos de especialistas provoca e se justifica na escassa circulação intercoletiva que afasta os resultados esotéricos dos demandados pelo exotérico.

A forte circulação intracoletiva e a baixa intercoletiva consiste (seguindo considerações de Fleck (1986) sobre o alerta de Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008) e de Delizoicov e Auler (2011) na

combinação responsável pela formulação e solução de problemas, por parte de especialistas em CT ou em ET, pouco significativos para os setores da sociedade que por elas demandam.

Mas, segundo as apropriações da teoria fleckiana em investigações no âmbito de ensino, são os momentos formais e não formais de educação em que ocorrem os processos de circulação intercoletiva de ideias (DELIZOICOV, 2004). O nível de educação inicial, fundamental, média, e graduação, – como os cursos de formação docente – são alguns dos espaços de circulação de ideias, entre o coletivo de especialistas e os consumidores dos resultados. Portanto, são esses que precisam ser fortalecidos, e os que justificam os mecanismos educativos como meios de intervenção.

Entende-se que o material bibliográfico e os dispositivos curriculares utilizados nos distintos níveis educacionais constituem ferramentas necessárias para os processos intercoletivos, mais próximos ou mais distantes dos círculos de produção. Pode ser citada a literatura e os documentos curriculares definidos coletivamente no âmbito nacional, provincial e jurisdicional para a ET inicial, fundamental, média e de formação de professores específicos como meios de intercomunicação que se articula a EP.

Também os formadores de professores, além dos professores em ET que estes formam, que ao utilizar ou descartar material de disseminação de conhecimento em ET para suas atividades de planejamento e ação educativa, se constituem em agentes da circulação intercoletiva nos âmbitos de educação formal.

O direcionamento das atividades dos formadores de professores em ET, principalmente, pode organizá-los em coletivos, alguns mais próximos ou mais distantes daquele círculo esotérico. Por isso, sua forma de ver e agir, desde que constituído por elementos mais alinhados de iniciativas transformadoras, tem condições de favorecer a atenção de problemas relevantes da ET. Assim, oferecer soluções formativas que relacionadas com o estudo da relação entre T e sociedade se mostrem suficientes para a preparação de cidadãos.

Pode admitir-se, de acordo com as argumentações precedentes, que coletivos de formadores de professores mais próximos dos elementos positivistas e de círculos esotéricos herméticos, por exemplo, não estariam oferecendo ferramentas intercoletivas suficientes para propiciar que processos de ensino aprendizagem possam dar conta da necessária intervenção e direcionamento do fenômeno tecnológico. Por exemplo, não localizando demandas de T como objeto de estudo que afetem seu planejamento. Dentro da lógica do mesmo EP a relação T e

sociedade não seria objeto de questionamento, não sendo percebida. No entanto elas foram sinalizadas no decorrer deste trabalho, desde que considerados outros elementos, de outros coletivos, distantes dos elementos do positivismo.

Por isso, não se trata de quaisquer meios isolados, mas de características de ‘certa forma de perceber dirigido’ na ET que mediante a circulação intercoletiva pode propiciar processos de democratização de CT. Trata-se de elementos teóricos e práticos concernentes a processos pedagógicos e epistemológicos construtivistas, alinhados com perspectivas transformadoras que favorecem a identificação desses problemas localizados nos ambientes de ET e a busca de solução.

4.6. A TRANSFORMAÇÃO DE ESTILO DE PENSAMENTO

Para Fleck (1986) enquanto a circulação intracoletiva pressupõe a “extensão do EP”, a consequência da circulação intercoletiva é um “deslocamento ou transformação dos valores do pensamento” (FLECK, 1986, p.156). Nesta ocorre uma simplificação e popularização do conhecimento disseminado, propiciando novas pesquisas e constituindo novos fatos e objetos de conhecimento.

Este tipo de circulação de duplo sentido comunicacional pode favorecer a aceitação do EP e dos elementos produzidos pelo relativo coletivo, como também a sua natureza é de mostrar a sua insuficiência, propiciando condições para resignificar o pensamento coletivo.

A relevância deste tipo de circulação decifrada por Fleck (1986), explica que a formação docente assim como pode introduzir didaticamente soluções para a ET argentina, também pode propiciar a possibilidade de resignificar elementos tradicionais instaurados na ET, insuficientes para a formação de cidadãos na contemporaneidade.

Dirigir o olhar para o curso de formação de professores em ET como meio de circulação intercoletiva de ideias, implica, por um lado, compreendê-lo como espaço que admite a disseminação de certos elementos, que precisam ser caracterizadas como possíveis EP em ET, que buscam servir à ET. Ao mesmo tempo, como um momento de constituição de elementos em ET que podem transformar o panorama crítico da ET, propiciando a emersão de uma nova forma de ver e agir, mais adequada com a sociedade contemporânea.

Fleck (1986) alerta que a resignificação do pensamento coletivo a partir da comunicação intercoletiva não se dá em qualquer momento e de forma aleatória. A transformação de ET ocorre na medida da “consciência das complicações” do respectivo EP, que estava em fase de

extensão. O autor explica que a extensão de EP passa por momentos de “classicismo”, em que todos os problemas localizados são resolvidos segundo a lógica do EP dominante. Também por “complicações”, quando o relativo coletivo percebe que aquilo que constitui o EP já não consegue resolver os problemas colocados.

Por isso, é o momento de complicações fundamental para que ocorra a fase de “transformação do EP” (FLECK, 1986), que corresponde à resignificação do pensamento coletivo, pois se refere às “limitações” que um estilo coletivo apresenta diante da busca de solução a um determinado problema. Este, devido à circulação intercoletiva, relaciona-se com a “materialidade”, pois é abstraído pelos sujeitos do relativo coletivo na sua interação com o objeto, mediado pelo espaço-temporal.

O pressuposto de transformação, articulado com toda a proposta epistemológica de Fleck (1986), fortalece a sua pertinência como referente das intencionalidades desta tese, coerente aos outros pressupostos que a embasam. Particularmente tanto a proposta de Fleck, de Freire (2005) como dos pressupostos educacionais CTS desde que consideram a dimensão da demanda de CT, admitem a transformação relacionada com a tomada de consciência da materialidade que cerca o sujeito.

Epistemologicamente, considerando como o conhecimento se constitui, a consciência das complicações de elementos de EP em ET alinhados com a perspectiva positivista pode se manifestar num processo dialógico-problematizador. Isso na medida em que são localizadas e abordadas como objetos de estudo situações significativas relacionadas com as especificidades do espaço-temporal dos alunos.

Nessas pautas, interessa investigar a formação docente a partir dos elementos intercomunicados, que podem constituir EP, como também em que medida esses conhecimentos teóricos e práticos possibilitam provocar complicações em formas de ver e agir na ET, como os alinhados com a perspectiva positivista que se assentara em âmbitos de ET.

As demandas contemporâneas de ET requerem mais do que ferramentas para a compreensão e utilização de artefatos. Implicam uma forma de ver e agir suficiente para localizar e lidar com contradições oriundas das mútuas relações estabelecidas entre T e sociedade a partir da distancia entre as demandas específicas e as soluções produzidas.

A partir de Fleck (1986) compreende-se a crise identificada na ET argentina, a partir do histórico da disciplina bem como dos argumentos que sustentam tal panorama, como representativa de uma fase de

complicação de certa ‘forma de perceber dirigido’ na ET.

A instabilidade que se evidencia na ET argentina, no sentido de que mesmo contando com espaço no currículo são reproduzidos os mesmos elementos que justificaram sua ausência, encerraria elementos dessa complicação. Estes elementos balizadores da ET não favorecem a solução de problemas que sua mesma lógica coloca como tampouco identificar outros problemas significativos, relacionadas com demandas educacionais contemporâneas.

A categoria “transformação de EP” permite pensar na gênese da reflexão epistemológica contemporânea a partir da consciência das complicações de elementos restritos, justificados na perspectiva positivista. Estas podem ter emergido quando pesquisadores da área passaram a perceber a insuficiência dos seus resultados, acirrados no hermetismo do positivismo, para enfrentar problemas de pesquisa relacionados à acontecimentos contraditórios da produção da C e da T na sociedade, como encerrados no caso da macro-ciência. A reflexão contemporânea pode ter constituído por isso um novo EP epistemológico, percebendo demandas e formulando novos problemas e soluções, pautados para além dos critérios lógicos matemáticos.

A percepção dos problemas, embora fundamental, não é única garantia de modificação de EP. Os círculos mais próximos da produção de C e T, da produção de conhecimento educacional sobre C e T e os mais distantes desse ambiente como os envolvidos na formação docente que intercomunica essa produção, entre outros coletivos, não necessariamente puderam traduzir elementos do EP instaurado no âmbito epistemológico.

Fleck (1986) explica que a tomada de consciência das complicações de um EP implica que membros do coletivo correspondente iniciem processos de comunicação com outros coletivos para recuperar a harmonia que lhe cedera o classicismo. Como notam Delizoicov, D. *et al.* (2002) a mudança de um EP para outro resulta quando o novo mostra a sua capacidade para abordar determinados fatos e o outro, a perda dessa capacidade para outros fatos e aspectos.

Portanto, mecanismos adequados de comunicação intercoletiva podem favorecer que elementos aliados à perspectiva transformadora, fundada na reflexão epistemológica contemporânea e acorde à perspectiva de Paulo Freire junto dos pressupostos educacionais CTS, possam mostrar complicações e favorecer a harmonia na ET. Estes, na medida, que se revelem significativos para a solução dos problemas pendentes, e pertinentes para os problemas formulados em função das demandas do âmbito exotérico, podem possibilitar a mudança dos

elementos dominantes na ET e transformar o EP vigente.

Consequentemente, segundo Fleck (1986), o ciclo da construção do conhecimento se reinicia com a Instauração e posterior Extensão do novo EP que poderá novamente, em algum momento, mostrar a sua insuficiência, pois essas fases são intrínsecas à constituição de conhecimento de qualquer campo.

Cabe então decifrar em que medida a formação docente em ET comunga com características como as fundamentadoras da perspectiva transformadora e se distancia da perspectiva linear positivista. A comunicação de ideias com pressupostos de ET transformadora, relacionada com a literatura contemporânea, pode ser um indicativo da tomada de consciência da insuficiência de determinados parâmetros para a formação de professores de ET no espaço argentino.

CAPITULO 5

DELINEANDO A INVESTIGAÇÃO DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

5.1. O QUE E ONDE INVESTIGAR

O endosso para iniciativas transformadoras como propícias para a educação tecnológica (ET) contemporânea admite compreender, a partir da proposta de Fleck (1986), a formação docente em ET como um meio de circulação intercoletiva de ideias. E, que sobre estas se constituem estilos de pensamento (EP) que podem estar mais alinhados, indiferentes ou distantes dessas iniciativas educacionais. Ainda, o funcionamento do processo cíclico de EP, intersectados pela circulação de ideias, indica a possibilidade de momentos de complicações que podem favorecer a transformação do EP.

Assim, esses pressupostos se aliam ao objetivo último de propiciar a disseminação de elementos de EP em ET mais adequados para formação de cidadãos na contemporaneidade, como os aliados à perspectiva transformadora.

Essa perspectiva educacional junto das considerações nos capítulos precedentes – sobre a situação preliminar da ET argentina, o seu significado na educação contemporânea, a necessidade de iniciativas diferenciadas, entre outros aspectos –, implica delinear os meios apropriados para conhecer, através de processos de codificação e decodificação, como se constitui o EP. Isto é, nos elementos de ET em que são “introduzidos didaticamente” os futuros professores.

São elementos de EP que balizam e dão sentido às iniciativas e processos educacionais em ET e que podem permitir (seguindo a perspectiva freireana de investigação temática como propícia para iniciativas educacionais transformadoras), identificar situações significativas que podem favorecer ou dificultar a percepção e superação da crise na ET.

De acordo com Fleck (1986) e a literatura emergida das apropriações da sua proposta para a pesquisa educacional, a formação docente como um mecanismo de circulação intercoletiva articula-se com certas ferramentas de disseminação. Estas marcam critérios seletivos para conhecer, no universo da formação docente, onde se localizam os elementos de EP como indicadores de especificidades sob as quais são introduzidos didaticamente os futuros professores.

Além dos livros de texto mencionado por Delizoicov, N. (1995) foi admitido o material bibliográfico e os dispositivos curriculares.

Também os formadores de professores, como agentes mediadores da localização e solução de problemas de ET, que se apropriam ou descartam soluções para a formação docente em ET balizados por elementos coletivos.

O olhar dirigido da pesquisa por EP em ET recai para essas ferramentas escritas e agentes formadores como as que “aparelham” a formação docente. Por isso estes indicam “onde” localizar EP ou certa forma de “ver e agir” em ET.

As considerações de Fleck (1986) sobre a constituição de um EP e de Delizoicov (2008) sobre os pressupostos que fundamentam iniciativas educativas transformadoras indicam que estas dependem de conhecimentos teóricos e práticos sobre tecnologia (T) e as finalidades da ET.

O resgate de diferentes referenciais teóricos que aportam dados sobre esses aspectos permite afirmar que eles dependem de, e se articulam com, certa perspectiva epistemológica. Particularmente Bazzo (2011) vem insistindo que depende desta postura que fundamenta a relação entre T e sociedade e o modelo pedagógico assumido.

Portanto são esses três elementos fundamentais, a perspectiva epistemológica, a visão da relação entre T e sociedade e o modelo pedagógico assumido que são fundamentais para processos de ensino – aprendizagem em ET pautados na T como objeto de estudo.

Dados desses aspectos constituem elementos principais de EP em ET que junto dos formadores de professores e documentos escritos precisam ser localizados como ingredientes sistematizadores dos processos formativos.

Dados da literatura sobre esses elementos informam de posturas epistemológicas e pedagógicas unilaterais que tendem a direcionar uma visão linear entre as relações CTS na ET. São nestas que o panorama preliminar de ET argentina tem se assentado de forma predominante.

As iniciativas transformadoras de ET auguradas são facilitadas por processos educacionais plasmados na tríade epistemológica, que favorecem a percepção da formação ou constituição de sujeitos na sua interação com o fenômeno tecnológico. Sendo superadora da unilateralidade, esta perspectiva na formação docente pode perceber a materialidade da ET argentina como especificidades de um espaço-temporal intrínseco à formação de professores.

Entende-se que dados desses elementos podem emergir a partir dos seguintes indicativos ou significados:

-a relação estabelecida entre sujeito e objeto de conhecimento e assim entre professor aluno na ET e entre T e sociedade.

Particularmente:

- como e quem assume o papel de sujeito,
- como e o que adquire papel de objeto de conhecimento nos processos formativos,
- como são selecionados os objetos de ET,
- o que baliza a relação entre formador e formando,
- a natureza do que é selecionado como objeto de ET,
- o papel atribuído à materialidade espaço temporal em que se localiza sujeito e objeto ou professor e aluno,
- o que é atendido como demanda de T,
- com que é identificada a T,
- quais dimensões desta são consideradas,
- qual o papel e, em que âmbitos da sociedade são percebidos como intrínsecos a ela,
- que tipo de problemas são localizados entre a T e essa relação social intrínseca,
- como são articulados o campo de estudo da T com outros campos do conhecimento e, no caso dos professores, os ambientes/eventos que frequentam.

Também outras características podem emergir a partir da interlocução teórica com a realidade pesquisada que podem mostrar EP em ET e a qualidade da circulação de ideias no âmbito da formação de professores para enfrentar a ET na contemporaneidade.

Delineado o “que” (elementos de EP em ET) e “onde” (documentos e professores do PET) olhar para identificar EP responsáveis pela constituição da ET.

Certos aspectos sobre a formação docente em ET argentina são necessários para traçar critérios adicionais de pesquisa. No sentido de delimitar que curso formativo é relevante desse espaço temporal para a ET.

5.2. A SELEÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

De acordo com estudo de Niezwida (2007), a inauguração de cursos de formação de professores em ET na Argentina data nos anos de 1998. Percebe-se com isso a sintonia com o espaço temporal da pretensa “transformação educacional” que, sob a LFE/1993, justificou a massificação da ET através da inclusão do campo tecnológico em todos nos níveis da educação escolar.

Os dados preliminares dessa pesquisa indicam a *Facultad de*

Artes (FA), da *Universidad Nacional de Misiones* (UNaM), como a instituição superior que iniciou o caminho de formar professores em ET.

Esta instituição legalizou a abertura do Professorado em Educação Tecnológica (PET) (UNaM, 1998) na mesma reunião que decidira a finalização do curso “Magistério em Atividades Práticas” (MAP)⁵⁵ (UNaM, 1998, c).

Com isso o PET surgira em substituição do MAP perante a “necessidade de adequar as ofertas acadêmicas de formação docente ao novo sistema educativo estabelecido pelas Leis Federal de Educação e Educação Superior” (UNaM, 1998).

Ainda, a unidade acadêmica que ministra o PET se encontra na mesma região geográfica dos colégios exemplares citados no primeiro Capítulo desta tese para significar as tendências de ET de professores caracterizada por Niezwida (2007).

Dados preliminares desse estudo permitem afirmar que o PET é o responsável pela formação dos professores de ET que atuam nessas instituições secundárias. Também, que são esses professores que se organizam em distintos grupos em função do entendimento de ET. Por um lado, os que replicam a visão linear e positiva da T, através da Tendência Instrumental de ET citada no decorrer deste trabalho. E, por outro lado, professores representativos de uma “tendência humanista de ET” (NIEZWIDA, 2007, p. 117) que teriam superado elementos da abordagem restrita da T.

Percebe-se com isso que tanto os colégios exemplares como a maioria dos professores em ET, com suas características, e o curso de formação de PET, convergem no mesmo contexto, se considerado o lugar geográfico, em que se localiza o curso com maior trajetória na Argentina na formação de professores em ET.

Por isso entende-se pertinente selecionar o PET da UNaM como um caso representativo dos elementos que balizam EP em ET e âmbito representativo da circulação de ideias em ET.

Mas, o espaço não se reduz ao lugar geográfico como argumenta Santos (1977, 1982). Compreender a iniciativa de formação de professores através do PET significa localizá-lo nos aspectos imateriais representativos de elementos referidos a intencionalidades e valores específicos. Este aspecto implica-se com conhecimentos teóricos e práticos de ET que estariam sendo atendidos por soluções veiculadas através do curso, como âmbito de circulação intercoletiva, balizado por

⁵⁵ O MAP surge em 1982 (UNaM, 1982), como resultado de modificações de um curso sob o título de *Magistério de Dibujo Artístico*.

elementos que podem configurar EP distintos em ET.

O surgimento do PET assim como dos demais cursos que emergiram no país a partir dos anos noventa, estariam relacionados, seguindo Fleck (1986), com a percepção (por parte de coletivos pertinentes, como autoridades educativas e especialistas consultados), de atender especificidades da materialidade da época. Determinadas necessidades formativas suscitaram que certos conhecimentos teóricos e práticos puderam ser considerados pertinentes de serem disseminados ao público maior, através dos cursos de formação docente.

Por isso a investigação do PET se justifica na necessidade de caracterizar esse curso a partir dos objetivos que pretende atingir, quais demandas da materialidade atende com os elementos de ET disseminados; quais as suas condições para provocar uma alteração nas qualidades assinaladas na estrutura da educação escolar, e com isso, identificar qual a sua distância ou proximidade de iniciativas transformadoras que favorecem a atenção das demandas de ET desse espaço-temporal. Cabe destacar que fortalecer esse âmbito de circulação entre especialistas em ET e setores que demanda por ET justifica os mecanismos educativos como meios de intervenção.

5.3. CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO CURSO

A seleção do PET como foco de pesquisa suscita considerar algumas situações representativas para o curso para identificar no seu universo de organização as ferramentas que aparelham EP.

Através do pedido oficial à Secretaria Acadêmica da instituição (Apêndice B), obteve se dados sobre a estrutura e a organização do curso desde sua projeção em 1997, sua legalização em 1998, até a o plano traçado em 2006. Também se adotou o Plano Institucional (UNaM, 2006) traçado pela instituição para significar esses dados, no sentido de como se localiza o PET na instituição, suas ferramentas e elementos de EP.

5.3.1. A emersão do curso

A instituição universitária que originara o PET é resultado de mudanças desde a sua denominação, como representação dos seus objetivos formativos, até a sua oferta e estrutura acadêmica.

De acordo com o Plano Institucional (UNaM, 2006) observa-se que a FA, recentemente denominada *Facultad de Artes y Diseño*

(FAyD) ⁵⁶, nas suas diversas nomeações organizou a sua oferta acadêmica em função de diferentes escopos formativos, os quais podem marcar três períodos.

O referido plano (UNaM, 2006), informa que, da sua gênese até o ano de 1991, a instituição se centrou em cursos “relacionados com a plástica e a formação docente” (p.4, tradução nossa).

Um segundo período da instituição marcaria as mudanças surgidas a partir dos anos de 1993, com a incorporação do curso de Design Gráfico; o Professorado em Artes Plásticas em 1997; e o PET e a Licenciatura em Artes Plásticas em 1998. Essas incorporações apontaram um momento da instituição encerrada “na arte e design, sendo a formação docente compartilhada com outras unidades da UNaM” (UNaM, 2006, p.4, tradução nossa).

O período atual, iniciado em 2007, com a incorporação do curso de Design Industrial na oferta acadêmica⁵⁷, instou que objetivos formativos fossem concentrados em “atividades substantivas desde os campos da arte, o design, e a formação docente, com a diferença das demais unidades formativas da UNaM na arte e no design” (UNaM, 2006, p.5, tradução nossa).

A partir do que explicita o plano da instituição percebe-se que a criação do PET não adicionou elementos entre os focos formativos dos períodos, a exemplo da abertura do curso de design. O PET estaria incluído no foco “formação docente”, junto do curso Professorado em Artes Plásticas. Embora o objeto deste, a diferença daquele, está representado de forma complementar no foco “arte”.

Aspectos legais que deram origem ao PET evidenciam que a instituição nos distintos tempos buscou acompanhar as mudanças pelas que passava a estrutura da educação primária e secundária.

Se através da formação de professores a FAyD buscara acompanhar o panorama que gradualmente foi tecido na escola, pois atendeu a formação de educadores da disciplina que antecedeu e a que buscou a ET, outras características identificadas na escola também poderiam ser escoltadas pela instituição.

⁵⁶ Começa sua atividade em 1961 como *Escuela de Cerâmica*; logo em 1964 muda para *Escuela de Bellas Artes*; e em 1974 é assumida pela UNaM passando a se constituir como *Instituto Superior del Profesorado en Disciplinas Estéticas*. Nove anos depois, em 1985, assume o status de *Facultad de Artes* (UNaM, 2006). A denominação atual *Facultad de Artes y Diseño* foi adotada em início de 2012.

⁵⁷ Conforme destaca o Plano Institucional (UNaM, 2006) e o endereço eletrônico da instituição (www.artes.unam.edu.ar), a oferta acadêmica 2012 se compõe por cinco cursos: *Professorado en Educación Tecnológica*; *Professorado en Artes Plásticas*; *Licenciatura en Artes Plásticas*; *Diseño Gráfico*; *Diseño Industrial*; *Licenciatura en música*; *Tecnología Cerámica*.

Tendo em vista os focos formativos e as mudanças acontecidas em cada período esta instituição também replicou certa instabilidade da ET. Paradoxalmente, a ET mesmo vigente a partir de 1998 na FAyD é “uma dimensão esquecida” se considerados os objetivos explicitados no plano formativo da primeira instituição universitária do país que iniciou a formação de professores específicos e, conseqüentemente, que admitira a sua importância. De acordo com a dinâmica de circulação entre coletivos, essas traduções sobre o modo de agir da ET chegaram à escola mediada pela formação docente, entre outros mecanismos.

A instabilidade da ET na educação escola argentina como marca de uma formação esquecida identifica-se, como já analisado, mesmo quando a ET esteve presente no currículo com inovações epistemológicas. Pautada sob um panorama curricular dicotômico na escola a ET emergiu entre os objetivos de colocar a educação ao serviço do aparato produtivo, distante de elementos de iniciativas transformadoras e insuficientes para as demandas educativas da contemporaneidade.

Por isso a importância de investigar a constituição do PET como âmbito de circulação e tradução de ideias que podem evidenciar transformações (FLECK, 1986) nesse panorama traçado na presente tese como representação de elementos de um EP de ET vigente.

Destaca-se no projeto que originou o PET o perfil traçado para o futuro professor. Neste observa-se a referência para aspectos referidos aos objetivos de ET e de T em relação à sociedade como balizadores do que se pretende disseminar. Isso se observa no perfil do PET que entende que o futuro professor:

(...) deverá possuir os seguintes conhecimentos, atitudes e capacidades: a) Conhecimentos para interpretar a estrutura de produtos e processos tecnológicos (...); b) habilidades para selecionar, implantar e avaliar metodologias inovadoras da ET que ‘contemplem as demandas da educação geral básica e Polimodal’; c) capacidade para ‘identificar as principais problemáticas’ e desafios do ensino de tecnologia ‘no âmbito regional, nacional e latino-americano’ (UNaM, 1998b, p.5).

Esses objetivos formativos mencionam tópicos delineados no início deste capítulo como característicos de EP em ET. Particularmente, é explícita a busca pela compreensão de produtos e desenvolvimento tecnológico em referência à T, sobre metodologias referidas às

demandas da escola como propícias de ET relativos a procedimentos para definir objeto de estudo e a modelos de relação pedagógica. Da mesma forma busca-se no curso que a formação do professor se relacione com problemas e desafios da região, do país e de contextos mais amplos, como elementos de EP referidos à atenção do curso para determinada materialidade indissociável do agir docente.

A identificação de um conjunto de objetivos que reúnam aspectos relacionados a elementos já definidos a partir da literatura mostra o caráter sistêmico do EP e sua materialização na ET do PET. São esses, articulados com outros, que caracterizariam o disseminado nos futuros professores e constituiria, segundo Fleck (1986), certo “modo de ver e agir” na ET.

Como tentativa por concretizar esse perfil correspondente a um “modelo de ET” por parte da UNaM encontra-se entre os documentos coletados a proposta de “transformação do MAP pelo PET”.

Sendo originado e demandado um novo perfil de professores, em vistas à LFE/1993, a então FA, hoje FAyD da UNaM propiciou que graduados no “modelo anterior” sob o MAP “convertessem” seu diploma ao perfil do PET através de uma modalidade de curso especial. Com isso, a pretensa transformação incitaria a presença de certo grau de inovação das ideias que estariam circulando no PET a partir do perfil traçado.

Uma comparação entre a modalidade de formação dos professores de ET investigados por Niezwida (2007, p. 99) e os indicativos de ET que os organiza (p. 125), permite observar que cinco professores participantes da pesquisa passaram pelo curso especial. Deles, somente um compartilha elementos da disposição que teria superado a tendência instrumental de ET e três ainda imersos nela. Os demais professores investigados (dez) são formados no curso regular coincidindo na sua maioria (seis) sobre elementos da tendência instrumental de ET.

Esses dados quantitativos assim como expõem o predomínio em ambos os grupos de professores da tendência instrumental de ET também reforçam a importância de um estudo qualitativo sobre as inovações curriculares produzidas no PET em função do perfil buscado.

Particularmente, sobre se as ideias disseminadas inevitavelmente ligadas a EP em ET que levaram à implantação do novo curso significaram elementos propícios para provocar a superação de processos educacionais pautados na unilateralidade epistemológica e na dissociação entre dimensões de T e sociedade que significam a perspectiva instrumental de ET. E, conseqüentemente, o potencial por

favorecer nos futuros professores a capacidade por selecionar e atender demandas educativas significativas para contextos particulares da contemporaneidade.

Pode ser admitida uma possível semelhança entre o plano de estudos e a estrutura curricular de ambas as modalidades. O projeto de converter o MAP pelo PET por parte da FA da UNaM em 1997 ocorreu somente uma única vez, entre 1998 e 1999 (NIEZWIDA, 2007). A modalidade especial, mais conhecida como “reconversão” procurou assim atender docentes ativos em uma área que não tinha cabida no sistema.

A partir desse movimento gerado pela instituição entende-se que a modalidade especial se embasou num plano de formação massivo delineado para o acesso a certos conhecimentos teóricos e práticos previstos para professores em ET. Este fato poderia explicar os elementos comuns correspondentes às tendências de ET identificados entre professores da modalidade especial e regular.

Por essas ações e porque na atualidade o único curso de formação de professores em ET pela UNaM em funcionamento registrado é na modalidade regular, entende-se pertinente que o estudo da formação docente em ET através do PET se concentre no plano regular. Dados desse estudo poderiam financiar outros a partir de estudos comparativos entre as ideias disseminadas em ambas as modalidades.

5.3.2. A organização: plano e estrutura curricular

Entre os dados documentais coletados junto da secretaria acadêmica da FAyD, destaca-se o referente à projeção do curso em 1997. O mesmo foi avaliado, aprovado e reconhecido oficialmente pela UNaM (1998) e pelo Ministério de Cultura e Educação, conseguindo sua aprovação e validade nacional ao diploma do PET. Pode ser entendido que este documento plasma a organização e intencionalidades na formação de professores em ET. Materializadas no curso da UNaM em sintonia com objetivos e prescrições de organismos nacionais e autoridades educativas relacionadas à ET.

Assim o PET se assenta num plano curricular organizado em quatro eixos (UNaM, 1998,b, p.5-6) que prescrevem:

1) articulação teoria-prática, mediante a) disciplinas específicas, desenvolvidas semestral e anualmente; b) seminários oficinas, previstas em temáticas distintas durante todos os ciclos; e c) em seminários oficinas integradoras, planejadas para o final de cada ciclo letivo;

2) a articulação dos conhecimentos, através da geração de projetos, cujos resultados são preparados e avaliados no percurso dos seminários integradores;

3) superação de trabalho isolado, mediante propostas de trabalhos grupais; e

4) A ressignificação da formação técnica mediante fundamentos teóricos interdisciplinares e uma prática docente orientada para a análise, busca, seleção, adaptação, criação, avaliação, divulgação, investigação e uso de tecnologias adequadas (UNaM, 1998, b, p. 6).

Esses eixos instituíram um modelo de curso que originou uma estrutura curricular organizada em seis áreas de conhecimento para agrupar trinta e quatro disciplinas que somam um total de três mil e seiscentos vinte e quatro (3.624) horas distribuídas em quatro períodos anuais. Seguindo considerações fleckianas cada um dos documentos referidos a essas áreas e disciplinas com os correspondentes professores constituem mecanismos de circulação de ideias em ET balizados por elementos de EP.

Destaca-se no total a área denominada de Educação Tecnológica, pois é priorizada pelo plano com 38% da carga horária total prevista para o curso. Esta se compõe por disciplinas que tratam de: a) um módulo comum, sob o título de tecnologia I; II; III; e IV, relacionados com “unidades de conhecimento comuns e aplicáveis a distintos tipos de atividade e produção” (UNaM, 1998, b, p. 8).

Também por módulos específicos, organizados em disciplinas relacionadas “ao uso da informática como ferramenta”, sob o título tecnologia computacional I, e à comunicação visual, através de representação gráfica e design. Junto destes módulos, a área inclui disciplinas sob o título de: c) seminários-oficinas, para atender “trajetos técnicos da produção e conhecimento de sistemas produtivos, atendendo o primeiro, segundo e terceiro setor da produção” (UNaM, 1998b, p. 7). Para isso o plano prevê que esta disciplina inclua três temáticas cada ano letivo, totalizando doze oficinas distintas divididas em quatro anos.

Essa configuração pretende “oferecer a formação para que o futuro docente faça de **mediador** na **inserção ativa** do estudante no ‘mundo tecnológico contemporâneo’” (UNaM, 1998b, p. 12, grifo nosso).

Identifica-se nesses objetivos primeiro, a aparente consciência de um papel do professor em ET perante a formação de cidadãos na contemporaneidade. Segundo, que sendo explícitos na área ET esta é que primordialmente reserva os conhecimentos sobre T que podem dar conta desse papel. Também, que nesses conhecimentos aliados a esses objetivos na área está implicado certo “modo de ver e agir” a relação entre T e sociedade e que será disseminado.

Esses aspectos, do papel do professor de ET, dos conhecimentos e práticas em T e da relação entre T e sociedade podem ser compreendidos como elementos de EP em ET presentes na área ET que também implicam a constituição de certa concepção das finalidades da ET. Portanto, esta área encerra a constituição de elementos fundamentais de EP em ET que buscam serem identificados na formação do futuro professor.

Para que o professor se torne mediador dos conhecimentos tecnológicos necessários aos estudantes o plano prevê conhecimentos pedagógicos como complementares. Sob a área desenvolvimento docente cinco disciplinas denominadas problemática educativa I e II; estratégias docentes I e II e prática profissional docente, o plano pretende favorecer “competências básicas para o agir docente” (p.9).

Na descrição da área ET foram assinaladas algumas considerações que podem indicar dados de elementos de EP em ET. Um olhar geral sobre a relação da área ET com a de desenvolvimento docente permite observar aspectos sobre o plano original do PET podendo indicar caracterizações complementares a partir do modelo de formação que o sustenta.

Particularmente sobre o conhecido modelo 3+1 de formação inicial de professores segundo o qual os formandos durante três primeiros anos têm acesso a conhecimentos de disciplinas específicas do conteúdo da área e no último ano de formação nos conteúdos nas disciplinas pedagógicas. Como destacam Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007), sobre a formação de professores de química, o modelo 3+1 sustentado na racionalidade técnica valoriza a dicotomia entre teoria e prática tão criticada pela literatura sobre a formação docente.

Entende-se que nesse modelo pautado na unilateralidade os futuros professores como sujeitos do processo seriam pretensamente destituídos de relações com suas especificidades particulares até admitirem uma dose de conhecimentos prontos relacionado ao fenômeno de estudo relacionado com sua área de formação. Uma vez

adquirido essa bagagem de informações teóricas “universais” estariam em condições de colocá-los em prática na sua realidade particular.

Os eixos que estruturam o PET explicam a presença de que tanto os conhecimentos específicos de T, que utilizam mais dos 30% das horas planejadas, como os relacionados a prática pedagógica, que representa um percentual de 30 sob a carga horária total, estão presentes em todos os anos letivos.

O futuro professor é inserido no conhecimento das implicações do agir docente em ET através de processos de ensino aprendizagem que incorporam atividades no âmbito da escola. Por exemplo, nos primeiros anos através de atividades de observações e colaborações em aulas de ET escolar e, no quarto ano, as atividades programadas incluem o estágio ou prática pedagógica nas disciplinas de ET de todos os níveis educacionais.

Ainda, o plano explicita na distribuição horária, de todas as disciplinas de cada área, o tempo para conhecimentos teóricos e para os práticos, como se estes pudessem ser separados. Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007) sinalizam que a presença ou proposta da dimensão prática em todo o curso, desde o início ao final, permeando todas as áreas e disciplinas e não somente as pedagógicas, correspondem à procura por superar a dicotomia teoria prática, portanto do modelo de racionalidade técnica.

Nessas pautas pode ser afirmado que o PET tende a se distanciar do modelo 3+1. Este aspecto seria significativo do ponto de vista de um modelo alternativo à ET argentina. Como observado no capítulo um a dicotomia teoria - prática permeia a estrutura curricular da educação básica reduzindo o objeto de estudo da ET a conhecimentos práticos. Isso, entre outros aspectos, tem favorecido a constituição de um estado de crise da ET.

O PET, através do modelo pedagógico proposto estaria sinalizando uma possível interação com soluções de formação docente produzidas por coletivos que pretendem se distanciar de modelos epistemológicos e pedagógicos unilaterais. Por isso mais próximos de elementos necessários a iniciativas transformadoras.

Como argumentado, iniciativas transformadoras comungam com a reflexão epistemológica contemporânea que admite que o conhecimento da T, que inclui as dimensões do desenvolvimento tecnológico e dos produtos, demanda por valores tradicionalmente compreendidos como alheios a esses campos de produção.

Vale destacar a presença na estrutura planejada para o PET de um espaço destinado a conhecimentos da área de filosofia e ciências sociais

nos três primeiros anos de curso. Formada pelas disciplinas integração cultural; introdução à filosofia; antropologia; filosofia da ciência e as técnicas; e história da produção e da tecnologia I e II, visa “compreender a história da tecnologia como processo organizado pelo homem” (UNaM, 1998, b, p. 8). No entanto o tempo cedido para esta área não atinge a décima parte da carga horária total do curso.

Também o plano prevê a área ciências básicas e investigação I; II; e III, e um espaço destinado para seminários integradores. Ambos os espaços representam, cada um, o 10 % da carga horária prevista para a formação do PET.

Os Seminários Integradores tratam da “elaboração de projetos de articulação de conhecimentos adquiridos em distintas instancias do plano [e] a vinculação do futuro docente com atividades produtivas da região” (UNaM, 1998b, p. 10). Nessas pautas, a elaboração de projetos focados em “atividades produtivas da região” parece abordar mais problemas relacionados com tecnologias da região da UNaM a problemas de ET desse contexto.

Isso parece suscitar certa postura epistemológica do curso e de “que” e “como” são localizados sujeito e objeto de estudo e a relação entre ambos. A proposta dos seminários parece deslocar a disseminação de conhecimentos e práticas sobre T na formação de futuro professores para o de conhecimentos e práticas da produção tecnológica. Com isso os problemas enfrentados tendem a se distanciar das demandas educacionais para a formação de mediadores entre círculo de produção e consumo necessárias e se aproximar dos concernentes à atividade produtora.

Dependendo da natureza desses problemas, como seu significado para o espaço temporal dos formandos, os Seminários podem contribuir para localizar contradições entre as relações intrínsecas de T e sociedade. E, através da abordagem destas com os conhecimentos provindos das distintas áreas, não necessariamente os definidos no plano original das disciplinas, problematizar concepções e práticas restritas de T e as suas implicações com a ET, âmbito de ação dos futuros professores.

No entanto, identificam-se outras limitações para isso. Como mencionado nos eixos articuladores do curso, os Seminários buscam avaliar a integração de conhecimentos a partir de projetos tecnológicos mais do que favorecer essa articulação seja partindo da localização de problemas. Essa característica é reforçada no fato de que são previstos de serem desenvolvidos no final do ano, durante as últimas seis semanas de cada ciclo letivo. Nesse momento o futuro professor dever ter

cumprido com as exigências de três áreas de conhecimento, “das quais, uma DEVE SER a de ‘Educação Tecnológica’ (UNaM, 1998b, p. 15, grifos e formato de fontes originais).

As situações identificadas pelos futuros docentes junto com os tutores dos seminários integradores podem propiciar importantes dados sobre demandas de ET de distintos contextos particulares. No entanto, são reduzidas a uma lista de conhecimento já definidos, distribuídos nas distintas áreas, que devem formular problemas tecnológicos mais do que problemas de ensino-aprendizagem que precisam ser enfrentados. Dessa forma a estrutura dos Seminários tende a universalizar situações particulares em problemas previstos, mais do que potencializar perspectivas de ET adequadas para as demandas da contemporaneidade para compreender a T.

Essa definição dos problemas *a posteriori* dos conhecimentos trabalhados no transcurso do ano e o deslocamento do objeto de conhecimento justificam-se numa postura epistemológica unilateral que parece balizar a estrutura curricular. O objeto de conhecimento é privilegiado em detrimento do sujeito que deve aproveitá-lo na medida em que seja cedido pelo professor através de meios adequados de transferência. Tal desconsideração do papel do formando como sujeito de conhecimento mostra no PET dificuldades em localizar o objeto, o qual, sob a ordem positivista, é isentado da dimensão educacional por considera-lo como valores desconexos ou alheios.

Com isso, embora possa consistir num espaço propício para iniciativas transformadoras, os Seminários integradores marcam características do curso que, mesmo com potencial para a circulação de ideias na localização de complicações no panorama atual da ET, tende a evidenciar uma estrutura de planejamento distante dos elementos necessários a essa perspectiva.

A proposta da área ciências básicas e investigação, com carga horária equivalente aos seminários, aponta que, através de disciplinas física geral, matemática geral; matemática aplicada e matéria condensada sejam adquiridos conhecimentos de formação científica básica e, através de módulos de investigação “dar conta da formação docente básica em metodologias de investigação, necessários à elaboração de projetos em seminários integradores” (UNaM, 1998b, p. 9).

Portanto, esta área se complementa às atividades dos Seminários Integradores. Da mesma forma a área idiomas que, através da leitura e compreensão de textos, em inglês, português, alemão, ou italiano, busca

oferecer ferramentas para a formação em investigação que lhe é requerida.

Dados mais apropriados sobre a área ciências básicas e investigação poderiam oferecer subsídios para identificar a sua necessária distância com os elementos positivistas que assentaram a produção de conhecimento unicamente sob os parâmetros das ciências. Por exemplo, como a relação estabelecida entre as disciplinas científicas e os módulos de investigação nos projetos integradores permite que futuros professores em ET localizem situações de pesquisa?. Particularmente, como estes atendem valores representativos de demandas em ET, sem que o hermetismo positivista favoreça a formulação de problemas de ET relacionados com a necessidade de sustentar o *status quo*?

Da mesma forma esses aspectos balizariam a seleção dos que das disciplinas física, matemática e matéria condensada contribuiriam na construção de conhecimentos relativos à T. Neste ponto destaca-se a ausência dos campos da química e da biologia nos quais se localizam problemáticas significativas das relações T e sociedade, como os problemas ambientais relacionados com o uso de agroquímicos. Por exemplo, os agrotóxicos que eram denunciados por Carson nos Estados Unidos dos anos de 1960 e animaram estudos CTS no ambiente.

É nessa estrutura de trinta e uma disciplinas e doze seminários oficinas que o futuro professor poderá se aproximar ou distanciar de elementos de EP em ET. Particularmente, sobre T, objeto de estudo da sua área de ensino-aprendizagem, e as implicações de ser um educador neste campo específico; auxiliado por momentos pelas ciências sociais, pelas ciências básicas e investigação, pelo desenvolvimento de projetos de articulação de conhecimentos. Nesse processo passará a “ver e agir de uma maneira e não de outra” a ET.

Considerações gerais sobre o plano e a estrutura do PET permitem identificar por um lado aspectos relevantes do curso. Estes podem sinalizar algum avanço sobre dados de elementos que se distanciam dos que fundamentam a perspectiva instrumental de ET. Por exemplo, a proposta da área ET e de filosofia e ciências sociais, a articulação entre essas e as demais áreas que compõem o plano, a prescrição de disciplinas comuns e de temas específicos da atividade tecnológica e o modelo de formação de professor que aparentemente busca superar o modelo de racionalidade técnica. Estes e outros aspectos podem mostrar no PET finalidades de ET encerradas no estudo da T a partir de especificidades para além das técnicas.

Por outro, certas características particulares como as apontadas nos Seminários integradores, que tende a “encerrar” o conhecimento de cada ciclo letivo, mostram limitações da estrutura do PET para uma formação de professores que se distancie do panorama de unilateralidade epistemológica e pedagógica. Por isso, da possibilidade de mudar significativamente o panorama atual das escolas e professores de ET que manifesta complicações da área.

Segundo Fleck (1986) elementos distintos são traduzidos em coletivos conflitantes. Portanto, EP em ET distintos no PET que precisam ser mais bem caracterizados a partir dos demais mecanismos de circulação que o constituem. Para isso, diante do número de professores, programas, e dispositivos curriculares que agem na circulação de ideias um recorte precisa ser marcado para identificar outros elementos que significam os identificados num olhar geral sobre o PET.

O conhecimento da T e do que implica seu desenvolvimento vai além da prescrição da articulação de distintas áreas de conhecimento. A reflexão epistemológica contemporânea tem ajudado no estudo da complexidade da T desde que admite valores tradicionalmente definidos como externos à T embora seja intrínsecos a ela. Como argumentado, esses valores podem ser localizados desde que inserida a produção tecnológica numa dimensão espaço temporal cujas especificidades direcionam os resultados.

A percepção das implicações e valores intrínsecos da sociedade na T e da T na sociedade por parte dos futuros professores não pode ser reservado para a articulação entre as áreas que deveria ocorrer no final do ciclo letivo nos projetos integradores. O necessário recorte à pesquisa do PET justifica-se assim na própria concepção de T e de ET que baliza as intenções desta investigação.

5.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA: A ÁREA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Fundamentada na não neutralidade o conhecimento específico sobre a T, que é objetivado pela área educação tecnológica (ET), precisa incluir conhecimentos sobre a relação de duplo sentido entre T e sociedade. Isto é, os conhecimentos disseminados “no interior” da área respondem aos provenientes de círculos vistos como mais distantes da T, porém pertinentes ao PET uma vez que se relacionam com os problemas que este busca atender referidos a ET.

Entende-se adequado investigar a circulação de ideias no PET a partir da área ET. Particularizando o olhar sobre esta área, foi apontado que a atenção para os objetivos a ela propostos implica a presença de elementos de EP em ET. Ela se apresenta como crucial para o PET não só pelos objetivos formativos. Também porque, a diferença dos planos curriculares previstos pelas estruturas oficiais para as escolas argentinas, concentra a maioria da carga horária na formação de professores.

Interessa investigar o que é definido na área específica, mesmo que esta suponha a articulação com os encerrados em “outras” áreas, para propiciar o conhecimento do fenômeno tecnológico. São os conhecimentos disseminados nesta área que poderão funcionar como “modelos” de ET a serem imitados pelos professores ao assumirem a tarefa docente.

Ainda, o recorte da pesquisa para a área ET do PET se justifica no modelo do curso proposto, segundo o qual quatro eixos balizam toda a estrutura curricular. Colocar o foco na área ET pode permitir verificar a presença desses eixos. Por exemplo, a articulação entre teoria e prática nas disciplinas e oficinas, a integração dos conhecimentos entre as disciplinas e destas com as disciplinas das outras áreas, tal como é esperado nos seminários integradores. Também as atividades desenvolvidas pelos alunos, como e em função de que estes se organizam nas atividades propostas. E, principalmente, como isso ajuda nos fundamentos teóricos e na prática docente que precisam ressignificar a formação técnica numa abordagem interdisciplinar?

Uma vez que esta área tem como objetivo que os professores permitam a “inserção ativa no mundo tecnológico contemporâneo”, a resposta a cada uma dessas perguntas pode informar elementos que balizam esse objetivo. No sentido de que as ferramentas disponíveis para atingir isso, e conseqüentemente as finalidades alcançadas, podem ter distância ou proximidade com as iniciativas de intervenção da perspectiva transformadora. Com isso o estudo dessa área pode oferecer importantes subsídios e novos elementos sob os quais ocorre a “suave coerção” para “certa forma de ver e agir” (FLECK, 1986) na ET através da área ET do PET.

5.5. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa por elementos de EP em ET a partir dos instrumentos que aparelham a área ET do PET, da UNaM, exige preferencialmente a adoção de procedimentos metodológicos de natureza qualitativa, mas

sem desconsiderar a mistura com procedimentos quantitativos sobre os distintos instrumentos deste âmbito de circulação.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), enquanto a investigação quantitativa utiliza informações que permitem provar relações entre variáveis, a investigação qualitativa utiliza principalmente procedimentos que permitam obter dados descritivos para observar o modo de pensar dos participantes numa investigação. Assim, o investigador qualitativo comporta-se semelhante a um viajante que não planeja meticulosamente seu percurso, mas busca retratar a perspectiva dos participantes de pesquisa (BOGDAN; BIKLEN 1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para a pesquisa de elementos de EP em ET dos dispositivos curriculares entende-se adequado selecionar, entre as opções de procedimentos qualitativos (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), a análise documental, pois trata de um conjunto de operações que visa “representar o conteúdo do documento sobre uma forma diferente da original” (BARDIN, 1977, p. 45).

Os documentos referidos ao planejamento da área consistem ferramentas de disseminação de ideias que ao expressar o que, como e porque do conteúdo para formar professores, por isso, indicam elementos de EP em ET.

Junto das recomendações sobre as possibilidades e atividades da análise documental que permitem obter conclusões, observa-se o caráter complementar deste procedimento. As conclusões retiradas dos documentos podem aprofundar informações já obtidas por outras técnicas ou indicar aspectos que devem ser explorados.

Ludke e André (1986) aludem à entrevista, o questionário ou à observação como procedimentos para ratificar ou validar dados documentais e ter uma aproximação mais apropriada do conhecimento do objeto de estudo.

(...) quando duas ou mais abordagens do mesmo problema produzem resultados similares, nossa confiança em que os resultados reflitam mais o fenômeno em que estamos interessados do que os métodos que usamos aumenta (HOLSTI, 1969 apud LUDKE; ANDRE 1986, p. 39).

A escolha pela análise dos documentos mesmo que ofereça elementos de EP em ET precisa ser considerada como uma

caracterização inicial a ser complementada com outros procedimentos noutras fontes de dados que balizam o PET.

Como partícipes da circulação intercoletiva em ET entende-se pertinente incluir os formadores de professores que ou são autores dos documentos ou acatam ou descartam as prescrições dos documentos.

A teoria coletiva de pensamento mostra a pertinência da proposta de Giroux (1997) para conceber a relação dos professores com os documentos. Sendo permeados por certa forma de ver e agir os professores, longe de serem reprodutores passivos desenvolvem e se apropriam dos currículos na medida em que satisfaçam seus objetivos pedagógicos específicos.

Os formadores como sujeitos ativos e os documentos como meios de circulação de ideias podem propiciar informação mais adequada sobre EP em ET em que são “introduzidos didaticamente” os futuros professores e que quando assumirem a tarefa de ET “imitarão esses modelos”, mais próximos ou mais distantes das iniciativas transformadoras.

Por isso questionários e entrevistas com os professores responsáveis do conteúdo dos documentos consistem em ferramentas metodológicas complementares.

5.5.1. A análise de documentos do curso

A partir das recomendações metodológicas dos autores (BARDIN, 1977, GIL, 1994, LÜDKE; ANDRÉ, 1986) os procedimentos de análise documental se adéquam com os objetivos de pesquisa através da: a) seleção do documento, b) leitura do material com carácter classificador e seletivo de dados, c) organização dos dados selecionados utilizando fichas, esquemas, ou anotações, e d) análise dos dados em função dos objetivos e dos elementos procurados.

Atendendo essas recomendações metodológicas bem como os pressupostos flekianos no intuito de selecionar os documentos a solicitação formal à Secretaria Acadêmica da instituição geradora do PET (Apêndice B) informa sobre os planos e programas das disciplinas do curso desde a sua abertura.

5.5.1.1. Seleção dos documentos

Desse universo foram selecionados como fonte de informação, além do citado plano de estudos original de 1998:

- a) Planos de estudos aprovados;

b) Resoluções que aprovam programas de área ET e respectivas disciplinas;

c) Anexos de resoluções contendo programas aprovados para as disciplinas da área ET.

Entende-se importante considerar os planos de estudos como representativo da presença da área ET no PET e da estruturação desta a partir das disciplinas que apresenta em diferentes momentos. As resoluções, como legalização de decisões que procuram acompanhar os planos, são incluídas para datar no tempo as mudanças ou novidades produzidas no PET. E, os respectivos anexos, são selecionados como informação da qualidade dessas mudanças ou incorporações nas disciplinas.

A leitura preliminar dos planos, resoluções e anexos permite identificar a presença de:

- a) 3 (três) planos de estudos aprovados: 1) o plano de 1998, 2) outro com data de 2004, e 3) e o último admitido em 2006;
- b) 18 (dezoito) resoluções do Conselho Diretivo da FAyD que anunciam a aprovação de 42 (quarenta e dois) programas anuais. Destes 24 (vinte e quatro) programas correspondem a disciplinas e 18 (dezoito) são programas para os seminários-oficinas.

A articulação do conteúdo desses planos, resoluções e programas possibilita verificar que as resoluções informam a aprovação de programas de disciplinas dos distintos anos do curso que se adéquam a uma determinada versão dos planos de estudos. Assim:

a) Programas de disciplinas legalizados em 2000 e 2003 se articulam com o Plano original do PET de 1998 (PET/1998), além dos conteúdos mínimos programados em 1998;

b) Programas aprovados por resoluções datadas em 2006 se articulam ao plano 2004 (PET/2004); e

c) Programas de disciplinas aprovados em 2008 correspondem ao plano de 2006 (PET/2006).

5.5.1.2. Leitura classificatória dos documentos: a localização de disciplinas e temáticas representativas

O estudo comparativo seguindo a teoria de pensamento coletivo sugere uma caracterização inicial da composição da amostra de dados dos documentos a partir da identificação de semelhanças e diferenças a fim de definir onde identificar EP.

Toma-se o plano original do PET/1998 como ponto de partida para identificar alterações nos planos sucessivos, os aprovados em 2004 e em 2006. Este último, conforme no endereço eletrônico da FAyD⁵⁸, corresponde ao plano vigente do PET, portanto os dados assim obtidos manifestam uma sintonia com o espaço temporal contemporâneo.

Assim identifica-se que as alterações posteriores ao PET/1998 são comuns entre os planos 2004 e 2006. Trata-se de mudanças no nome da área, nas disciplinas e na correspondente carga horária prevista em cada ciclo letivo.

A partir de 2004 a área objeto de estudo passou da denominação ‘educação tecnológica’ para ‘tecnologia’. Também, uma diminuição no tempo afetou a carga horária teórica da disciplina tecnologia, no terceiro ano, e a teórica e a prática dos seminários-oficina no quarto. Essa diminuição não modificou a importância desta área de conhecimento, se considerada a carga horária, com respeito às demais previstas. Por último verifica-se que no segundo ano a disciplina design passa a se denominar design I.

As mudanças na terminologia da área e da disciplina estariam ligadas a certas adequações do conhecimento que ela encerra para a formação dos futuros professores. Isso, somado a articulação dos planos com os programas dos três períodos, indica que as pequenas modificações registradas na estrutura do curso, a partir dos planos, suscitam mudanças produzidas nas disciplinas.

O projeto que originou o PET (UNaM, 1998b) explicita o objetivo formativo da área de estudo, o nome das disciplinas previstas para cada ano cursado (ambos mencionados neste capítulo) bem como o conteúdo mínimo requerido. Este serve como marco inicial para identificar a quais disciplinas correspondem os programas aprovadas em cada período, segundo os planos.

O Quadro (8) expõe as disciplinas identificadas nas distintas resoluções que admitiram os programas, em função do ano de admissão (1998, 2000, 2003, 2006, 2008) e da versão do plano do PET com o qual se articulam (com o PET/1998, PET/ 2004, ou com o PET/ 2006).

⁵⁸ Disponível em:

<www.artes.unam.edu.ar/planes_2006/plan_profesorado_educacion_tecnologica_2006.pdf>

Última consulta em 2/08/2012

Quadro 8 - Disciplinas da área ET/T com Programas aprovados.

A n o	ET PET/1998			T PET/ 2004	T PET/ 2006
	1998	2000	2003	2006	2008
1	-tecnologia (T) I; -representação gráfica (RG); -tecnologia computacional (TC) I; -seminários (semin.) I: Indústria Papel, Madeira, Têxtil, T. Branda, T. artesanal e regional, eletricidade e magnetismo, tecnologia da comunicação.	T I RG TC I semin. I: T. cerâmica T. Madeira T. Têxtil	T I RG TC I semin. I: T. da ind. da Madeira T. artesanal e regional	T I RG	RG TC I
2	-T II; -design -semin.II: biotecnologia; física; metalurgia; técnicas de Impressão.	T II; design II; semin.II: elet. e magn; TC I; produção primária e regional.	T II; design II; semin.II: elet. e magn; TC I.	T II; design II.	T II; design II
3	-T III, -semin.III: design industrial transporte e urbanismo.	T III, semin. III: indústria artesanal e regional, design industrial/urbanismo, T. da comunicação.	T III; semin.III transformação de materiais		

4	T IV; semin.IV: T. comunicacional	T IV; semin.IV: indústria regional, design, industrial/urban ismo, T. da comunicação.	T IV; semin.IV: transformaçã o de materiais		
---	--	---	---	--	--

Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados junto a FAyD, UNaM em 2009.

O Quadro (8) oferece dados obtidos das distintas resoluções sobre quais disciplinas e quais temáticas de seminários constituem o PET, num período de dez anos, de 1998 até 2008. É o conjunto de documentos correspondente a essas disciplinas que, distribuídas de primeiro a quarto ano do curso funcionam como disseminadoras de conhecimentos teóricos e práticos de ET. Portanto, objeto de análise.

Considerando o nome das disciplinas e dos seminários – oficina, como passo prévio para localizar a qualidade do que é disseminado neles, observa-se que através das sucessivas resoluções o curso de formação mantém distintos níveis de correspondência com o PET/1998.

Destacam-se as ações dos professores e do conselho da FAyD do ano de 2000 quando, logo de dois anos de vigência do curso, foram aprovados os programas para todas as disciplinas nominadas no projeto do PET, assim como a quantidade e, em alguns casos, a temática dos Seminários Integradores.

Percebe-se a inexistência de resoluções que mencionem programas para as disciplinas T III, T IV nem para os Seminários I, II, III, e IV nos anos de 2006, correspondente ao PET/ 2004, e de 2008, do PET/ 2006.

A partir dos dados disponíveis verifica-se uma significativa correspondência entre o projeto original e os projetos sucessivos se considerada a denominação e o lugar que ocupam as disciplinas na estrutura do curso. Isso se percebe nas disciplinas tecnologia I, II, III, IV; representação gráfica; e tecnologia computacional. Portanto, a partir dos pontos aqui considerados a alteração produzida no título da área a partir do PET/2004 não afetou as disciplinas. A exceção é design que permanece no segundo ano letivo embora sua denominação tenha passado de design I para design II.

Uma situação diferente pode ser mencionada sobre os sucessivos seminários-oficina do PET/1998. Segundo o Quadro (8), os títulos das temáticas expressadas nas resoluções mostram que os seminários aprovados após 1998:

a) não atendem temáticas propostas. Isso indicaria que não aparece relevante para a formação dos futuros professores o tema da indústria do papel. Na região de Misiones são localizados problemas relacionados com a instalação de fábricas de pasta celulosa⁵⁹, um dos principais produtos da indústria florestal do país⁶⁰ e políticas de reflorestamento.

Tampouco a temática tecnologia branda se identifica entre os títulos dos programas aprovados logo de 1998, mesmo que esta possa favorecer a identificação de situações significativas da relação T e sociedade. O conhecimento da T implica a articulação entre as suas duas dimensões. Junto da dimensão física ou visível, a dimensão da gestão de T é crucial para favorecer a identificação de resultados tecnológicos relacionados aos aspectos organizacionais e culturais em que a tomada de decisões tão desconsiderada no estudo sobre a atividade tecnológica é seus condicionantes e seus resultados.

Da mesma forma biotecnologia; física; técnicas de impressão e transporte (indicado junto do tema urbanismo) não são incluídas nos programas. Por exemplo, o investimento no direcionamento da biotecnologia, através de organismos geneticamente modificados e os biocombustíveis, tem anunciado resolver problemas da tecnologia no âmbito da agricultura, alimentação, indústria, saúde e ambiente, embora sem significar a atenção de demandas específicas. Mesmo relevantes para a localização de contradições na relação demanda e resultados tecnológicos, esta problemática ausente nos seminários também é ausentada na relação das disciplinas enunciadas pelas outras áreas do PET, como destacado nas ciências básicas.

Como afirma Fleck (1986) um EP resiste a tudo que o contradiz. Por isso, a qualidade da ausência dessas temáticas nas decisões relativas

⁵⁹ No foco dos ambientalistas e moradores pela falta de tratamento dos afluentes, pela poluição do ar, água, destruição de bosques nativos pode ser mencionado, por exemplo, *Alto Paraná S.A.* que afirma cumprir os padrões internacionais e utilizar tecnologia livre de cloro elementar, *Papel Misionero* que afirma utilizar tecnologia livre de cloro Elemental e a terceira fábrica operada por sucessivos proprietários e sob distintos formatos jurídicos localizada em *Puerto Piray* denunciada também por utilizar Cloro Elemental como método de branqueio.

⁶⁰ Ver Anuário de Series Estadísticas Forestais 2004 -2010 publicado pelo Instituto Nacional de Estadística e Censos a partir de dados ministrados pelo *Programa Nacional de Estadística Forestal* da Secretaria de ambiente e desenvolvimento sustentável da nação. Disponível em <www.ambiente.gov.ar/?Idseccion=42> último acesso 3 de setembro de 2012.

ao programa para a formação dos professores em ET pode significar a partir daquilo que é mantido nos programas. Por exemplo, a partir dos assuntos que atendem a proposta de 1998 e modificam a mesma a partir da incorporação de novos assuntos.

b) A partir do quadro (8) percebe-se que os sucessivos planos apresentam novas temáticas, como a inclusão de tecnologia cerâmica e de produção primária e regional.

c) Também se identifica temas prescritos para um ciclo distinto do qual foi originalmente proposto. Por exemplo, tecnologia artesanal e regional, eletricidade e magnetismo e tecnologia da comunicação proposto para Seminário I aparece em Seminário III, metalurgia proposto para o segundo ano parece ser contemplado em terceiro e quarto ano através do seminário transformação dos materiais.

d) Temas propostos originalmente para um determinado curso ou ciclo letivo geraram seminários simultâneos no mesmo ano para cursos consecutivos. É o caso de design industrial e urbanismo com programas aprovados em 2000 para seminários III e IV. Tecnologia artesanal e regional proposto em 1998 para seminários I gerou programas em 2000 para seminários III e IV. Também seminários desses últimos cursos absorveram em 2003 eletricidade e magnetismo pensado para seminários I em 1998.

Ainda observam-se a partir do quadro (8) que assim como certas temáticas propostas em 1998 não geraram programas para formação de professores em ET, outras são temáticas recorrentes no planejamento dos distintos períodos.

De forma preliminar, pois não se considera ainda os temas encerrados nesses programas, pode ser admitido que a necessidade de disseminar conhecimentos relativos à temática da comunicação e computação gerou 4 (quatro) seminários. Isso somado a que a temática computação é prevista na disciplina tecnologia computacional I indica a preocupação que baliza o PET na formação de professores nessa temática.

A produção artesanal e regional aparece como foco de 3 (três seminários). Os âmbitos da indústria da madeira, eletricidade e magnetismo, metalurgia e design industrial e urbanismo aparecem cada um como o eixo de 2 (dois) seminários programados. Tecnologia têxtil atendida em 2000 e tecnologia cerâmica e produção primária e regional surgidas como novidade entre os programas de 2000 e 2003 respectivamente não tiveram recorrência nos programas de outros seminários.

A identificação desse movimento originado principalmente nos seminários-oficina pode responder à natureza destes módulos que, como caracterizado, propõe o modelo de curso para uma maior abertura e alternância, se comparado às disciplinas, enquanto às temáticas que o compõem.

A partir da caracterização de Fleck (1986) sobre o que faz um EP admite-se que as decisões que guiaram as manutenções, adições e repetições, indicam elementos comuns de um determinado EP em ET. Estes propiciariam certo modo de ver e agir contrário ou que não concederia importância a outras temáticas para a ET. Por isso, esses elementos justificariam as supressões, uma vez que não seriam percebidas como importantes para os problemas educacionais que esse modelo estabelece.

A caracterização das ideias e práticas previstas nas disciplinas e temáticas admitidas sinalizariam os fundamentos para a não admissão de certos tópicos nos seminários.

Por isso são utilizados os anexos das resoluções que documentam o planejamento da maioria das disciplinas aprovadas. Eles apresentam a relação dos temas ou unidades de conteúdo e os objetivos pretendidos em cada disciplina. Outros apresentam adicionalmente as atividades propostas e as referências bibliográficas utilizadas para atingir os objetivos buscados através dos conteúdos.

5.5.1.3. A seleção e organização de dados das disciplinas e temáticas

A identificação de conhecimentos teóricos e práticos sobre T e as finalidades da ET que balizam a formação dos futuros professores foram buscados na relação dos conteúdos e objetivos das disciplinas planejadas. Estes podem indicar aspectos de EP que balizam e justificam a procura por formar ‘mediadores na inserção de sujeitos no fenômeno tecnológico contemporâneo’, objetivo que justifica e define a área ET e T no plano original dessa carreira docente.

Os dados descritos sob os objetivos e conteúdos como tópicos selecionadores da informação nos 42 programas das disciplinas expressadas no último quadro (8) foram dispostos em quadros informativos preparatórios para comparação e análise.

Por um lado um quadro de dados referente aos conteúdos mínimos ou temas representativos das unidades (Anexo D; Anexo E). Por outro, um quadro informativo de todos os objetivos propostos em cada um dos programas anexados às resoluções (Anexo F; G).

Através desse mecanismo de análise seletivo para a organização dos dados foi verificada a ausência de programas anexados e de tópicos procurados em certas disciplinas e seminários anunciados pelas resoluções como aprovados. A partir disso totalizam trinta e oito (38) os programas objeto de análise.

Dados referidos aos conteúdos e objetivos desses documentos são organizados sequencialmente em função do ano de aprovação de cada disciplina ou seminário (1998, 2000, 2003, 2004, 2006, 2008) e da versão do plano a que correspondem (PET/ 1998; PET/ 2004 ou PET/2006). Também classificadas pelo ano do curso para qual foram definidos (primeiro, segundo, terceiro e quarto ano).

Tal seleção e organização de tópicos como representativos do teor dos documentos selecionados podem informar sobre as características do PET em função dos elementos de EP em ET, bem como a manutenção ou alteração destes no decorrer dos dez anos em que são registrados distintos programas. Esta tarefa de análise e identificação de dados a partir dos documentos é realizada no capítulo (6) seguinte.

5.5.2. A investigação dos professores formadores do curso

As conclusões retiradas dos documentos que aparelham o PET são complementadas por informações junto dos professores do PET que interagem com esses documentos através de questionário e entrevistas, segundo recomendações de Ludke e André (1986).

Destaca-se segundo essa autora o caráter interativo com os informantes maior na entrevista que no questionário. Isso na presente pesquisa pode permitir correções, esclarecimentos além de complementar os elementos de EP identificados nos documentos.

A opção pelo questionário se justifica como coleta de dados prévia à entrevista, para selecionar e se aproximar dos informantes assim como identificar a sintonia dos professores com os elementos de EP manifestados nos documentos e/ou registrar novos elementos. Também, entende-se pertinente que o uso de este instrumento pode favorecer não só ao investigador, mas também ao sujeito investigado para sua imersão sobre a temática na qual é requerida informações.

5.5.2.1. A localização e seleção dos sujeitos de pesquisa

A pesquisa com documentos inclui trinta e oito (38) programas dos quarenta e dois (42) anunciados nas resoluções entre 1998 e 2008. Correspondem a sete (7) disciplinas e quinze (15) temáticas de quatro

(4) seminários-oficina. Estes documentos são entendidos como parte do planejamento para a formação de professores no PET.

Na tentativa de localizar os professores envolvidos nos processos de ensino aprendizagem dessas disciplinas e seminários buscou-se, primeiro, nos anexos das resoluções que aprovaram os programas. A partir disso identificou-se um total de treze (13) professores, o que comprova a recorrência dos mesmos professores envolvidos no PET em disciplinas e seminários.

Logo, a partir de dados disponíveis no sitio de internet da FAyD da UNaM⁶¹ foi possível identificar, junto de informações sobre o plano de estudos e os horários das disciplinas, cinco (5) professores e três (3) auxiliares docentes em atividade na área investigada do PET, atualmente denominada como tecnologia. No site não foram identificadas temáticas, professores, nem auxiliares afetados por espaços curriculares relacionados aos seminários – oficina⁶².

De acordo com os dados obtidos se observa que do total dos professores vinculados a programas aprovados entre 1998 e 2008, somente cinco (5) deles permanecem no PET até a data consultada. Este conjunto somado a outro grupo de docentes novos com respeito aos programas analisados totaliza nove (9) professores envolvidos em sete (7) disciplinas da área tecnologia do PET entre titulares e auxiliares.

Portanto, são selecionados esses nove (9) professores do PET como sujeitos de pesquisa que agem na disseminação de EP em ET. Os docentes que em algum momento circularam pelo curso, principalmente na administração de seminários – oficina, e que não estão envolvidos na atualidade com o PET não foram considerados na composição da amostra. .

5.5.2.2. *O contato inicial com os professores*

A distância geográfica entre a localidade da pesquisadora e os sujeitos pesquisados instou a que o contato inicial com os professores selecionados fosse realizada via correio eletrônico.

Foi enviada por esse meio uma Carta de Apresentação e Consentimento (Apêndice C) para todos os professores das disciplinas

⁶¹ Dados sobre *Plan de Estudios y Horarios de Cátedras de la carrera PET*, disponível em <<http://www.artes.unam.edu.ar/>> Último acceso 23/05/2011.

⁶² Foi solicitado à FAyD, através de correio eletrônico dirigido à secretaria da que proporcionou os documentos do PET, informação sobre quais as temáticas dos seminários-oficina do ano de 2011 e dos professores responsáveis dos mesmos. No entanto, não se obteve retorno do pedido.

da área tecnologia do curso de formação de professores em ET da FAYD. O conteúdo da carta inclui, entre outros aspectos, o convite a participar da pesquisa, os objetivos da mesma, a garantia de sigilo quanto à sua identidade.

Este meio de localização de professores significa também a demarcação da amostra uma vez que seriam pesquisados os que responderam favoravelmente a participar da investigação através de um questionário fechado e de uma entrevista.

5.5.2.3. *A adaptação de um questionário*

Este instrumento é resultado de uma seleção de perguntas disponibilizadas sob o título *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad* (COCTS), organizadas por Vázquez e Manassero, (1998) para identificar atitudes relacionadas às relações entre a ciência, a tecnologia e sociedade (CTS) entre professores da Espanha.

O COCTS busca captar, segundo os mentores do instrumento, determinadas ‘atitudes’, entendidas desde o marco da psicologia social, como categoria apropriada para se referir à integração de cognições, condutas e tendências afetivas para temas relacionados com a natureza da C e da T, com questões epistemológicas e relações CTS.

A apropriação de questões deste instrumento, delimitado por especificidades de e para espaços geográficos distintos aos da pesquisa com professores do PET é balizada pelas intencionalidades da pesquisa de caracterizar elementos de EP em ET.

Segundo enunciado, os elementos de EP em ET incluem dados referidos a T que depende da qualidade das relações estabelecidas entre T e sociedade nos documentos e professores do PET. Da mesma forma em que essas relações estão implicadas também em conhecimentos teóricos e práticos sobre a C e seu desenvolvimento. Ainda, que esses elementos de EP em ET se constituem por articulações íntimas com outros, como com a postura epistemológica e pedagógica assumida. São estes aspectos que direcionam como e o que selecionar das relações entre T e sociedade para planejar e abordar na formação de professores.

O COCTS originalmente é constituído por 100 questões ou problemáticas, cada uma com certo número de enunciados como alternativas de respostas. Ele inclui também para cada pergunta três opções. A cada questão o sujeito pode indicar que: 1) não compreende a pergunta, palavra ou expressão da pergunta ou da resposta, 2) não sabe o

suficiente sobre o tema; e 3) nenhuma das opções se aproxima ao que pensa.

Seguindo orientações dos autores do COCTS, as respostas concedidas adotam duas vias de análise quantitativa. Por um lado, mediante o “modelo de resposta múltipla”, no qual ao sujeito pesquisado é solicitado atribuir um valor, de 1 a 9, para cada alternativa segundo o grau de concordância com cada opção. Por outro, é possível adotar o “modelo de resposta única” no qual o sujeito marca somente uma das alternativas à questão apresentada como aquela que expresse melhor sua concordância. Para ambas as vias as três opções anteriormente descritas acompanham as possibilidades de resposta.

Cada pergunta incorpora particularidade da relação CTS e, em função disso, respondem a dimensões que organizam categorias. Assim, são as seguintes três dimensões com respectivas categorias as que organizam o total das questões:

1) Ensino-aprendizagem da C e da T: a) relação da C escolar com a sociedade.

2) Interações entre CTS: b) influência da sociedade na C e na T, c) influência da C e a T sobre a sociedade,

3) Conhecimento científico e tecnológico: d) características dos cientistas, e) construção social do conhecimento científico, f) construção social da T, g) definições de C e T, h) epistemologia.

Observa-se, que na primeira dimensão não é incluída uma categoria de pesquisa sobre a relação do ensino-aprendizagem de T e a sociedade. Esta trata da presença da C na escola. Tal ausência no instrumento poderia estar relacionada com a problemática da ET na Espanha, onde, através de distintas legislações, a presença da T na escola tem sido diminuída.

Da mesma forma a dimensão três se reserva a uma categoria de pesquisa sobre características dos cientistas sem mencionar características dos que fazem T. No entanto, as relações e particularidades entre C e T parecem ser consideradas noutras questões, específicas sobre T e que relacionam C e T.

Assim, mesmo as limitações do questionário como instrumento de coleta (LUDKE; ANDRE, 1986) e do COCTS para identificar elementos de EP em ET, as dimensões que organizam esse instrumento podem auxiliar na identificação de alguns elementos de EP em ET. Ainda mais quando considerados que estes adquirem caráter complementar aos dados dos documentos e das entrevistas que incluem outras especificidades da relação T e S que balizam o PET.

A apropriação apesar de possíveis limitações são parte de uma postura epistemológica de pesquisa que entende este instrumento junto das demais ferramentas de coleta como meios de uma aproximação maior ao conhecimento do objeto pesquisado e não de que estes permitam um conhecimento acabado do mesmo.

Certas questões do COCTS poderiam contribuir para particularizar alguns dos elementos de EP em ET, principalmente sobre as relações entre T e sociedade.

Observa-se na organização deste instrumento a relevância das categorias da dimensão dois, sobre interações entre C, T e a sociedade. Esta pode propiciar dados sobre como é percebida esta relação e a distância ou sintonia com a interação de duplo sentido entre T e sociedade, necessária à iniciativas transformadoras. Por exemplo, a partir de questões sobre como é entendida a relação da T na sociedade, da sociedade na T, e do papel de distintas instituições incluídas as educacionais no direcionamento da T como marcas da não neutralidade.

Dados adicionais a esses temas podem ser visualizados nas categorias sobre construção social da T e da que inclui definições de T. Estas podem suscitar aspectos sobre a ‘concepção dominante ou vigente’ sobre o objeto de estudo da ET.

Por isso, 20 questões e 131 enunciados alternativos constituíram uma fase piloto de pesquisa. Esta foi efetuada em dezembro de 2010 junto a participantes de um curso de curta duração intitulado ‘o enfoque CTS’ oferecido pela secretaria de pós-graduação da FAyD.

Do total de participantes nesse curso mais da metade (aproximadamente 60%) declarou ter formação no PET e outros eram professores formadores do mesmo. Portanto foram destes grupos que se consideraram suas respostas para formular o questionário de pesquisa definitivo.

5.5.2.4 O teor do questionário

O teste piloto com esses sujeitos permitiu demarcar o questionário para a coleta definitiva. Sugeriram ajustes quanto à apresentação das perguntas, a explicitação da atividade de pesquisa, a redação do questionário, à quantidade e qualidade de questões selecionadas e o tipo de análise de dados.

Foi considerado pertinente para a coleta definitiva o Modelo de Resposta. Esta forma de resposta é menos complexa que o de resposta múltipla, facilitando a escolha, por parte do sujeito pesquisado, da opção que mais se aproxime a sua concepção sobre o assunto.

A partir disso para investigar alguns elementos de EP em ET entre sujeitos selecionados do PET foram selecionados do COCTS as categorias e questões com os respectivos enunciados alternativos apresentados no seguinte Quadro (9).

Quadro 9 – Aspectos selecionados do COCTS para compor o Questionário de Resposta Única sobre alguns elementos de EP em ET.

Categorias	Códigos das Questões	Codificações adotadas
b) Influência da Sociedade na C e na T	- 20811	10
	- 20821	11
	- 20511	12
	- 20151	13
	- 20121	14
	- 20611	15
c) Influência da C e da T na sociedade	- 40811	6
	- 40531	7
	- 40451	8
	- 40211	9
f) Construção social da T	- 80121	4
	- 80211	5
g) Definição de C e T	- 10113	1
	- 10211	2
	- 10411	3

Fonte: Confecção própria a partir do Questionário COCTS e dos objetivos de pesquisa.

Tal seleção e composição de questões podem inserir ao professor na temática da pesquisa como identificar alguns aspectos principais relacionados a alguns dos elementos de EP em ET. Assim, dar sentido aos dados dos documentos dos programas das disciplinas dos professores investigados e, se possível, buscar novos.

Através da dimensão b, busca-se identificar como é entendida a presença de distintos setores sociais no planejamento de T e de C (S>TC). Em quais dimensões de T são visualizadas as interações de S e a relação de C nessas interações. Assim, a compreensão do papel da educação escolar, e de outros setores, perante esses entendimentos que localizam problemas ou sintonias nas atuais relações S>TC.

Particularmente, as perguntas:

- 20811 (10 no questionário aplicado) podem expressar se é percebida a influência da sociedade na T. Também através de que dimensão isso acontece, se no usuário, como predominantemente tem

endossado posturas alinhadas com o positivismo, ou no desenvolvimento dessas atividades;

- 20821(11) é uma questão semelhante à anterior, porém com foco na relação entre S e C;

- A pergunta 20511 (12) interessa que o professor explicita se C e T são necessários de tratar como objeto de estudo na educação formal, uma vez que mesmo percebendo algum tipo de relação entre CTS, embasadas numa postura epistemológica apriorista, tanto C como T podem ficar fora de análise no PET desfavorecendo a intervenção em ambas;

- A questão 20151 (13) foi selecionada para identificar a percepção ou não da influência de S em C. Caso afirmativo, o entendimento do papel dos governos e da subvenção no direcionamento da C;

- A 20121 (14) busca identificar a percepção de interferência de S em C e T. Neste caso, sua aposta nos distintos setores sociais, ou na separação entre especialistas e cidadãos.

A última questão da categoria, codificada como 20611 (15), aborda aspectos da influência social em T e C. Busca-se na admissão dessa influência significar o entendimento do professor a partir de como vê atualmente o papel de grupos de interesse em C e T.

A categoria c busca identificar dados sobre o entendimento da relação de C e T em S. Como argumentado é predominante posturas que, endossadas no positivismo, tem admitido uma relação linear e positiva entre os componentes do trinômio. As seguintes perguntas buscam particularizar o entendimento dessa relação:

- A pergunta 40811 (6) é sobre a percepção ou não de influência de T em S e, se afirmativo, em quais aspectos de S isso é percebido.

- A questão 40531 (7) relaciona a pergunta anterior com a sociedade do país do professor. Trata de que o professor manifeste sua avaliação dessa relação, se a influência de T percebida é totalmente positiva ou se são identificados problemas nessa relação.

- A pergunta 40451 (8) busca o entendimento sobre o grau de responsabilidade atribuída a C, T e cidadãos diante de resultados problemáticos de C e T em S, por exemplo, sob o tema da contaminação.

- Por último, a pergunta 40211 (9) apresenta outros tópicos de C e T cuja relação com S não necessariamente encerra resultados indesejados, tal como acontece com a contaminação. A questão é como os professores entendem o papel ou responsabilidade de cidadãos, especialistas em C e T nas decisões sobre esses temas.

A categoria f complementa dados das outras categorias buscando identificar o entendimento dos professores sobre sua percepção do atual envolvimento dos setores sociais na construção de T.

- A questão 80121 (4) envolve o entendimento sobre a tomada de decisões no âmbito dos usuários e sua dependência dos especialistas.

- E, a questão 80211 (5), trata da percepção da influência dos cidadãos no desenvolvimento de T.

A categoria g foi selecionada por conter questões específicas relacionada com o entendimento de C, de T assim como sobre a relação CT, dada que o entendimento de T relaciona-se com C além de S.

- A pergunta 10113 (1) parte da identificação de quais informações conta o professor sobre C. Na seguinte, como define T ou quais aspecto desta é predominante,

- Relacionadas às anteriores, a questão 10211 (3) busca uma aproximação do entendimento do professor sobre o modelo de relação ou independência entre T e C. Esta pergunta inclui entre os enunciados aspectos referidos aos cinco modelos de interação apresentados por Niiniluoto (1986). Estes, mesmo sem considerar a dimensão espaço-temporal de C e T, podem favorecer para identificar o distanciamento do professor para postura positivistas que desconsideram T na sua relação com C sendo problemático para a formação de professores em ET.

No questionário definitivo foram mantidos para cada pergunta todos os enunciados alternativos de resposta sugeridos pelo COCTS, incluídas as três opções para o caso em que o sujeito não se identifique com nenhum dos enunciados propostos, o que tende a reduzir a captura de dados.

Vale mencionar que muitas das perguntas selecionadas do COCTS com esses objetivos de coleta descritos sofreram algumas alterações quando transpostos para a pesquisa com professores do PET.

Entre as modificações às perguntas originais estão aquelas nos termos utilizados. Por exemplo, o termo ordenador foi substituído por *computadora*. Também, adicionado explicações a certos conceitos, como seguido da palavra ‘amniocentesis’ a frase: ‘no diagnostico de defeitos congênitos cromossômicos e genéticos’.

Como observado, embora o questionário chama-se COCTS é frequente que mesmo dentro de categorias que pretendem tratar da T esta não aparece explicitada nas questões. Por isso em algumas questões foi adicionado o termo ‘tecnologia’ do lado do termo ‘ciência’. Por exemplo, a pergunta sobre a necessidade de estudar mais C para resolver os problemas sociais carece da menção à T. Por isso a palavra ‘tecnologia’ presente na questão do questionário é aditiva.

Também outra modificação se refere à ordem de apresentação das questões. Esta é inversa à ordem em que estão dispostas as categorias no Quadro 9 e no COCTS. Assim, o professor é convidado inicialmente a responder a série de perguntas sobre a categoria g, referida à ‘definição de C e T’, a última expressa no Quadro 10, seguida das da categoria f, c, e b.

Assim dispostas as perguntas, outro detalhe foi a supressão dos códigos originais e atribuída outra numeração (de 1 a 15). Dessa forma, a pergunta numero 1 do questionário apresentado ao professor corresponde à primeira questão da categoria g, a codificada como 10113 e a última à 20611 da categoria b.

Conforme o piloto a ordem original do COCTS, dificulta a análise e cruzamento de dados quando se pretende uma análise qualitativa. Ainda o acesso à totalidade do COCTS seja algo restrito⁶³ resultados da sua aplicação são disponibilizados em trabalhos acadêmicos com a numeração dispostas pelo COCTS que poderia influenciar nas respostas assinaladas pelos professores uma vez que a resposta do questionário por parte dos professores é no formato digital. No entanto, este é um detalhe entre os outros que suscitaram a mudança na numeração do conjunto de questões do questionário para os formadores de professores em ET.

O manual do questionário orienta para a avaliação das respostas segundo seja: Adequada ou, Plausível ou Inadequada/Ingênua com a assinação do valor numérico de 3,5 para o primeiro caso, 1 para o segundo e 0 (zero) para respostas que se adéquam com alternativas ingênuas. No caso estudado, busca-se significar essas avaliações a partir de dados qualitativos.

Esses aspectos estão contidos no Questionário de Resposta Única, composto por quinze (15) questões e 104 enunciados para serem aplicado a formadores de professores em ET do PET da FAYD da UNaM (Apêndice D).

5.5.2.5. A organização da entrevista

O planejamento da entrevista se destinou àqueles professores que responderam o questionário.

Sendo o objetivo último de pesquisa verificar as condições para facilitar iniciativas de ET transformadoras, parte-se do entendimento da possibilidade de que o contato com os formadores de professores,

⁶³ Para ter acesso a ele deve ser registrado e pago uma taxa.

fundamentais para tornar possível aquele objetivo, ocorra numa relação dialógica.

No questionário, a interação do sujeito investigado com as questões que lhe são apresentadas, selecionadas segundo encerram alguns aspectos do seu fazer pedagógico em ET, pode resultar na manifestação do entendimento desse seu fazer, a partir dos enunciados alternativos como codificação de situações, permitindo exprimir deles elementos de EP em ET. Dessa forma se aproximam de situações significativas que podem permitir a localização de iniciativas transformadoras.

Sendo mais interativa, a organização da entrevista se constitui por três cenários distintos acompanhados de uma série de questões (Apêndice E) definidas em função da interlocução com as recomendações teóricas sobre os elementos necessários para perspectivas transformadoras em ET.

Os cenários previstos consistem assim na apresentação codificada de situações reais próximos do seu espaço-temporal e de muitos dos futuros professores. Encerram afirmações e dados sobre relações CTS estabelecidas para iniciar diálogos decodificadores das mesmas através de questões para obter comentários, expressões implícitas e explícitas e identificar elementos predominantes sobre as relações CTS, a postura epistemológica que a embasa assim como a relação pedagógica estabelecida no seu agir docente.

5.5.2.6. Os cenários e tópicos de entrevista

O cenário 1, é intitulado “o papel da C e da T na sociedade”. Este inicia com um fragmento que afirma que ‘A C e a T fazem a vida mais fácil’. O conteúdo do mesmo foi elaborado pela autora a partir da literatura disponível para afirmar a relação linear e positiva entre T e S através de comentários sobre resultados nos últimos anos.

As questões que seguem esse fragmento buscam conhecer o grau de concordância dos professores com essa perspectiva, no sentido de se o professor explicita quais as possibilidades e limites da relação entre CTS e como justifica sua postura. Assim, localizar seu entendimento do papel dos setores sociais em C e T.

Este cenário pode permitir identificar elementos que caracterizam os formadores de professores sobre sua forma de compreender a contemporaneidade do fenômeno tecnológico, da possibilidade de identificar contradições globais e ou locais, a partir de um olhar geral sobre o mesmo.

O cenário 2, intitulado “Papel da C e da T na sociedade e vice-versa” inclui um fragmento com um posicionamento sobre a instalação de hidroelétricas em Misiones. Este fragmento foi extraído de um jornal impresso de maior circulação na região de Misiones e conserva para a pesquisa o título original “o inumano movimento anti-represas”. Encerra um tema recorrente na mídia da região dos professores investigados em que se fazem explícitos o conflito de interesses políticos, econômicos, ambientais.

Através deste fragmento e questões se busca explorar os assuntos do primeiro cenário porém sobre um problema mais próximo do contexto dos professores. Pretende-se identificar quais especificidades espaço-temporal ele localiza na relação entre T e C atualmente bem como nas propostas de redirecionamento.

Também, logo é apresentada uma afirmação de Vilches e Furió sobre a incapacidade dos estudantes para avaliar consequências tecnológicas para adentrar na formação de professores em ET. Busca-se através de questões uma articulação entre a perspectiva defendida pelo professor, sobre a sintonia ou problemática entre resultados tecnológicos e especificidades espaços-temporais, e seu agir como formador de professores. No sentido das possibilidades e limites que ele percebe para abordar especificidades sociais da demanda de T na sua disciplina e a relação desse entendimento com as propostas de redirecionamento.

O cenário 3 acentua aspectos sobre a possibilidade de intervenção no fenômeno tecnológico atual através da ET. Esta interação com o professor é intitulada “A Educação Tecnológica e a dimensão social do fenômeno científico – tecnológico” e apresenta duas frases. Uma de San Martín sobre como deve acontecer o estudo da T, e a outra de Martín e Gordillo sobre a formação que deveria visar a ET.

Neste caso pretende-se conhecer o significado de ‘sociedade’ com respeito à T. Principalmente como o professor se coloca na dimensão social de T, como profissional, cidadão e formador de professores, e as suas ações diante disso e da dinâmica do atual fenômeno tecnológico.

O objetivo é identificar o perfil dos professores. Seguindo sugestão de Delizoicov (2008), caracterizar EP em ET a partir da organização dos professores, segundo sua postura como aliados, indiferentes ou não alinhados com iniciativas transformadoras de ET.

Portanto estes instrumentos metodológicos confeccionados para contatar os formadores de professores podem ser entendidos como ferramenta que, por um lado, corresponde à mediação entre o contexto concreto ou real em que ocorre a ET e o ‘contexto teórico’ em que esta é

constituída. E, por outro como objetos sob os quais os formadores de professores são colocados para interagir e se manifestar. Dessa forma, os resultados, registrados nos comentários, permitem extrair elementos de EP em ET e sinalizar situações significativas para promover iniciativas transformadoras.

CAPITULO 6

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO NOS DOCUMENTOS

6.1. CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINAS

6.1.1. Tecnologia I

O Quadro 8 e os Anexos D e E evidenciam que a disciplina tecnologia supõe um conjunto de conteúdos como sequenciais do primeiro ao quarto ano. Seria a forma de atender, em módulos específicos, ‘temas comuns’ para atender a compreensão da atividade tecnológica, tal como expressa o plano de estudos.

Conforme expressa o Anexo D o conhecimento solicitado pelo PET/1998 para tecnologia I era: ‘enfoque sistêmico, sistema, estabilidade, função, transferência, aplicações, análise tecnológico, produtos tecnológicos’. Estes como propostas analíticas da T, junto de outros como ‘transferência, análise tecnológico e produto tecnológico’ podem consistir em ferramentas preciosas para localizar situações paradoxais entre resultados e demandas tecnológicas.

Essa inserção, desde o primeiro ano, de temáticas que poderiam permitir uma compreensão mais apropriada da complexidade do desenvolvimento tecnológico e das determinações e consequências (a partir dos seus resultados) parece ter sido complementada com novos temas a partir de 2000. Nesse ano foi adicionada ao programa a unidade ‘ciência, técnica e tecnologia’, a qual poderia ser propícia para a formação de professores em tratar das relações contemporâneas tecidas nessas atividades e a fusão explosiva dessa simbiose.

Também no ano de 2000 adiciona-se a unidade temática ‘projeto tecnológico’, o qual permite visualizar a percepção de inserir no foco do estudo da disciplina dimensões precedente à dos produtos tecnológicos, que vinham sendo priorizados nos planos anteriores.

Com isso assenta-se ainda mais a possibilidade de que conhecimento sobre as etapas do projeto tecnológico, como a identificação de necessidades e busca de soluções, articuladas com a análise de produto tecnológico possam evidenciar situações significativas de estudo. Por exemplo, relacionadas a problemas persistentes e a geração de novos problemas dada a desconsideração das especificidades na seleção da demanda ou necessidade.

Não se identifica, na relação de temas explicitados, o quanto e o que destes balizam especificidades da região de Misiones. Destaca-se

também, em 2000, a inclusão da unidade ‘energia e tecnologia’, ‘tecnologia e meio ambiente’ e ‘temas especiais’ que poderiam significar uma brecha para a inclusão de aspectos significativos da materialidade espaço temporal dos futuros professores relativo às relações entre T e sociedade.

Nos últimos anos a maioria das manchetes dos jornais está vinculada com a instalação de hidroelétricas na região de Misiones⁶⁴ e províncias próximas. Principalmente como dado do envolvimento da população, organizações e partidos políticos entorno do projeto de construção de *Garabí*. Grupos com distintos interesses congregam-se no plano “não a garabí”, dos quais não ficam excluídos os fundamentados na oposição política partidária. Também, os anos de 2003 e 2004 foram chaves para concretizar ações por parte de grupos de interesse relacionados à binacional Yacyretá para que depois de trinta e sete anos a central se converta em uma das principais centrais de produção de energia argentina.

A adição das unidades mencionadas no programa poderia evidenciar a percepção da necessidade de tratar a problemática energética. A estrutura do curso mesmo com áreas e disciplinas definidas previamente à identificação de problemas por parte dos futuros professores estaria acatando a mecanismos de circulação de ideias. Os sujeitos envolvidos na disciplina tecnologia I estariam permitindo a incorporação de temas nos programas em sintonia com aspectos relevantes da sociedade na época.

No entanto, a questão é até que ponto a atenção para esse assunto próximo dos futuros professores problematizaria interesses dominantes na instalação da hidroelétrica. De que forma o planejamento da

⁶⁴ Conforme dados publicados pela Secretaria de Energia de Argentina. (<<http://sig.se.gov.ar/visor/visorsig.php>, consultada em 12-06-2012), quase uma dezena de termoelétricas e duas centrais hidráulicas cercam o mapa de Misiones, de pouco menos de 3.000 ha de território, como formas de geração de energia. Uma das centrais é *Urugua-í*, finalizada em 1990 e a outra é *Salitto II* inaugurada nos anos de 1980 como progressão de *Salitto I* projetada nos anos de 1970. Ambas projetadas nos anos de 1970, na fase de ‘bem estar’ sob dois afluentes do rio Uruguai. O foco de tensão atualmente na população de Misiones é sobre a usina Garabí, projetada sobre o rio Uruguai na fronteira entre o Brasil, no estado do Rio Grande do Sul, e a Argentina, nas províncias de Misiones e Corrientes. Também é citado no debate a hidroelétrica Yacyretá, localizada na província de Corrientes sob o rio Paraná entre os países de Argentina e Paraguai. Segundo dados do Ministério de Planejamento Federal, investimento público e serviços (disponível em www.minplan.gov.ar/notas/1285-el-plan-terminacin-yacyret, consultado em 10-09-2012) a construção de *Yacyretá* iniciou também nos finais do ‘estado de bem estar’ e foi concluída só em 2011. Logo de uma paralise na construção, ambos os países concordaram nos meios necessários para que em 2010 se produza a elevação do canal a 83 msnm e atinja a produção de 15% da energia gerada pelo sistema argentino de interconexão.

disciplina não universaliza demandas relativas à energia e superando o tratamento do assunto da hidroeétrica ser a solução para o problema energético? Certamente dimensões relativas às necessidades e o direcionamento das soluções precisariam ser adicionadas à dimensão do consumo e usuário.

Como tem alertado Delizoicov (2008) sobre iniciativas transformadoras, estas distam de colocar uma roupa nova sob a mesma velha carcaça. Ou como sinaliza Bazzo (2010) mudanças curriculares não são garantia de um tratamento diferenciado entre as relações de T e sociedade.

A sintonia temporal entre os temas inseridos no currículo de tecnologia I com ações do governo e a população no campo da energia a partir de centrais hidroeétricas não são suficientes para afirmar a sintonia entre as especificidades espaciais consideradas no estudo da temática e as materializadas na área energética. Esta encerra aspectos que vão além das análises técnicas, econômicas.

O conjunto de conteúdos definidos em 2000 é mantido também em 2003, com exceção da unidade ‘estabilidade e função e transferência’ que foram extintos. Apesar de mudanças, ainda que mínimas, nos conteúdos de 2000 e 2003, os objetivos formativos não divergem.

Tratam de que o futuro professor tenha capacidade para ‘analisar um sistema, um projeto, um produto, um serviço, um processo, uma tecnologia, sua eficiência, seus riscos’. Sistemas, projetos e produtos obedecem a uma análise pautada na eficiência e nos riscos, como parâmetros. Com isso parece que os conteúdos definidos são reduzidos à relação linear de T na sociedade, uma vez que a esta última ficaria a tarefa de avaliar consequências de decisões pautadas, prontas.

Isso sustenta a ideia da T como uma atividade boa ou ruim dependendo do uso que dela seja feito. É nessa dimensão de consumidor que se encaixa a consideração para a dimensão ambiental na relação entre T e sociedade. Os objetivos dizem pretender ‘analisar criticamente uma determinada tecnologia e produto tecnológico, sua eficiência como sistema, seus riscos, e seu impacto sobre o meio ambiente. Em definitiva deve transformar-se em um consumidor crítico e plenamente consciente’.

Este objetivo justifica que a natureza do que é selecionado como objeto de estudo comporta especificidades fragmentadas do espaço temporal do sujeito apagando sua potencialidade nas fases do direcionamento.

Em 2006 registram-se novas adições em termos de conteúdo sem que sejam acompanhados por definição de objetivos. É incorporado o termo ‘análise’ junto do tema ‘produtos tecnológicos’ indicando uma ênfase maior no estudo da dimensão dos resultados tecnológicos. Não se registra novos elementos que indiquem a articulação dos resultados com os valores que dominam decisões em etapas precedentes à materialização das ideias. Tampouco que a consideração para fases decisórias anteriores indique a superação da perspectiva linear que caracterizara a disciplina em programas anteriores.

Com isso, se fossem percebidos, os problemas na T seriam deslocados para os resultados e para o usuário como única dimensão social da T. Dificilmente para dimensões anteriores em que decisões pautadas por valores relevantes, majoritariamente por aspectos econômicos e funcionais, respondem pelos resultados que provocam problemas ou deixam de responder a demandas. No entanto, espelhada por essa perspectiva linear, a tendência de estudo dos produtos é acatar uma relação entre T e sociedade como se esta primordialmente é receptora de benesses, mais do que de problemas que podem ser resolvidos de forma diferente ou evitados.

Os objetivos e conteúdos se articulam com a menção do futuro professor como sujeito de ensino aprendizagem. Isso indica a percepção deste como mediador na formação de cidadãos do mundo tecnológico. São citados esses objetivos como ‘modelo que deverá repetir o professor quando assuma sua função educadora’. No entanto, não se percebe o professor como disseminador de ideias interventoras do fenômeno tecnológico. Longe de considerar especificidades da demanda de T a atenção recai na dimensão do usuário como mero receptor de resultados.

Mesmo que os conteúdos possam permitir o destaque para a análise dos condicionantes do desenvolvimento tecnológico como demandas que não necessariamente signifiquem em mais e maiores produtos tais aspetos não são assinalados como objetivos. A potencialidade dos temas previstos poderia estar no estudo e compreensão de um sistema ou um projeto tecnológico a partir dos produtos desses e da sua relação com o consumidor. No entanto, os objetivos formativos traçados não parecem superar a dimensão analítica dessas dimensões como fragmentadas das outras, dando significado e sentido à perspectiva da T na sociedade, e não à inversa.

Com isso, mesmo com potencial para propiciar o estudo de duplo sentido, a disciplina tecnologia I é marcada pela tendência de disseminar elementos que associam a T a resultados ‘prontos’, potencializando a sua relação com o cidadão no mero papel de consumidor. Assim, o

conhecimento tecnológico serviria para discernir entre eficiência e riscos ambientais de produtos como se fossem autômatos com respeito ao seu desenvolvimento.

A qualidade ‘crítico e consciente’ relacionada com consumidor é concebida na medida em que compreenda seus aspectos instrumentais e consiga se adaptar e usar melhor esses resultados. São estes elementos de potencializar o sentido único de direcionamento de T em S que justificam ações aditivas ou subtrativas de conteúdos conservando os mesmos objetivos.

6.1.2. Tecnologia II

No caso de tecnologia II percebe-se no primeiro período um avanço no estudo de aspectos específicos da T, embora esta disciplina seja enquadrada como um módulo de conhecimento comum que deveria favorecer compreender qualquer T.

Nos diferentes programas do plano 1998 (Anexo D) se observa uma adição gradual de conteúdos referidos às especificidades da mecânica como forma mais adequada de compreender a T e seu desenvolvimento. Com isso o programa desta disciplina distancia-se de aspectos de mecanismos, solicitados em 1998.

A partir de 2000 os conteúdos mínimos programados acrescentaram temas referidos à mecânica. Em 2000 foram adicionados ‘materiais, processos de fundição, processos primários de trabalho de metais, e formação dos metais’ como temas referidos ao âmbito dos materiais e às aplicações de mecanismos para o tratamento destes. Em 2003 agrega-se a ‘temática tratamento térmico de metais’ fortalecendo a busca por favorecer a compreensão da T através do âmbito da metalurgia.

A adição de temas não influenciou na mudança dos objetivos perseguidos para a formação de professores entre 1998 e 2003 (Anexo F). A lista de objetivos desse período inicia com ‘no marco do atual desenvolvimento tecnológico a mecânica teve um papel muito importante. Foi o ponto de partida de distintos produtos que usamos em benefício do ser humano’. Com isso justificam a relevância da mecânica para o desenvolvimento tecnológico e releva a dimensão histórica deste âmbito, tão destacada pela reflexão epistemológica para a compreensão da T, como meio de identificar seus benefícios, como único efeito do resultado da T na sociedade.

Os seguintes tópicos correspondem a outros objetivos propostos e podem sinalizar como e o que é priorizado no estudo da T e sua relação

com a sociedade através da disciplina. ‘conhecer e manejar conceitos mecânicos, identificar sistemas mecânicos, seus componentes, suas funções, suas características, seu princípio de design e as leis a que obedecem. Iguais em grau de importância é que conheçam os materiais, metálicos e não metálicos mais utilizados nos produtos tecnológicos relacionados com a mecânica, suas propriedades e características mecânicas e físico-químicas, suas vantagens e desvantagens, aspectos econômicos’ (Anexo F).

Observa-se que mesmo relevante para a ET, neste caso o papel destacado da história parece bastante restrito quanto de seu vínculo com a dimensão social particular. A menção desta se relaciona com objetivos formativos em que prevalecem ações de ‘conhecer, manejar, reconhecer, analisar’ os conteúdos enunciados, por exemplo, ‘sistemas mecânicos, componentes, funções, características, leis, materiais mais utilizados, funcionamento, operação’, entre outros conceitos planejados.

Essa dissociação entre dimensão espacial e temporal sustenta a ausência de aspectos da T. As demandas por especificidades sociais não atendidas pelo privilégio dos valores técnicos e econômicos no decorrer da história da T assim como as consequências das soluções pautadas nessa fragmentação distam de serem critérios para o estudo da T.

A perspectiva da relação entre T e sociedade estabelecida nesta disciplina é explícita quando mencionado entre os objetivos que ‘a mecânica tem a vantagem de ser visível e palpável, por tanto se faz mais fácil sua captura e compreensão’. Com isso não é reconhecida a dimensão tecnológica se não nos instrumentos e artefatos e, portanto, conhecê-la implica dominar o mundo visível dissociado de dados políticos e ideológicos localizadas.

Nessa perspectiva o resgate da dimensão histórica tende aparecer mais para destacar ‘o benefício do ser humano’ do que problematizar a transformação que provocara nos distintos espaços temporais. Com isso a desvinculação da T com a sociedade é mais acentuada que a visualizada em tecnologia I, ao ponto de redimir o desenvolvimento tecnológico ao âmbito da mecânica e os resultados destes aos artefatos visíveis como produtos com benefícios a serem apropriados.

Conforme o Anexo E, a partir de 2006 observa-se uma mudança significativa no conhecimento planejado para esta disciplina. As unidades programáticas referidas à mecânica e metalurgia que privilegiara a dimensão artefactual dos resultados tecnológicos cederam seu lugar para os relacionados à tecnologia de gestão.

Unidades como ‘tecnologia de gestão, as organizações, funções sociais, condução, empresas, estrutura e organização, produção artesanal

e industrial, gestão de qualidade, gestão de qualidade ambiental' e 'gestão de projetos' marcam essa mudança.

São mantidos, como nos anos anteriores, os temas da tecnologia de gestão também incluem a preocupação da dimensão histórica de T. Entre os objetivos definidos está o de 'reconhecer a importância da história da tecnologia na conquista do saber tecnológico'. A diferença da perspectiva anterior a 2006 neste caso a dimensão histórica pode visualizar a inclusão e problematização das implicações sociais da T, não se reduzindo à reprodução linear de T como algo pronto que deve ser aproveitado pela sociedade.

Isso se verifica em que a compreensão e análise das tecnologias de gestão buscam ir além da dimensão instrumental. É explícita a procura por 'formar atitudes e valores responsáveis onde o ético acompanha o técnico, econômico e o impacto social e ambiental'. Ainda, estes objetivos na tecnologia de gestão se articulam com outros que como tecnologia I busca formar consumidores. Porém, neste caso o estudo do papel do usuário parece superar a ideia de 'melhor uso' para ativar mecanismos de intervenção social.

Por exemplo, estabelece-se como objetivo para os futuros professores a 'incorporação dos conceitos de uso racional (de energia, recursos, etc.) sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental, consumo crítico, etc., como valores de capital social a transmitir'. Tal objetivo mostra a superação da dimensão do sujeito como mero usuário de produtos autômatos, mas como ativo e passível de direcionar o desenvolvimento.

Noutro dos objetivos buscados também fica explícito o reconhecimento de ações do homem no direcionamento da atividade tecnológica. É citada explicitamente a dimensão da demanda tecnológica como fase anterior ao da produção e do produto.

É planejado 'gerenciar e desenvolver projetos de mediana complexidade que respondam a demandas das distintas áreas, reconhecendo, selecionando e utilizando informação e tecnologias convenientes, avaliando as consequências desejadas e não desejadas que a implantação dos mesmos possa coagir'. Com isso, percebe-se que a consideração de fases anteriores ao do resultado, como materialização de ideias, suscita a atenção para a seleção de especificidades que não se reduzem à dimensão instrumental, mas a aspectos organizacionais e culturais que cercam a demanda de T.

A visualização da relação entre problemas desejados e indesejados com a seleção das tecnologias convenientes mostra um distanciamento do planejamento desta disciplina com elementos que

sustentam a pretensa autonomia da T. A partir dessas características é possível admitir a potencialidade desta mudança ocorrida em tecnologia II. Por exemplo, para identificar situações significativas das relações entre T e sociedade na formação de professores.

Podendo ser uma ferramenta valiosa para a identificação de elementos mais próximos de iniciativas transformadoras, a disciplina tecnologia II a partir de 2006 não explicita entre os conteúdos e objetivos a percepção dos alunos desse processo de ensino aprendizagem como futuros professores que irão disseminar e imitar as perspectivas de ET.

Apesar de uma tendência por incluir no estudo da T especificidades que evidenciarão a não neutralidade da atividade tecnológica, não se percebe conteúdos e objetivos que explicitem o trabalho desses aspectos articulados com casos ou situações significativas do espaço temporal dos futuros professores. Por exemplo, no caso de objetivar a gestão de projetos de mediana complexidade, que demandas relativas à T do espaço temporal dos futuros professores seriam selecionadas?

6.1.3. Tecnologia III

Os programas de tecnologia III dos anos de 2000 e 2003 também se focaram a uma especialidade da T como o âmbito da automatização e controle que sem dúvida encerra grandes implicações sociais na contemporaneidade.

Marcando uma adequação dos conteúdos prescritos em 1998, em 2000 e 2003 as unidades programadas encerram temas referidos a ‘elementos de eletricidade, eletrônica e controle; dispositivos eletrônicos; interfases analógicas e digitais; sistemas hidráulicos e pneumáticos, sensores e ativadores, medições, processos e elementos de controle’.

Os objetivos também não divergem entre 2000 e 2003. Estes são encabeçados por ‘a compreensão do meio tecnológico e suas características cambiantes, expressadas nas modificações das atitudes humanas e a complexidade crescente do entorno tecnológico’. A diferença das outras disciplinas, nesta não há chamada para a dimensão histórica. No entanto procura por identificar nuances no meio tecnológico e estas desde as modificações nas atitudes humanas.

Esses objetivos são articulados com outros como ‘o estudo de processos tecnológicos e a aquisição de um domínio sobre elementos de

eletricidade, dispositivos eletrônicos, elementos de controle, etc. necessários nos mesmos’.

Mesmo que as temáticas possam ser relevantes para a formação do professor, a descon sideração da dimensão histórica para a compreensão das mudanças tecnológicas direciona para a compreensão destas distanciadas de suas implicações sociais. Com isso percebe-se a dificuldade de atingir o objetivo proposto de identificar tais mudanças nas atitudes humanas, uma vez que os padrões históricos que interviram nos sujeitos que produziram ou se apropriaram de soluções não aparece contida no planejamento.

Os parâmetros que balizam o estudo pretendido seriam referidos ao uso e funcionamento de elementos de eletricidade, sistemas hidráulicos e pneumáticos e outros dispositivos relativos à disposição de artefatos. A isso se aliaría objetivos de ‘desenvolvimento de conhecimentos teóricos – práticos respeito a distintos sistemas hidráulicos e pneumáticos’ e de ‘formar critério e criatividade.’

A ausência de parâmetros que afetem a produção de conhecimento para além do uso e funcionamento de artefatos mostra a descon sideração de mudanças na T e menos que estas estejam relacionadas com a dimensão social, mesmo que esta se limite ao uso de resultados. Por isso não se identifica no planejamento desta disciplina a percepção possíveis problemas que possam acontecer na T.

Assim, se não se visualiza ‘a compreensão do meio tecnológico e suas características cambiantes’ tampouco estará contida a percepção da influência das atitudes humanas na mudança tecnológica. Percebe-se assim a partir dos dados o privilégio da compreensão da T como ente autônomo da sociedade apesar de que se entenda adequado à inserção do ensino sobre o seu uso e funcionamento.

6.1.4. Tecnologia IV

Um olhar sobre os conhecimentos previstos no módulo sob o título tecnologia para o quarto ano do PET permite identificar semelhanças com tecnologia II. Nos anos de 2000 e de 2003 foram os programas aprovados de tecnologia IV incluem unidades temáticas de tecnologia de gestão e a partir de 2006 conteúdos relacionados à mecânica.

A mudança identificada na programação de tecnologia II reflete a mudança no programa de tecnologia IV. Os conteúdos que originalmente eram previstos para tecnologia IV passaram em 2006 para

tecnologia II. No mesmo ano a temática prevista originalmente para tecnologia II passou para tecnologia IV.

Essa substituição não significou, no entanto, a mistura de elementos identificados em uma e outra disciplina. Conhecimentos de T relacionados à dimensão de gestão seriam distintos dos referidos ao âmbito da metalurgia, pois para o estudo destes não foram incorporados aqueles. Tal fato, segundo Fleck (1986), suscita distanciamentos no modo de ver estilizado que caracterizaria o PET.

Uma comparação entre os programas dos distintos anos mostra que a temática tecnologia de gestão concernente à tecnologia IV até 2003 contem a unidade ‘Estrutura e Organização’ que foi mantida em tecnologia II de 2004 e extinta no programa de 2006. A diferença dos objetivos que constituíram tecnologia IV, o planejamento de tecnologia II sobre tecnologia de gestão a partir de 2006 adiciona o objetivo de ‘incorporar os conceitos de uso racional (de energia, recursos, etc.) sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental, consumo crítico, etc., como valores de capital social a transmitir’. Justamente o assinalado no planejamento de tecnologia II como prescritivo de intenções de intervenção.

Os ajustes registrados nas unidades de tecnologia II que até 2003 afiançaram objetivos e conteúdos de metalurgia, e se distanciara de mecanismos, foram crescentes quando essa temática passou a compor o programa de tecnologia IV.

As seguintes unidades mostram a adição de assuntos no ano de 2006 com respeito ao programa de segundo ano: processos de transformação de materiais, design de peças, materiais e processos de fundição, moldes e processos afins, formação de metais e trabalho de lâminas metálicas mecanizadas com retirada de estilha. Também, tratamento térmico de metais, processos de união e ensablado por solda, manufatura e design computadorizado e tecnologia de fabricação de materiais e manutenção.

Essa lista mostra a tendência de incorporar o conhecimento dos processos que direcionam a transformação e obtenção de materiais e de peças metálicas, a diferença da temática no segundo ano que parecia privilegiar a dimensão dos produtos. Também foram incorporados aspectos do desenho e produção de materiais por computador como atualização dos temas.

Essa adição de conteúdos com a passagem do programa de tecnologia II para tecnologia IV significou algumas mudanças nos objetivos. Uma delas se refere à exclusão da menção da dimensão histórica que justificava em tecnologia II o estudo da mecânica. Com

essa exceção observa-se a manutenção da lista dos objetivos de tecnologia II que passaram a ser parte dos objetivos específicos aos que foram adicionados os seguintes: ‘analisar um processo produtivo, reconhecer os passos e elementos componentes do design de processo, analisar circuitos produtivos atuais’ e ‘diferentes técnicas de fabricação’. Também objetiva ‘abordar diferentes tecnologias de fabricação para cada matéria específica, analisar as características avaliando vantagens e desvantagens de ditos processos’ e ‘desenvolver estratégias didáticas para implantar o design de processos produtivos na sala de aula’.

Percebe-se um avanço no planejamento desta temática com respeito às características da T que se planeja abordar. A adição de objetivos mostra a percepção da existência de problemas tecnológicos nos processos, os quais são avaliados como vantagens e desvantagens, aspectos que não aparecia em tecnologia II até 2003. Também se destaca a marcação do foco do programa relacionado a futuros professores que precisarão desenvolver estratégias didáticas relativas aos temas propostos.

Essa menção para quais sujeitos se está formando suscita que certos aspectos da materialidade estariam sendo considerados como fundamentais para sua futura atuação profissional. Nesse sentido percebe-se que esse planejamento trata de formas efetivas de propiciar elementos de ET que não ficam distantes dos que pretendia tecnologia II até 2003.

As temáticas propostas buscam articular aspectos do processo e do produto tecnológico desde o âmbito da transformação de materiais e não representam a consideração para especificidades intrínsecas à demanda tecnológica que nessas fases podem ser manifestadas. ‘Passos e elementos componentes do processo’ não parecem encerrar outros que ‘componentes e funções dos sistemas mecânicos, princípios, leis, materiais mais utilizados, características mecânicas, físico-químicas e econômica’.

Com isso entende-se que a menção, para a dimensão do processo, parece buscar a identificação e o estudo dos elementos que até 2003 eram localizados apenas nos produtos. São esses elementos que sendo privilegiados, também aparecem como alternativa de solução para possíveis problemas na dimensão da projeção dos produtos.

A partir dessa configuração disciplinar percebe-se que propostas de estudo que incorporam fases anteriores à do produto e articuladas com ele podem perceber contradições das relações entre tecnologia e sociedade que não necessariamente respondem às iniciativas transformadoras. É preciso juntar à consideração dessas fases, a atenção

para especificidades relativas a interesses de espaço temporais que circundam a demanda por T, que vão além de aspectos técnicos da prática tecnológica.

Observa-se na disciplina tecnologia dos anos sequencias de formação de professores que assim como o termo tecnologia tem evocado a predominância de aspectos técnicos, referidos ao privilegio do uso e funcionamento de produtos, dissolvidos e/ou determinante de especificidades sociais, culturais e organizacionais, também outros termos replicam essa tendência.

Enfoque sistêmico ou sistema tecnológico, projeto tecnológico, impacto social, vantagens e desvantagens de produtos e processos, história da T, crítico e consciente, entre outros, são termos que aparecem no planejamento de conteúdos e objetivos. No entanto, o significado que recebem no planejamento dos processos de ensino aprendizagem para os futuros professores tem correspondido com elementos que não necessariamente superam a problemática da ET pautada na linearidade da relação T na sociedade.

A inclusão desses aspectos em conteúdos e objetivos poderia indicar um avanço sobre a relação linear. Os conceitos como enfoque sistêmico e projeto tecnológico se mostram como procedimentos para identificar necessidades tecnológicas no universo social. Essas apropriações mostram que a menção para a dimensão social em qualquer uma das fases do processo tecnológico não necessariamente incide na atenção para a dimensão da demanda espaço temporal de T.

Isso já fora mencionado teoricamente no capítulo 3 da tese com respeito aos componentes do trinômio CTS. A partir dos dados dos documentos destaca-se que a simples menção, adição ou extração de acrônimos dessa sigla, o esclarecimento do seu conceito, assim como a menção dos temas antes elencados são insuficientes para identificar e proclamar iniciativas de ET transformadoras.

Distintas ações de agregação de termos e conceitos, adição ou modificação de objetivos e conteúdos nas disciplinas tende a traduzir significados submetendo os a significados distintos. É a qualidade da coerção de elementos de Estilos de Pensamento (EP), como indica Fleck (1986), que direciona e dá sentido a todo modo de agir e olhar, a uma linguagem estilizada conforme um estilo.

É a dimensão da demanda que, como indicara Delizoicov e Auler (2011), ao ser considerada, indica uma articulação mais dinâmica entre características da relação entre T e sociedade, tal como localizado na disciplina tecnologia IV, até 2003 e logo se acentuando em tecnologia II a partir de 2006.

Os aspectos identificados como marcantes das disciplinas tecnologia I, II, III, e IV podem responder não só ao plano original, mas aos autores dos planos sucessivos. Nesse movimento parecem localizar-se decisões dos formadores de professores balizados por elementos distintos.

6.1.5. Representação Gráfica

Nas disciplinas tecnologia I, II, III, e IV o objeto de estudo refere-se explicitamente ao fenômeno tecnológico ou a âmbitos específicos de produção, com maior ou menor grau de interação com especificidades sociais. Diferentemente, a disciplina Representação Gráfica tende a deslocar o estudo da T. O objeto desta disciplina parece ser conhecimentos de representação gráfica sem que, inicialmente, sejam estabelecidas relações com o fenômeno tecnológico.

Identifica-se a partir dos Anexos D e F uma semelhança de objetivos e conteúdos entre os programas de 2000 e 2003. Em ambos os planejamentos encontra-se o tratamento de ‘conceitos gerais de representação gráfica, elementos visuais, percepção visual, qualidades visuais, psicologia da forma, princípios fundamentais, formas bi e tri dimensionais, determinações da natureza e criações humanas’.

Observa-se que a referência desses objetivos e conteúdos tratam de conceitos, elementos, qualidades visuais, princípios e formas de comunicação gráfica de objetos, sem que seja estabelecido explicitamente o tratamento destes como forma concreta de resultados do desenvolvimento tecnológico.

Isso se sustenta e repete-se nas finalidades desses assuntos na ET buscadas entre 2000 e 2003. Nestes os conteúdos funcionariam para ‘estimular os sentidos através da observação das qualidades visuais do meio para identificá-las e descrevê-las. Além de relacionar as qualidades visuais com os elementos gráficos utilizados para a representação e exercitar as possibilidades que oferecem os materiais para a comunicação visual’.

Assim, sem um olhar dirigido para fenômenos tecnológicos é pouco provável que essa captura de dados através da observação do meio e da experimentação com materiais possa identificar, e menos compreender, situações contraditórias que ele apresenta.

Em 2006 identifica-se uma mudança em conteúdos e objetivos. Junto de elementos e fundamentos da representação é mencionado entre os conteúdos programados ‘representação e tecnologia’. E entre os objetivos de ‘valorizar a importância da Representação Gráfica’ está o

de ‘identificar os elementos e variáveis que intervêm no desenho em geral e no desenho técnico em particular, suas relações com a tecnologia e o meio do cotidiano’.

Essa alteração parece positiva do ponto de vista de uma aparente percepção da importância dos sistemas de representação e do desenho no desenvolvimento tecnológico como dimensões em que se materializam valores relevantes. Com isso o fenômeno tecnológico assume no objeto de estudo da disciplina que anteriormente não o explicitava.

No entanto, nos objetivos específicos que levariam atingir os anteriormente enunciados não se identificam elementos que perpassem o da representação de objetos e manifestem aspectos específicos do desenvolvimento tecnológico. Eles prescrevem: ‘representar corretamente todo tipo de objetos, analisar com sentido crítico diferentes representações gráficas, expressar se corretamente através de meios gráficos complementados com meios orais e escritos’ e ‘realizar satisfatoriamente trabalhos individuais e grupais, dentro da disciplina e da área tecnologia’.

Essas ações são traçadas para os objetivos gerais. Elas explicam as ‘variáveis no desenho e suas relações com a tecnologia’ que seriam identificadas no decorrer da disciplina. Com isso, mesmo incorporando a T como relacionada ao design e à representação gráfica, a sua materialidade é traduzida e identificada, no que parece por seus resultados e estes como objetos visíveis unicamente.

Mas a demanda de T perpassa a da produção de artefatos visíveis. Por isso essa dimensão estaria longe de ser considerada na disciplina representação gráfica de 2006. Nem é mencionado, mesmo estando o tema ‘a tecnologia e o meio do cotidiano’, a aspectos problemáticos que exigem ou causam os objetos. É nessa perspectiva que privilegia os resultados de T que os objetos seriam analisados e representados.

Com isso o objeto da disciplina no programa de 2006 que privilegia o estudo da relação entre representação e T, fragmenta as dimensões desta última aos resultados. Com isso adiciona-se a desconsideração do que determina ou condiciona esses resultados, deslocando também o foco de formação de professores sobre a necessária análise da relação entre T e sociedade.

Esta disciplina junto de Design são as únicas que em todos os períodos (1998, 2000, 2003, 2006 e 2008) se registram objetivos e conteúdos referentes a programas aprovados. A partir dos dados registram-se em 2008 novas alterações de conteúdos e objetivos de representação gráfica nas que se destaca um aumento de conteúdos que

mencionam a T. As sucessivas aprovações de programas, como ferramentas de circulação intercoletiva, seria manifestação da percepção da insuficiência de planejamentos anteriores para a formação de professores em ET e de ações que visualizam soluções na tentativa de aprofundar conhecimentos da representação com o estudo da T.

Conteúdos referidos a ‘produto tecnológico e comunicação visual’ e a ‘os objetos e a tecnologia, leitura de objetos, descrição e representação gráfica’ junto da explicitação ‘compreender a representação como mecanismo de comunicação no âmbito da educação tecnológica’ parecem mostrar a busca por essa articulação. Assim, as adições poderiam mostrar a percepção da insuficiência de programas anteriores desta disciplina para a formação de professores em ET.

No entanto, observa-se na lista de conteúdos a referência para procedimento de análise de ‘objetos, produtos’ unicamente sem menção para dimensões que antecedem esses resultados. Assim, os conteúdos não fogem da dimensão artefactual da T que caracterizara a disciplina em 2006.

Ainda, os objetivos definidos em 2008 se assemelham aos anos de 2000 e 2003 em que não aparece menção explícita de T. O potencial dos conteúdos fica reduzido a ‘conceituar a representação gráfica, interpretar os diferentes modos de representação, articular a bidimensão e a tridimensão, inter-relacionar os diferentes meios para a representação’.

Não se identifica nisto elementos que indiquem a identificação de problemas da T e menos as relações com a sociedade no conhecimento dos processos e mecanismos de comunicação de objetos, como materialização de ideias e valores para além das destrezas e competências da representação gráfica.

Entende-se que as ações visualizadas para tratar a insuficiência de planos anteriores não superaram a tendência de isolar o objeto da disciplina do fenômeno tecnológico e este das suas implicações sociais intrínsecas. Portanto, apesar desse movimento crescente nos conteúdos para se aproximar da T ainda não são suficientes para manifestar proximidade com iniciativas transformadoras de ET.

6.1.6. Design

A disciplina Design se apresenta em segundo ano do PET como sequencial à representação gráfica. Identifica-se aprovação de programas de Design em todos os períodos (2000, 2003, 2006 e 2008)

em que se modificam a relação de conteúdos e são mantidos os objetivos.

Carletto (2009) tece considerações sobre a avaliação de impacto tecnológico, entendido nesta tese como uma fase posterior à seleção da demanda e formulação dos problemas. No entanto, destaca-se a partir desta autora a importância da dimensão do design para compreender o desenvolvimento tecnológico e propiciar iniciativas educacionais que visem ativar as relações intrínsecas entre T e sociedade. Para a autora

(...) *design* é construir conhecimento, é um conjunto de escolhas, fatos, princípios, conceitos, normas, valores, habilidades, destrezas, informações e competências presentes no entorno, nos objetos e, supostamente, nas pessoas (CARLETTO, 2009, p. 110).

Por isso percebe-se um potencial da disciplina Design na formação de professores e se nesta observa-se uma preocupação crescente por articular esses conhecimentos com a T. Elementos enunciados por Carletto (2009) parecem serem considerados nos objetivos gerais da disciplina segundo os quais os conteúdos devem propiciar ‘valorizar a importância do Design’ e ‘identificar as variáveis que intervêm no design, e suas relações com o meio cotidiano’.

Pode ser compreendido na manutenção desses objetivos e na mudança de conteúdos tentativa de se aproximar cada vez mais dessas ‘variáveis do design’ que estariam relacionadas com as escolhas, fatos, princípios e demais elementos enunciados por Carletto (2009).

Assim como representação gráfica em design observa-se o ponto de mudança na adição crescente de conteúdos referidos a temas que mencionam a T. Isso é positivo para pensar num avanço na disseminação no PET de conhecimentos sobre a complexidade tecnológica tendo em vista a importância do design.

Um caminho sobre adições e sustações de conteúdos pode permitir visualizar quais elementos estariam contemplando essas variáveis. A relação de conteúdos programados em 2000 comparada à proposta de 1998 em geral admite um conjunto de temas. A exceção é ‘métodos e processos do design, aspectos técnicos do design’, assim como para ‘tecnologia, aspectos funcionais, ergonomia’ que começam a emergir nos programas posteriores. Em 2000 ocorre também a agregação do tema ‘evolução do design e sua atualidade’ que poderia

indicar a adição da componente histórica, no sentido dos elementos que antecedem à contemporaneidade.

No planejamento do ano de 2003 é adicionado o tema ‘relação com o projeto tecnológico’ e junto dos aspectos plásticos são adicionados conhecimentos relativos à ‘aspectos funcionais como resposta a necessidades’.

Desse conjunto, em 2006 é extinto ‘como resposta a necessidades’ sendo mantido ‘aspectos funcionais, aspectos plásticos’ aos que são adicionados ‘aspectos criativos’. Também é adicionado em 2006 ‘tipos de design e relação com tecnologia’. Essa composição de conteúdos previstos em 2006 é mantida em 2008.

A última modificação, de 2003 para 2006, permite observar quais elementos da dimensão do design são considerados como variáveis e, portanto, como especificidades da T a serem consideradas. Aspectos funcionais, plásticos e criativos balizam a procura por objetivos e pela relação de conhecimentos da disciplina para entender a T. Seriam estes os implicados na consideração do projeto tecnológico, tecnologia, design de objetos, inclusive na evolução do design planejado como objeto de estudo da disciplina.

Seriam esses aspectos que balizariam os objetivos específicos enunciados, meios para atingir os gerais, como ‘analisar com sentido crítico diferentes designs, expressar se corretamente por meios gráficos, orais ou escritos’. Essa análise e essas formas de expressão do design são acompanhadas pelo objetivo de ‘desenvolver metodologicamente processos de design de diferentes objetos’.

A diferença de representação gráfica localiza em Design conhecimentos que indiquem superar a identificação da T com seus resultados, principalmente objetos físicos. O objeto desta disciplina é também fases que antecedem esses produtos, pois percebe que os aspectos definidos previamente são materializados na produção de resultados. Isso indica um avanço desta disciplina no estudo da T com respeito à representação gráfica. Longe de perceber a T e seus resultados como estáticos ou independente de critérios, o planejamento de design pode permitir visualizar o direcionamento dos resultados a partir de decisões tomadas no planejamento tecnológico.

Sendo balizado esse estudo pela consideração de critérios funcionais, criativos e plásticos dificilmente possam favorecer a identificação de contradições sociais relacionadas com a T e seus resultados. Por exemplo, mesmo não sendo o único que intervêm, os critérios econômicos tem predominado nas decisões de design de produtos tecnológicos na contemporaneidade.

A exclusão da frase ‘como resposta a necessidades’ da relação de conteúdos pode indicar, por parte do autor do programa ou dos sujeitos envolvidos no processo de planejamento e aprovação, a percepção desses critérios definidos como não representativos de necessidades tecnológicas. Embora isso, mantidos e prescritos para serem tratados como relevantes para conhecimentos relativos ao design. Como se o design se deslocara dos fatores envolvidos na atividade tecnológica.

A partir dessas características, percebe-se um avanço na movimentação da disciplina design para a incorporação das dimensões da T na formação de professores. No entanto, a redução dos fatores considerados como interventores nessas dimensões mostra a distância da proposta disciplinar para possibilitar identificar as implicações sociais da T e as contradições estabelecidas nessas relações.

Novamente, percebe-se a insuficiência da articulação entre dimensões do processo e do produto sem a consideração do conjunto de especificidades intrínsecas que em maior ou menor medida as marcam e direcionam. Da mesma forma, a insuficiência da consideração da história nessa articulação como independente de espaços sociais específicos.

6.1.7. Tecnologia Computacional I

Segundo os requerimentos do projeto que originou o PET em 1998, esta disciplina prescreve processos de ensino aprendizagem sobre conhecimentos relacionados com: ‘antecedentes históricos da computação, (arquitetura de um hardware ou computador digital), sistemas operativos, processadores de texto, planilhas de cálculos, *ofimática*⁶⁵, projeto tecnológico de empresa virtual (introdução à linguagem de programação)’ (Anexo D).

Essa temática original busca ser contida em unidades de conhecimentos que excluem a dimensão dos antecedentes históricos para ser concentrado em: ‘o hardware e o software, sistemas operativos, o processador de textos, planilha de cálculos, introdução a um graficador’ (Anexo D), como conteúdos dos anos de 2000 e 2003. Percebe-se neste caso o tratamento de temas que favorece ao futuro se servir de ferramentas para tratar dados através de um computador.

⁶⁵ Informática destinada a escritórios, segundo tradução do termo para o português do dicionário online <<http://www.wordreference.com/espt/ofim%C3%A1tica>> Consultado em 12/09/2012.

Dessa forma são apontados os seguintes objetivos: ‘identificar os componentes básicos e imprescindíveis que integram o hardware e o software que possibilitam a operação de P.C, analisar criticamente aspectos e componentes da informática que permitam o aperfeiçoamento do ensino de tecnologia, transferir os conhecimentos informáticos ao ensino da tecnologia e manejar técnicas como ferramentas informáticas válidas para seu desempenho acadêmico.

Destaca-se entre os objetivos a localização de futuros professores que ensinarão tecnologia (nome da disciplina curricular de ET na educação básica) como sujeitos em torno dos quais parece acontecer o planejamento dos processos de ensino-aprendizagem em tecnologia computacional. Assim, a questão é quais elementos de EP em ET balizam essas intencionalidades de formação desses professores, quais os ‘aspectos e componentes da informática’ que estes devem analisar criticamente para se constituir um ‘bom’ professor que ensina tecnologia.

Na relação do que se pretende trabalhar nesta disciplina entre os anos de 2000 e 2003 o uso de ferramentas computacionais para processamento de dados textuais é acompanhado pela introdução de ferramentas computacionais para tratamento e representação de gráficos e figuras, aspecto não considerado na disciplina representação gráfica ou design.

É sobre as possibilidades para tratamento desse tipo de dados que os professores deverão identificar e compreender o funcionamento e utilizar um computador. E é esse processo que, conforme planejado na disciplina, os professores deverão adquirir domínio para serem repetidos quando se defrontem com o trabalho na disciplina tecnologia. Embora, como argumenta Buch (1999) há um bom tempo, a alfabetização tecnológica não é aplicável necessariamente para quem domine as possibilidades que oferece um computador. Adequando essa postura para o que se defende como educação tecnológica (ET) conhecimentos sob o módulo tecnologia computacional implica mais que formar bons professores como formadores de usuários de computadores.

Neste período da disciplina observa-se a menção para os futuros professores como indicativo de localização deles como sujeito desse processo de ensino aprendizagem. Mas, apesar da explicitação, outros elementos identificados mostram o apagamento deste no processo. Ele é exortado do processo na medida em que os objetos de estudo selecionados se desvinculam do conjunto de especificidades nas quais estão imersos. A materialidade com a qual estes estariam se relacionando são limitados por aspectos referidos ao uso de resultados

tecnológicos e o computador em particular, como dimensão mais representativa das demandas formativas sobre T.

Em 2006 não se registram nem objetivos nem conteúdos programados para esta disciplina. Isso poderia ter vários significados. Por exemplo, indicar ou a continuidade dos programas de 2003. Ou um processo de incipiência quanto às necessidades formativas dos futuros professores nessa área, haja vista que paralelamente a LEI/2006 na época inclui a disciplina tecnologia da informação e a comunicação na educação média ou pós-básica.

A partir dos Anexos referidos a conteúdos (Anexo D; E) e a objetivos (Anexo F; G) dos distintos períodos, só em 2008 são registrados programas com uma mudança significativa de conteúdos e objetivos com respeito a 2000, 2003 e inclusive com o plano original. Os conteúdos desses anos aparecem em 2008 redimidos à obtenção, manipulação, serviços, opções, dispositivos e ferramentas de internet (Anexo E).

Os objetivos definidos são representativos desses conteúdos. O conhecimento disseminado em tecnologia computacional deveria: ‘ensinar os mecanismos necessários que permitam navegar na rede com a finalidade de obter recursos multimídias, como também facilitar o deslocamento e manipulação dos mesmos’ (Anexo G).

Pode ser percebido a partir disso que embora mudado os conteúdos e objetivos não necessariamente registra-se uma mudança dos elementos que balizaram a disciplina anos anteriores. A lista de objetivos é encabeçada por justificativas como: ‘nos dias que passam conhecer o potencial oferecido pela internet é indispensável para o desenvolvimento de um profissional. Também é de vital importância ter conhecimento e manejo de ferramentas tecnológicas que facilitem a obtenção e organização de recursos obtidos da mesma’.

As ferramentas e programas da máquina podem contribuir em alguma medida com o agir do professor, mas, elas não são suficientes. Uma ET com perspectiva transformadora precisa incluir outros elementos. Como assinalado noutras disciplinas, o conhecimento necessário à tecnologia computacional, como a outro âmbito da tecnologia, não finaliza com propiciar o uso dos meios artefatuais que a T oferece. É o privilegio desta perspectiva, de conhecimento sobre a T, que tem induzido demandas mais do que propiciado desenvolvimento social.

Sem dúvida esta disciplina é relevante para a formação do professor, pois inclui o estudo de um âmbito da atividade tecnológica com resultados quantitativamente crescente. Assim pode favorecer um

dos objetivos mais atrelados à ET: o de compreender como o fenômeno tecnológico muda o ambiente e a vida quotidiana das pessoas. Também precisa propiciar formação em como o entorno social muda o fenômeno tecnológico, aspecto menos presente na ET. Mas, os elementos disseminados na disciplina procuram aprimorar uma parte do objetivo mais citado e relevam a capacitação de usuários dos resultados tecnológicos, sem atender outros elementos intrínsecos às fases precedentes.

A ET buscaria suprir a lacuna cultural existente no âmbito da informática, atualizando os conteúdos em função dos últimos resultados e produtos para estar à ‘ordem do dia’ desse fenômeno, como se este não tivesse controle. É nessa perspectiva que a dimensão histórica da informática se encaixa. Inicialmente entre 2000 e 2003, a partir dos elementos identificados, esta não poderia funcionar se não para marcação de períodos históricos em função do surgimento de novos produtos tecnológicos cada vez melhores. Em 2008 a história é extinta uma vez que interessa o mais novo, o atual, a partir das redes e internet.

Assim, a educação sobre o desenvolvimento tecnológico, longe de permitir a localização de contradições entre demandas e soluções replica a concepção de T como atividade de melhoramento continuado. A dimensão social estaria sendo identificada no domínio dos especialistas que ‘criam’ os produtos ou no público maior que recebe os resultados. Por isso a ausência de temas ou objetivos que indiquem a percepção de possíveis inconvenientes na crescente presença dos computadores na sociedade. Nem àqueles problemas mais próximos da dimensão do usuário, privilegiada na disciplina. Por exemplo, os referidos ao uso inapropriado das ferramentas como recurso ou na dependência indiscriminada destes artefatos como veículos de e para tratamento de informação.

O privilégio da dimensão do usuário de resultados tecnológicos, como se estes não dependessem de decisões de fases anteriores, a atualização dos conteúdos para a adição de novos e atuais produtos, a aparente desconsideração de problemas na interfase usuário e T, entre outros aspectos, aparecem na disciplina. Eles se relacionam de forma sistemática à tendência de admitir a ET para ‘compreender como a tecnologia muda o ambiente’, sem incorporar aspectos da relação do ambiente social na T. Isso indica seguindo Fleck (1986), a uma característica típica de um EP. A agregação de ideias e práticas são sempre as admissíveis (plausíveis) fechadas e idôneas (aptas) para a divulgação de uma forma determinada de ver e agir e não de outra.

6.2. CARACTERIZAÇÃO DOS SEMINÁRIOS OFICINA

6.2.1. Seminário-oficina I

Como ilustrado no quadro 8, resoluções dizem aprovar em 2000 programas para seminário-oficina I nas temáticas: tecnologia cerâmica, tecnologia da madeira e tecnologia têxtil. No entanto não se identificam nos anexos desses documentos os respectivos programas e, portanto, tampouco os objetivos e conteúdos.

6.2.1.1. Tecnologia artesanal e regional

Essas temáticas parecem serem consideradas nos programas dos seminários de 2003. Um deles define ‘análise conceitual da cerâmica, os materiais cerâmicos básicos, técnicas de formação do objeto cerâmico, fornos’ como unidades de conteúdos de um seminário denominado tecnologia artesanal e regional. Apesar do nome do tema que parece incluir atividades da região de Misiones focaliza a cerâmica principalmente.

A FAyD como âmbito formal de circulação intercoletiva de ideias se mostra no movimento da sua oferta acadêmica, pois sua trajetória institucional circunda a tentativa de atender, a partir dos seus campos de interesse, o que identifica como demandas formativas da região na qual se localiza.

A proposta para o tratamento desses temas e com essa denominação em dois anos consecutivos para os seminários I pode estar relacionada com a percepção por parte da FAyD da atividade ceramista como um campo de produção regional. Isso se justifica na oferta da tecnologia cerâmica como um curso que a instituição ministra há um bom tempo.

A proposta do seminário buscaria então contemplar uma forma de produção do espaço-temporal em que a FAyD desenvolve processos de formação docente como significativa para os futuros professores em ET. Outros aspectos da T seriam previstos de serem apropriados uma vez que, diferente da formação de especialistas nas atividades artísticas e artesanais na cerâmica para atuar no campo técnico ou empresarial da cerâmica, os conteúdos programados estão incluídos numa área de um curso de formação de professores de ET.

A expectativa traçada para esses temas é que os futuros professores ‘diagnostiquem e selecionem argilas da região, realizem uma peça cerâmica explicando algumas técnicas’. Isso para ‘colocar aos

alunos em situações de ‘fazer’ com a finalidade de enriquecer a cultura tecnológica’ (Anexo F).

A característica pouco explícita de articular os conteúdos e objetivos com a formação de futuros professores em ET adquire significado na perspectiva de T que baliza a proposta. Em sintonia com a disciplina tecnologia computacional I que buscara compreender a informática para utilizar técnicas de ferramentas da PC, a circulação unidirecional da T na sociedade é sustentada no seminário de tecnologia artesanal e regional de forma positiva e nada problemática.

Respondendo a uma estática e hermética forma de produção, os resultados da T são sempre benfeitores e independentes do contexto de apropriação. Por isso, não existiria diferença na disseminação de conhecimento sobre a produção cerâmica entre a formação de futuros especialistas ou professores. Propiciar experiências de ‘fazer objetos cerâmicos para enriquecer a cultura tecnológica’ coloca o planejamento deste seminário como incentivo a imitar e repetir o fazer tecnológico, uma vez que deste a sociedade toda e em qualquer momento só pode tirar dele proveito. Por isso significativamente distante de características necessárias às iniciativas transformadoras.

6.2.1.2. Tecnologia da indústria da madeira

Conhecimentos e objetivos relacionados à tecnologia da indústria da madeira se registram em 2003, mesmo mencionada em 2000, como percepção da importância desta temática para a formação de professores em ET.

Os conteúdos ‘a madeira como recurso natural, madeiras nativas e não nativas’ são relevantes para a formação dos futuros professores, pois poderia encerrar situações contraditórias das implicações sociais da T. A região de Misiones é um dos pontos que alberga, por um lado, a maior biodiversidade do território argentino e, por outro, uma forte exploração desses recursos para produtos florestais madeireiros.

A indústria do papel a partir das fábricas de pasta de celulosa, cujo estudo teria ficado fora do foco dos seminários, e o reflorestamento indiscriminado convertem a indústria florestal uma das principais atividades do segundo setor da região de Misiones. E é justamente esta indústria que junto da agroindústria são apontadas como responsáveis da emergência florestal argentina⁶⁶. Portanto, a indústria da madeira

⁶⁶ Segundo informa o site de Greenpeace 300.000 ha de bosques nativos é eliminados por ano, o que significa 1 ha cada dois minutos. Mais de trinta organizações apoiam a aplicação da Lei

encerra um conjunto de aspectos complexos da T com uma relevância que supera os limites geográficos.

Os conteúdos anunciados anteriormente são acompanhados por outros como: 'tecnologia da madeira: sua utilização, segurança e higiene na indústria, maquinarias e ferramentas e sua correta utilização, marcenaria' (Anexo D). Estes tendem a indicar a distância que os conhecimentos deste seminário com a posta em cena, e menos a tentativa de reversão, dos problemas cercam a indústria da madeira na região.

Os objetivos buscados com essas temáticas justificam a distância de reconhecer e reverter esses problemas assim como a proximidade com ações educativas que fortalecem os mesmos. A aprovação e planejamento deste seminário fundamenta-se na busca por 'diferenciar nossas árvores e conhecer a utilização ótima de suas madeiras em seus diferentes usos' (Anexo F) como forma mais adequada de formar professores como mediadores da inserção de cidadãos no mundo tecnológico. Mas, essa perspectiva de incentivo ao 'aproveitamento de madeiras em seus distintos usos' é significativamente contrária à necessidade formativa na contemporaneidade. O registro de movimentos e organizações em torno da emergência florestal indicam outras especificidades como relevantes.

Os elementos que circundam e representam o planejamento deste seminário permitem a identificação e o trabalho sobre problemas, porém distintos dos necessários às iniciativas transformadoras. De acordo com os dados do seminário, a emergência florestal se fosse percebida a solução formativa veiculada trataria de selecionar qual espécie talar e quais as possibilidades do reflorestamento com espécies não nativas para responder às demandas de uso.

Alguns problemas da relação entre tecnologia da madeira e sociedade são percebidos neste seminário. Isso marca alguma diferença com respeito às disciplinas tecnologia II, III (dos períodos 2000 e 2003), tecnologia computacional e ao seminário tecnologia artesanal e industrial em cujos planejamentos não são explícitos aspectos problemáticos sobre o respectivo âmbito de estudo do fenômeno tecnológico.

de Bosques que proclama estabelecer uma moratória aos desmontes até que cada província faça um ordenamento territorial dos bosques nativos. O desflorestamento alentado pelo avanço descontrolado da agricultura e a pecuária não só provoca a perda de espécies em perigo, a desertificação e o alagamento, mas também o desalojamento de comunidades campesinas e indígenas.

O seminário menciona ‘tecnologia da madeira: segurança e higiene na indústria, maquinarias e ferramentas e sua correta utilização’ (Anexo D) como temas de estudo. Isso mostra que os inconvenientes são os que o usuário e produtor da indústria da madeira devem conhecer para evitar. Não se refere nem minimamente a inconvenientes e resultados não artefatuais, como aqueles referidos a limites no controle da extração dos recursos. Embora importantes para o conhecimento de operações dessa produção, o enfrentamento desses problemas como eixo para a formação de professores na contemporaneidade não são suficientes.

Assim, o que constitui o seminário indústria da madeira significa a ausência de programas no PET sobre a temática da indústria do papel, próxima do espaço-temporal dos futuros professores. Não sendo visto como relativo a problemas que demandam estudo e intervenção, a objetivada ‘inserção de cidadãos no mundo tecnológico’ definida pela área ET do PET parece mostrar-se afim ao favorecimento do desconhecimento e da inação sobre uma realidade tecnológica com antecedentes e conseqüências marcantes.

6.2.2. Seminários oficina II

Conforme os Anexos D, E, F e G registram-se programas de seminários para o segundo ano do PET somente em função do plano de 1998 (Anexo D e F), para os anos de 2000 e 2003. Sob as temáticas: eletricidade e magnetismo, tecnologia computacional e, produção primária e regional se constituiu o seminário II em 2000. Logo, os mesmos programas de eletricidade e magnetismo e tecnologia computacional se repetiram nos temas abordados em 2003.

6.2.2.1. Eletricidade e Magnetismo

O tema Eletricidade e Magnetismo é parte dos programas de 2000 e 2003 (Anexo D; F) do segundo ano do PET, sem que de um ano para outro sejam registradas alterações em quanto a conteúdos e objetivos.

Em ambos os programas os assuntos planejados se referem a ‘ferramentas, normas de segurança, campo elétrico, potencial elétrico, corrente elétrica, eletrodinâmica, circuitos elétricos, planos elétricos, instrumentos de medição, lâmpadas e artefatos elétricos’ (Anexo D).

Entre os objetivos definidos para o tratamento dessa temática na formação dos futuros professores é mencionado ‘adquirir uma série de conhecimentos teóricos – práticos a respeito dos diferentes sistemas

elétricos. Desenvolver-se e interagir de maneira natural, consciente, crítica e criativa numa sociedade com uma forte influência da tecnologia'. Também 'desenvolver uma atitude de indagação e curiosidade para os sistemas elétricos e suas implicações no desenvolvimento de nossa sociedade' (Anexo F).

A partir desses objetivos pode ser identificado um reconhecimento explícito da relação entre T e sociedade e a necessidade de estudá-las a partir dos temas planejados. Para isso, entre os objetivos, destaca-se 'ter um domínio conceitual e instrumental do uso e do funcionamento de ferramentas, máquinas e instrumentos a fim de selecioná-los e determinar a melhor forma de utilizá-los e cuidá-los conforme os requisitos do design e construção de projetos' (Anexo F).

Tais objetivos mostram que o estudo da T e sua relação com a sociedade é distante do que poderia propiciar a superação da unilateralidade epistemológica e pedagógica. A articulação com os objetivos mostra a permanência da proposta no patamar do tratamento do aspecto social da T unicamente desde a dimensão do usuário e deste como sujeito cuja participação no processo resume-se à da apropriação de símbolos, leis, conceitos, instrumentos e artefatos.

Como Fleck (1986) afirmara sobre os efeitos de EP os elementos que o constituem incide, entre outras coisas, na forma de conceber problemas. O planejamento deste seminário, assim como o referido à tecnologia da madeira no primeiro ano, mostra a percepção de problema na T a partir da perspectiva assumida em relação às implicações sociais.

O tema 'normas de segurança' (Anexo D) e o objetivo 'prever os riscos potenciais e colocar em prática as normas de segurança e higiene do trabalho no desenvolvimento de suas atividades nos distintos ambientes em que se desenvolvem' (Anexo F) encerram os problemas explícitos que se pretendem abordar.

Esses dados confirmam que a identificação de problemas relaciona-se à responsabilidade do usuário e consumidor de T, como se unicamente estes valores fossem parte da demanda. A falta de informação sobre esses valores no domínio dos usuários seriam a causa dos possíveis impactos negativos que possam ser identificados na T.

Observa-se a partir dos dados do seminário eletricidade e magnetismo que mesmo sendo explícito o reconhecimento da dimensão social na T, isso não é garantia da identificação de problemas significativos acordes às demandas espaço temporais e das contradições estabelecidas entre resultados e demandas. As questões sociais são exortadas do fazer tecnológico e deslocadas no usuário acorde ao

movimento tecnocrático que privilegia relações entre T e S, mas de forma linear ($T > S$).

6.2.2.2. *Tecnologia computacional*

Entre o grupo dos assuntos tratados nos seminários II identifica-se o tema tecnologia computacional nos anos de 2000 e 2003 sem mudanças nos respectivos objetivos e conteúdos tal como acontece com os conteúdos e objetivos nas versões 2000 e 2003 do seminário de eletricidade e magnetismo.

Também no programa do seminário tecnologia computacional identifica-se a menção da dimensão social da T a partir do usuário tecnológico. Mas, a diferença com o seminário II eletricidade e magnetismo que explicitava identificar algum problema na T, os tópicos analisados no programa de tecnologia computacional tem como finalidade ‘conhecer para escolher o que comprar’, sem que, em princípio, seja explicitado algum problema na dimensão social do usuário.

Esse tema pode ser significativo para a compreensão do desenvolvimento tecnológico a partir da temática computacional. A produção de artigos eletrônicos relativos à computação é dominada por valores econômicos e de mercado que em nome do aprimoramento funcional, aliados à propaganda, invadem as decisões dos consumidores. Estes, localizando os valores predominantes nesse âmbito universalizam suas necessidades e validam o sistema comercial como meros adquiridores e descartadores cíclicos de objetos.

Unidades temáticas referidas a ‘computadores, periféricos especiais, introdução a redes e internet’ (Anexo D), mostra que o seminário busca também o ensino sobre o uso dos computadores, tal como a disciplina tecnologia computacional de primeiro ano. Mas, no caso deste seminário são introduzidos conhecimentos sobre ‘redes e internet’, diferentemente da disciplina tecnologia computacional que só incorporara esta temática em 2008.

Conhecimentos sobre o uso, funcionamento e compra como balizadores do seminário são justificados em objetivos como os que dizem ‘que o estudante conheça as partes principais de um computador, seu princípio básico de funcionamento, marcas, preços do mercado atual. Para que de esta maneira possa com um bom critério saber decidir na hora de comprar uma equipe de computador’ (Anexo F).

Isso mostra que a compra de produtos baliza o programa como uma atividade que é, inicialmente, inevitável e livre de problemas além

dos que possam se relacionar com o funcionamento de artefatos. Afiançar conhecimento da T, através do âmbito da informática, na dimensão do usuário como um comprador de produtos tecnológicos pouco pode mudar o panorama tecnocrático que predomina no espaço contemporâneo, justamente por valorizar os resultados e a partir deles universalizar demandas particulares.

Pareceria que a temática computacional relacionada à ET é suscetível de elementos que impossibilitam que através dela sejam propiciadas iniciativas transformadoras. As características deste seminário mostram a sintonia com as identificadas nos programas da disciplina tecnologia computacional I que funcionara no mesmo período, entre 2000 e 2003, e suas modificações em 2008.

6.2.2.3. Produção primária e regional

O tema produção primária e regional também aparece na formação docente em ET através dos seminários II. Mas, a diferença da forte presença da temática computacional, este somente foi ministrado no ano de 2000.

A proposta para unidades temáticas como ‘a agricultura, o solo’ também ‘fatores bióticos e abióticos da agricultura’ e ‘produção e industrialização da erva mate, produção e industrialização do chá, outras produções primárias’ poderiam atender à temática biotecnologia, proposto para Seminários II em 1998, embora sem que sejam reduzidos a ela.

Da mesma forma, temas como ‘reflorestamento, floresta indústria’ suscitam a possibilidade de contemplação da temática indústria do papel, também previsto no plano original de 1998 para Seminários I. No entanto, a denominação do seminário como primária e regional poderia inserir o estudo de aspectos que vão além dos relacionados ao uso da madeira como matéria prima para a produção de papel.

Mesmo assim poderia ser estabelecida uma relação entre os temas previstos neste seminário com temáticas propostas no plano original do PET de 1998 que não teriam originado programas específicos e ficaram fora das sucessivas renovações do curso.

Esses conteúdos planejados junto de outros como ‘produção de gado, horticultura’ (Anexo D) oferece indicativos do tratamento da produção tecnológica específica da região de Misiones. Com isso a possibilidade de visualizar aspectos relativos a problemas localizados nesse espaço relativo a demandas específica.

O programa de conteúdos inicia com uma introdução que inclui aspectos da ‘história, consequências políticas e sociais, e revoluções ligadas à agricultura’ e finaliza com conhecimentos relacionados às ‘novas alternativas produtivas, sistemas mistos de produção’ (Anexo D). A menção para esses aspectos sociais não aparece relacionado com outras unidades temáticas, mesmo que em alguns a dimensão histórica é citada. Isso dá um indicativo da exteriorização desses fatores das atividades produtivas.

Em conjunto, o planejamento dos temas parece obedecer a uma leitura da materialidade de Misiones diferente a de outros seminários uma vez que inclui distintas atividades primária e secundária ligadas à agricultura e à pecuária.

As temáticas propostas são sustentadas em objetivos que buscam ‘conhecer as atividades produtivas das atividades agropecuárias da região’ e ‘reconhecer dificuldades produtivas e reconhecer os elementos chaves das mesmas para elaborar soluções’ (Anexo F).

Isso mostra que o seminário não se limita aos resultados, como muitas disciplinas e seminários, mas inclui o estudo de aspectos das atividades da região que antecedem os resultados que essas atividades possam propiciar. Também há um interesse para identificar as dificuldades e as soluções para as atividades.

Esses aspectos de estudo, que articulam resultados, processos, problemas e soluções, com foco no espaço particular de Misiones poderia insinuar o reconhecimento de situações contraditórias entre resultados disponíveis nesse contexto e os elementos privilegiados nas soluções vinculadas nas distintas atividades. Ainda mais se em alguns temas é mencionada a dimensão histórica como dimensão que, aliada ao espaço de Misiones poderia propiciar o reconhecimento de elementos contraditórios entre resultados e respectivas atividades de produção como exemplares da relação complexa estabelecida entre T e sociedade.

Por exemplo, sobre a emergência florestal declarada na Argentina, um problema global que atinge a região dos futuros professores. A prática e incentivo do reflorestamento se faz presente em Misiones⁶⁷ justificada como uma alternativa à eliminação dos bosques, seja pela extração da madeira para finalidades diversas, seja pelas atividades agrícolas e de pecuária ou por outras atividades, muitos delas se entende encerrados nos temas propostos.

⁶⁷ Regulamentada pela Lei N° 3585, de abril de 2002, a província adere por decreto à Lei Nacional N° 25.080 de inversões para Bosques Cultivados que atribui benefícios fiscais. Com a regulamentação a província adota a isenção do pago de impostos provinciais em função das superfícies anuais de plantio afetadas.

No entanto, é difícil diagnosticar entre os elementos assinalados no programa deste seminário até que ponto as unidades de conteúdo e respectivos objetivos se distanciam dos que descartam essa problemática como objeto de estudo. Se na introdução do programa identifica-se a menção para aspectos políticos e sociais, estes aspectos não aparecem na relação dos demais conteúdos, como se essas especificidades só seriam consequências da agricultura e não por qualquer atividade de produção.

A partir do Anexo D, identifica-se o sentido formativo que o estudo dessas atividades adquire no PET. Entre a descrição dos temas de estudo das atividades de produção destaca-se aspectos como relacionados à implantação de produção agrícola ou reprodução pecuária, cultivo e criação, colheita e aproveitamento dos produtos das distintas atividades, industrialização primária e secundária da produção. Sobre o tema forestoindústria em particular, longe de incluir a problemática da indústria da madeira, são mencionados temas como 'produção primária: serragem' e 'produção secundária: móveis'.

Com isso aproxima-se do sentido atribuído no PET ao seminário referido à indústria da madeira. Este buscava o ensino para o aproveitamento desse recurso natural como solução acabada e certa sem suscitar possíveis problemas que essa prática possa implicar. O seminário tende a mencionar temas diversos que parecem atender a especificidades de produções locais cuja compreensão é fundamentada na necessidade de uso e aproveitamento dos resultados dessas atividades.

Com isso há uma desconsideração das implicações sociais intrínsecas a essas atividades e prevalecido os aspectos utilitários e funcionais das atividades de produção e dos respectivos produtos. Assim, a uma busca de sintonia entre problemas, produção e resultados desde os aspectos técnicos como preponderantes na atividade tecnológica. Isso explicaria porque as questões sociais e políticas são mencionadas como consequências da agricultura e não também como condicionantes.

São reconhecidos unicamente aspectos técnicos como elementos chaves nos problemas e nas soluções e a sociedade particular de Misiones como demandante só desses aspectos. Embora prevaleça o entendimento de que a tomada de decisão seja dominada por coletivos que valorizam somente esses elementos, as demandas sociais não se resumem a eles. O seminário, a partir dos objetivos propostos, poderia reconhecer nas atividades da região o predomínio desses elementos nas soluções, mas não necessariamente como sintonizadas com o que as especificidades locais dizem.

A menção para ‘produção e industrialização’ de certas atividades locais poderia localizar problemas solucionados, mas deveria localizar muitos outros problemas decorrentes da industrialização. Da mesma forma que a consideração para ‘novas alternativas produtivas’ poderiam se apresentar como solução a esses problemas novos e recorrentes.

Destaca-se que esse planejamento não se limita à compreensão e identificação de ‘elementos chaves’. Seja balizado por elementos mais próximos ou distantes dos que consideram os aspectos técnicos e não as implicações sociais intrínsecas às atividades o programa é propositivo de intervenção. Busca ‘identificar dificuldades e elementos chaves para ‘elaborar’ soluções’.

A relação dos tópicos propostos podem indicar a explicitação de problemas e a proximidade destes com situações significativas do contexto de Misiones que se entendem são causa, muitas vezes, das limitações das soluções tecnológicas disponíveis ou dos valores que encaminham à seleção de demandas particulares. Embora isso, não se identifica no programa do seminário que os elementos chaves, considerados nas dificuldades e nas soluções, perpassem à de ativar novas alternativas de produção limitados aos aspectos instrumentais.

A partir das temáticas incluídas em cada unidade de conteúdo, é difícil perceber até que ponto o estudo de sistemas mistos de produção superam elementos como mão de obra, terra, recursos naturais e capital econômico como fatores preponderantes. Dificilmente, nessas condições, o estudo de alternativas produtivas, colocadas perante a industrialização em grande escala, considera demandas que muitas vezes relacionam-se à distribuição e não à produção de produtos.

‘Elaborar soluções’ (Anexo F) precisa incluir o conjunto de especificidades que interessam à comunidade social particular. Isso pode suscitar alternativas produtivas novas ou reformuladas, assim como o redirecionamento de outras fases do desenvolvimento tecnológico para que sejam ações de sintonia entre demandas e problemas tecnológicos adequados a iniciativas de ET transformadoras.

Este seminário inclui distintas temáticas regionais, focaliza o estudo das atividades de produção e não unicamente de consumo e aproveitamento de resultados, consideram a história, consequências sociais e políticas de uma e não de todas as atividades produtivas, entre outros dados descritos. No entanto, esses são insuficientes para representar elementos que desmistifiquem a neutralidade do desenvolvimento tecnológico, tão necessária para iniciativas transformadoras de ET.

A definição dos objetos de estudo junto desses aspectos não podem desconsiderar a dimensão espaço-temporal em que esses fenômenos são localizados. Por isso, as diferentes fases do desenvolvimento tecnológico, desde a demanda até o descarte de produtos, são balizadas por elementos instrumentais de funcionamento como independentes de um contexto e de uma história.

6.3. Seminários oficina III e IV

A análise de dados dos documentos selecionados mostra que os objetivos e conteúdos sobre as temáticas: indústria artesanal e regional, design industrial e urbanismo e tecnologia da comunicação correspondem a programas de seminários para a formação de professores de terceiro e quarto ano definidos em 2000. Entanto que o planejamento sobre o assunto transformação de materiais corresponde também ao plano de seminários III e IV como o único registrado no ano de 2003.

6.3.1. Indústria artesanal e regional

Se o último seminário caracterizado focaliza atividades de produção primária da região, nos seminários III e IV depara-se com a proposta de estudo de atividades da região de produção em pequena escala. A partir dos conteúdos observa-se o foco particular sobre empreendimentos de baixa escala relativos à produção de alimentos.

Partindo da procura por informar sobre as ‘principais indústrias artesanais da região em função da sua idiossincrasia’ (Anexo F) definem conteúdos relacionados sobre ‘produtos industrializados em nível doméstico e em pequena escala’ (Anexo D). A partir disso, outros como ‘processos de elaboração de alimentos de derivados lácteos; frutas e hortaliças, farinhas e amidos’ (Anexo D) articulam-se com o objetivo de ‘capacitar sobre as possibilidades do ‘uso racional’ dos produtos gerados a nível regional’ (Anexo F).

Esses aspectos específicos parecem apontar e se integrar a um objetivo maior enunciado que trata de ‘desenvolver processos básicos de industrialização de produtos regionais e incentivar o uso dos mesmos como forma de paliar a situação econômica regional’.

Por isso outros conteúdos referidos a ‘ferramentas e dispositivos específicos de uso na produção industrial e regional’ articulam-se com o objetivo de ‘dar a conhecer os implementos e técnicas para efetuar a industrialização caseira’.

O seminário proposto é balizado por aspectos educacionais relacionados à produção de alimentos a pequena escala como solução a um problema de cunho econômico. Seria este aspecto que prevaleceu na leitura da materialidade de Misiones entre outras especificidades da região e o país no ano de 2000 quando o empobrecimento do país alcançava o ápice.

Pode entender-se a proposta formativa sobre produção primária como permeada por intencionalidades relacionadas a uma forma distinta de produção da que propiciava a abertura do capital estrangeiro e a importação massiva de produtos que na época adormecera a indústria nacional.

No entanto, este mecanismo é insuficiente se desconsiderado outros aspectos da produção tecnológica como sobre a seleção da demanda que não necessariamente implica a produção de produtos. É a carência disso que se percebe na proposta do seminário. A identificação e compreensão das atividades do setor primário da região visam a disseminação de conhecimentos necessários à produção de produtos tecnológicos e estes como a via de ‘paliar a situação econômica’. Portanto, à atenção das demandas locais seriam resumidas na produção e venda de alimentos.

Segundo dados desta proposta, o seminário replicaria um modo de ver e agir próximo do que proclama que o desenvolvimento tecnológico proporciona necessariamente o bem estar econômico e este trará univocamente o bem estar social. Se desconsiderado outras especificidades que cercam a crise, parece não existir diferença se tratasse de produção em grande ou pequena escala.

Não se identifica nos tópicos analisadas indícios de outros problemas nem dos que o financiamento desse mecanismo proposta sobre a produção regional possa apresentar. Unicamente, informações atinentes a ‘princípios de higiene e conservação de alimentos’ objetivam ‘enunciar princípios elementares referidos à sanidade (higiene) e normas de conservação ‘caseiras’. Portanto, no papel do sujeito produtor para tornar sua atividade efetiva para a venda, como fim último planejado.

Esses aspectos assentam que as demandas educacionais selecionadas para a formação de professores em ET ficam distantes das especificidades contemporâneas que envolvem problemas relacionados com a desconsideração da dimensão social no direcionamento de T e a administração que a sociedade possa aplicar à T produzida.

6.3.2. *Design industrial e urbanismo*

Outro seminário proposto no PET refere-se a design industrial e urbanismo em dois programas de seminários aprovados em 2000, um para o terceiro e outro para o quarto ano do PET. Destaca-se a importância deste seminário que igual à disciplina design é potencial para particularizar o estudo da T numa fase chave do seu desenvolvimento.

A disciplina design na sua tentativa crescente por explicitar a relação dos temas propostos com o fenómeno tecnológico focaliza entre objetivos e conteúdos aspectos do design de objetos ‘no meio cotidiano’ como dimensão social. E este seminário pressupõe o estudo das implicações entre T e sociedade particularizando o design industrial e urbano e sua relação com o meio ambiente, a T e a vida atual.

Isso é explícito nas finalidades educacionais gerais do seminário, que incluem ‘valorar a importância do design industrial e sua relação com a tecnologia e a vida atual’ e ‘identificar as variáveis que intervêm no design urbano e sua relação com o meio ambiente’ (Anexo F). Dado esses objetivos é preciso olhar para o tópico dos conteúdos. Para identificar o sentido ou a qualidade dessas relações para a formação de professores em ET, por exemplo, quais os aspectos contidos na relação do design com a T e a vida atual assim como quais as variáveis do design urbano que são aprofundados no seminário.

Estes anunciam ‘fundamentos do design industrial, design industrial e sociedade atual, possibilidade de design industrial na faculdade e na região’ (Anexo D). O olhar desses temas para características locais aliam-se com aspectos históricos dessa temática, pois é mencionado ‘breve resenha do urbanismo, a cidade na idade media, na modernidade, urbanismo colônia, cidade industrial’ (Anexo D).

Ainda, junto desses temas identifica-se numa das unidades o tratamento da ‘problemática do urbanismo atual’ (Anexo D) como indicativo dos caminhos perseguidos no conjunto dos temas definidos. O programa finaliza com ‘estrutura urbana, forma urbana, arquitetura da cidade, obras públicas e privadas, tramas e redes, infraestrutura, aspectos bioambientais, cidade atual e ecologia’ (Anexo D).

Estes temas permitem observar que a relação entre T e sociedade é tratada através do design de uma forma distinta às disciplinas e seminários que replicavam uma relação linear de ‘tecnologia na sociedade’ como algo inevitável e sem problemas.

A chamada para ‘problemática do urbanismo atual’ mostra que a dimensão histórica citada parece servir para aspectos distintos as que afirmam aquela relação como positiva ou verificam benefícios da sociedade pela T, tal como se acentuara no programa da disciplina tecnologia II, por exemplo. Neste caso, a perspectiva histórica parece suscitar o reconhecimento de um conjunto de problemas não resolvidos, apesar dos resultados registrados.

Isso justificaria a definição de um particular objetivo de ‘desenvolver metodologicamente processos de design de diferentes objetos’. Este, se aliado ao tema ‘possibilidade de design industrial na faculdade e na região’ poderiam localizar demandas, muitas das quais não necessariamente se refeririam a objetos, nem a objetos tangíveis, uma vez que estes não são determinantes para a sistematização urbana ou outro espaço social.

No entanto, o objetivo de desenho busca o desenvolvimento de um objeto. Outro objetivo mostraria que o planejamento do seminário não finaliza com o desenho do objeto. O último objetivo diz: ‘identificar os principais elementos que intervêm no fato urbano’ (Anexo F). Seguindo a ordem de objetivos como aspectos teóricos e práticos sequenciais, pode pensar-se na possibilidade de superação do design como dimensão do desenvolvimento tecnológico de produtos tangíveis e destes, como única, solução a problemas, como no caso os relacionados à urbanização.

Os objetivos e conteúdos definidos para o seminário III e IV sobre desenho industrial e urbanismo permitem afirmar a presença de características no PET que se distanciam das balizadoras da maioria das disciplinas e seminários. Nestas o tratamento do objeto de estudo ou replicam uma relação nada problemática entre T e sociedade ou identificam inconvenientes e respectivas soluções que não superam a dimensão social na postura de usuário e deste como mero consumidor de produtos e único responsável de possíveis efeitos negativos.

Ainda, essa relação problemática não se limita ao uso dos resultados do desenvolvimento urbano como âmbito da T. As questões de estudo parecem articular os resultados com o design urbano a partir de aspectos sobre: estrutura, projeções, da forma e arquitetura urbana, o público e o privado, as tramas e redes, o bioambiental, a ecologia. São esses elementos que sendo explícitos estariam balizando a consideração da história e da atualidade do design urbano e que vão além dos aspectos utilitários.

Observa-se neste seminário uma sintonia com a disciplina tecnologia planejada sob a temática de gestão. Estas evidenciam um

avanço no planejamento dos processos de ensino aprendizagem no PET dado a consideração de elementos que vão além dos instrumentais como constituintes da demanda tecnológica e direcionadores de outras fases de desenvolvimento dos distintos âmbitos da T.

No entanto, assim como se localiza elementos de um distanciamento de perspectivas tecnocráticas é difícil identificar no planejamento da disciplina uma aproximação explícita da problemática que o seminário aborda com iniciativas transformadoras de ET. Mesmo dentro de um plano de formação de professores não são enunciados objetivos ou conteúdos que incluam problemas locais de ET, relativos à temática proposta. Não necessariamente sobre estratégias didáticas ou no como materializar na escola os objetivos do seminário. A articulação com iniciativas transformadoras estaria mais acentuada na explicitação do planejamento como originário na necessidade da população de processos educacionais que justifiquem os objetivos. Por exemplo, a atenção a algum problema de urbanidade pode tratar se de uma necessidade educacional mais do que ou complementar da necessidade de um artefato tecnológico.

É possível que essas características estejam atreladas aos objetivos da área formativa e ao plano ou estrutura estática de curso no qual estas disciplinas emergem. Como mostrado, o curso responde a uma organização segundo a qual só no final do ano letivo os formandos sob orientação dos professores identificam problemas tecnológicos, cuja solução dependerá da capacidade de cada um dos futuros docentes para articular conhecimentos trabalhados durante o ano transcorrido. Possivelmente, se esta atividade fosse realizada em períodos distintos ou se tornasse direcionadora do planejamento das disciplinas, os movimentos gerados nestas em cada período poderia ser mais efetiva do ponto de vista da identificação de demandas formativas em ET.

6.3.3. Tecnologia da comunicação

Um olhar geral sobre as temáticas abordadas em seminários e disciplinas do PET mostra a insistência sobre conhecimentos relacionados com a computação. Principalmente sobre técnicas e uso de algumas ferramentas e aplicações informáticas como predominantes na localização e seleção de demandas formativas em ET. Isso é confirmado no Seminário III e IV do ano de 2000 e 2003, que apresenta o planejamento de processos educacionais sob a temática tecnologia da comunicação.

Embora a comunicação não se reduza à informação transmitida por computadores este seminário define unidades de conteúdos referidas a ela através de unidades temáticas sobre: ‘bases da teleinformática e internet’ (Anexo D).

Observa-se que em 2000, e também em 2003, conhecimentos relativos à internet não estavam contidos na disciplina tecnologia computacional I, e sim no Seminário-oficina II sob o título tecnologia computacional. Apesar disso, percebe-se que desde seus inícios o PET, busca propiciar nos futuros formandos de primeiro o acesso a conhecimentos sobre temas relacionados com a informática, seja na disciplina de primeiro ano ou através dos seminários – oficina dos anos seguintes.

No seminário III e IV de 2000 os temas anteriormente mencionados aliam-se a outros referidos a ferramentas informáticas. Curiosamente estes são incluídos através dos nomes dos produtos fabricados e licenciados pela gigante corporação estadunidense Microsoft. Assim, ‘Microsoft Excel, introdução ao Microsoft PowerPoint’ (Anexo D) titulam as unidades que organizam os conteúdos a serem trabalhados, sem que no desenvolvimento dos mesmos sejam identificadas quaisquer referências a inconvenientes como representativas de implicações sociais da T.

Essa ausência justifica-se numa sequência de objetivos traçados em que prevalecem ações de ‘identificação, uso, compreensão, reconhecimento’ (Anexo D) relativos a ‘estruturas, ferramentas, técnicas, internet, tecnologia informáticas’ (Anexo F) entre outras. Com isso a característica deste seminário, em semelhança aos outros que abordaram assuntos referidos à automatização de informação via computadores, distanciam significativamente a possibilidade de incluir elementos necessários às iniciativas transformadoras.

Verifica-se através a menção dos produtos da Microsoft neste seminário e no seminário II de 2000 e 2003, que buscava capacitar para decidir o que comprar e a prevalência de aspectos econômicos no planejamento de ensino sobre a computação. Estes correspondem a interesses que cada vez mais tem dominado decisões tecnológicas em detrimento de outras especificidades. No entanto, no planejamento dos seminários o aspecto econômico é articulado como uma especificidade que o usuário deve administrar. Em nenhum momento esta especificidade é relacionada com o desenvolvimento tecnológico nesse âmbito e como aspecto problemático digno de ser aprofundado. Isso caracterizaria um ponto de inflexão da programação de temas de

computação no PET, que longe de buscar transformar estariam replicando esses valores dominantes.

A tendência de ET para adequar a sociedade à T mais do que esta possa transformar aquela se justificam nos objetivos do seminário III e IV de 2000 que não vão além de identificar, utilizar, compreender, reconhecer e conhecer uso e funcionamento de artefatos informáticos. Isso se resume da seguinte relação de objetivos definidos para a temática tecnologia comunicacional: ‘identificar estruturas de programação de distintas ferramentas informáticas e utilizar as de uso geral assim como as técnicas de acesso à programação em rede. Compreender o funcionamento de internet como uma rede de comunicações. Reconhecer e utilizar as tecnologias informáticas como fontes de informação complementar a fontes tradicionais. Compreender o funcionamento dos foros ou listas de correios. Conhecer os elementos da linguagem multimídia e seus usos’ (Anexo F).

A recorrência desta temática nos distintos períodos do PET estaria relacionada à inclusão gradual do espaço de tecnologia da informação e a comunicação na grade curricular da ET na escola. O PET como meio de circulação intercolectiva de conhecimentos e práticas ativaria mecanismos, através dos seminários como modulo aleatório e aberto quanto à temática que pode abordar, para veicular solução a certos problemas, como nos programas das disciplinas que o constituem, perante materialidade em que se desenvolvem os professores em ET.

A agregação de conteúdos não garantiu, no entanto, que programas referidos à comunicação ou à computação a inclusão de temas que indiquem a percepção de problemas e de mudanças necessárias nas dimensões sociais da T. Não há indicativos de inconvenientes nessas implicações nem na dimensão de uso e descarte de produtos, relativos com o usuário, nem menos na dimensão da distribuição, produção e na seleção de demandas nesse campo. Segundo os elementos estudados essas dimensões estariam em plena sintonia com os resultados. Portanto, mesmo na tentativa de atender a materialidade a concretização dos programas pareceram não atender as demandas formativas dos professores em ET.

Como explica o próprio Fleck (1986) mecanismos de comunicação intercolectiva não necessariamente incidem em transformações no respectivo EP instaurado. Consistindo num sistema fechado de crenças o EP assim como indica os problemas a abordar também aceita ideias admissíveis. Por isso o enfrentamento sistemático dos problemas selecionados pode ser resolvido de forma harmoniosa, marcando fases de classicismo do EP sem complicações.

Apesar de atender as temáticas propostas no plano original do PET em 1998 a atualização dos programas relacionados à informática, a partir da definição de novos conteúdos e objetivos, tende a responder a um sistema harmonioso de ideias. Estes imersos num modo de ver e agir instaurado que ainda não iniciaram outro ciclo com a incorporação de outros conhecimentos teóricos e práticos provindos de outros círculos.

Entanto não seja identificados elementos da crise da ET argentina dificilmente as disciplinas e os sujeitos envolvidos nessas disciplinas poderão efetuar mudanças significativas na formação dos futuros professores e, através destes, na disseminação de conhecimentos e práticas que modifique a relação atual entre T e sociedade.

6.3.4. Transformação de materiais

O seminário III e IV de 2003 encerra a temática transformação de materiais que lembra a disciplina tecnologia II dos anos de 2000 e 2003 e tecnologia IV de 2006.

‘Elaboração de deformação de material (deformação em quente e frio), procedimento por separação e corte, separação mecânica, separação de peças através de ferramentas e máquina, separação por calor, separação química, união entre peças, solda’ (Anexo D). Estes correspondem à lista de conteúdos que mostram o privilegio de aspectos dos materiais metálicos e por isso da atividade metalúrgica.

Destaca-se, no entanto, objetivos que tentam relacionar esses conteúdos com a ET. Os objetivos que se interpreta que fazem essa menção dizem: ‘administrar e desenvolver projetos tecnológicos de mediana complexidade que responda a distintas necessidades áulicas e institucionais’ e ‘realizar a transposição de conteúdos para a sala de aula’ (Anexo F).

Esses se aliam com outros que buscam ‘reconhecer e analisar os produtos tecnológicos’ e ‘desenvolver se a interagir de maneira natural, consciente, e criativa na sociedade com uma forte influencia da tecnologia’. A lista de conteúdos não evidencia que o reconhecimento e análise de produtos tecnológicos e a elaboração de projetos tecnológicos, relacionados com materiais metálicos e a metalurgia, como métodos avaliativos de tecnologia (GAY; FERRERAS, 1997), superam a análise estrutural e funcional da T a partir da metalurgia.

Isso fica explícito num par de objetivos que parecem centrais para compreender os elementos que balizam a proposta. ‘Lograr um conhecimento de materiais e suas propriedades, suas formas de classificação, seleção e modo de trabalho para ser uso com propósito

específico' e 'ter domínio conceitual do uso e funcionamento das máquinas e ferramentas e instrumentos' (Anexo F). São esses objetivos ligados aos conteúdos que primam pela dimensão instrumental dos materiais metálicos e da metalurgia, como melhor representação da T, que segundo a proposta poderá permitir aos futuros professores alcançar o objetivo de 'discernir sobre as tecnologias mais convenientes para aplicação, seja esta tradicional ou de ponta' (Anexo F).

Este seminário se diferencia de outros programas no fato de explicitar a procura por atender a realidade com a que se encontram os professores de ET na escola. No entanto, percebe-se nele a qualidade coercitiva de elementos de EP. Como assinala Fleck (1986) sobre efeitos de EP, este induz até inconscientemente a uma observação dirigida selecionando como fatos relevantes aquilo que se encaixa no modo de ver e agir dominante.

A explicitação dos futuros professores em ET como sujeito dos processos de planejamento disciplinar não é suficiente para a percepção da crise de ET e para a indicação de alguma mudança nesse panorama. Tal carência é manifestada no seminário uma vez que a relação dos sujeitos com o objeto de conhecimento é definido a priori e por isso balizado por elementos instrumentais da relação linear de T e sociedade. Com isso destaca-se a relação intrínseca entre os elementos de EP em ET, particularmente entre a postura epistemológica e a perspectiva da relação T e sociedade assumida.

Sendo privilegiado o objeto de conhecimento, sua relação com o sujeito acontece, mas submetido àquele e deslocando-o das suas incumbências e com isso fragmentando a dimensão espacial com a temporal. Pautado nesse panorama os processos de ensino – aprendizagem da contemporaneidade, com uma sociedade altamente tecnocrata, tendem a encerrar problemas relativos à ET que obedecem à relação linear e positiva que vê e faz 'tecnologia na sociedade'.

Portanto, qualquer elemento adicional à programação de formação de professores em ET, se balizado por essa fragmentação e unilateralidade epistemológica, submete-se a soluções que pouco pode contribuir com a ET. Impossibilita quebrar a mitificação da T como ente autômato e intrinsecamente exitoso e da sociedade como dimensão que lhe cabe unicamente identificar seus benefícios. Nessas condições o planejamento deste seminário como de outros se localizam como distante de possibilidade de provocar complicações e a transformação da ET.

6.4. CARACTERÍSTICAS ENTRE DISCIPLINAS E TEMÁTICAS

Os programas de 2000 e de 2003 mostram que a evolução das disciplinas se constituiu na adição ou subtração de algum conteúdo e a manutenção dos objetivos. Isso se observa em todas as disciplinas e nas temáticas de seminários que estiveram em ambos os anos.

Essa adição e sustação de conteúdos e/ou de manutenção de objetivos também se repetem no movimento produzido na passagem para o plano 2004 e para o plano 2006. Isso se verifica, por exemplo, na disciplina tecnologia I na qual foram adicionados e subtraídos conteúdos, sem que se tenham registro de objetivos.

Destaca-se, no entanto, diferenças mais acentuada em programas deste período com respeito aos dos precedentes. Isso nos escassos planejamentos aprovados para o plano 2004 e 2006.

Mudanças mais acentuadas se observam a partir do ano de 2006, na disciplina representação gráfica, quando começa a incorporar a T no foco de estudo. Também em tecnologia II e tecnologia IV, quando uma absorveu e modificou o planejamento da outra. Tecnologia computacional mostra em 2008 câmbios significativos na relação dos conteúdos com respeito aos anos precedentes. No caso de design além de alteração na denominação da disciplina, relacionada com a explicitação de sua correlação com representação gráfica, no transcurso dos quatro períodos percebe-se adição e subtração de conteúdos de um ano para outro e junto com a subtração de objetivos em 2006 com respeito a 2003.

Conforme explica Fleck (1986) o modo de ver e agir direciona a agregação de ideias admissíveis como evita as que são contrárias a ele. Esse efeito se verifica nos movimentos mais ou menos acentuados sobre adição, subtração e substituição de conteúdos e objetivos relativos à formação de professores em ET.

Observa-se, a partir da caracterização das disciplinas, que essas mudanças produzidas nos diferentes períodos, mesmo em alguns mais marcantes que outros, não significaram, no entanto, na alteração do modo de ver e agir em ET que balizou desde seus inícios cada disciplina e aquilo programado para a formação de professores.

Dados se fazem presente em mais de uma disciplina e seminário que compõem a área ET (segundo o plano 1998 e programas aprovados entre 2000 e 2003) e a área tecnologia (a partir do plano 2004). Seriam esses que caracterizam elementos comuns os que advertem certo modo de ver e agir na ET, o qual justifica as mudanças produzidas.

A comunhão entre as disciplinas e seminários é marcada por dados sobre: o que se define como objeto de estudo, no sentido das relações entre o papel atribuído à materialidade espaço temporal dos futuros professores para a definição desses objetos, a atenção para os futuros professores como sujeito dos processos de ensino – aprendizagem, e consideração para determinadas especificidades na demanda de T. Estes aspectos intimamente relacionados evidenciam o tipo de relação entre T e sociedade estabelecida bem como a postura epistemológica assumida no processo de formação docente que baliza cada ação e modo de agir.

Tais atributos são em alguns casos mais explícitos nos objetivos e/ou nos conteúdos dos documentos analisados, o que mostra a validade de selecionar esses tópicos dos programas estudados como articulados a características de EP que constituem a circulação de ideias em ET no PET.

Balizados por esses elementos instaurados sobre a ET no conjunto de espaços curriculares estão aqueles que, na maioria dos casos, se distanciam e, alguns outros, se aproximam de elementos necessários a iniciativas transformadoras.

6.4.1. A comunhão sobre elementos mais distantes de iniciativas transformadoras de ET

Verifica-se a partir dos elementos comuns que a maioria de disciplinas e seminários replica conhecimentos e práticas da relação linear e positiva de T, pautada na unilateralidade epistemológica.

Observa-se um caso particular de uma disciplina em que a unilateralidade epistemológica deslocava o objeto tecnológico no PET. Porém gradualmente a incorporação deste significou manter a dualidade, incorporando o estudo e valorização de T como independente da sociedade.

Assim, prevalece neste conjunto de disciplinas o modelo epistemológico unilateral de produção de conhecimento. Principalmente a coerção de elementos do positivismo na valorização do objeto como desprovido de influências do sujeito no processo de construção de conhecimento. Em alguns casos aparece explícita a postura do sujeito, mas na lógica positivista, como ‘observador’ do objeto.

Isso implica um modelo pedagógico em que os objetos de ensino são definidos sem a interação com especificidades e demandas dos futuros professores. Quando estes são considerados como destinatários dos processos a seleção do que conhecer de T é justificada com

elementos acordes a esta postura. A materialidade tecnológica é sempre independente da interferência social na sua construção. Por isso, há sempre a valorização de especificidades utilitárias e funcionais da T como prontas e acabadas às que os futuros professores e seus futuros alunos deverão se adaptar e admirar.

Destaca-se esse apagamento do sujeito em duas vias. Um grupo de disciplinas, mais que outro, apresenta uma maior disposição para a percepção de problemas na relação entre S e T. No entanto, acorde à literatura e à predominância da exteriorização de S no desenvolvimento de T, esses problemas são abordados desde a postura do usuário unicamente, que deve administrar efeitos positivos ou negativos de uma atividade que seria hermética e universal. Assim, mesmo identificando não necessariamente a positividade da relação entre T e S o enfrentamento proposto para a formação de professores em ET é direcionado por aquela perspectiva dominante.

Por isso a distância de elementos de iniciativas transformadoras, na medida em que se aproximem da relação linear e positiva, se manifesta em duas variações do estudo da T ‘na’ sociedade. Indicativos de ambas as variações desta perspectiva dominante são apresentados na sequência.

6.4.1.1. A visão linear de tecnologia: A relação a problemática e positiva (T>S)

Este título da seção é representativo de disciplinas e seminários cujo planejamento, inclui na maioria dos casos a menção para ‘estudante e o aluno’ entre os objetivos do programa. ,

São para eles que são planejados conteúdos e objetivos onde a finalidade da ET inclui:

- enriquecer a cultura tecnológica,
- compreender meio tecnológico,
- compreender características cambiantes da T nas atitudes humanas,
- a formação de usuários tecnológicos.

Estas finalidades se articulam com aspectos da T como:

- sua desconsideração, em alguns casos, como fenômeno de estudo da disciplina,
- benefícios da T,
- estudo de resultados de certos âmbitos da produção tecnológica,
- domínio de ferramentas, produtos e sistemas,
- identificação com objetos como únicos resultados,
- como fazer objetos,

- uso, funcionamento e manipulação de ferramentas e resultados tecnológicos, especialmente os últimos,
- mecanismos para obtenção (compra) de recursos e resultados,
- resultados tecnológicos como acabados e necessários,
- planeja o uso e a transformação de resultados,
- processos de produção herméticos de resultados herméticos,
- pouco frequente a menção para os processos tecnológicos. Nesse caso para um processo particular, a partir dos seus componentes, funcionamento, técnicas, ferramentas e maquinarias necessárias,

Destaca-se a partir disso que a relação T – sociedade é em princípio benfeitora e por isso o interesse é conhecer seus benefícios. A não explicitação de aspectos problemáticos nessa relação atinge a desconsideração da dimensão social como intrínseca do fenômeno tecnológico, excluindo-a das consequências e do planejamento da tecnologia. Aspectos sociais são reconhecidos unicamente em aspectos funcionais de resultados, destacando as utilidades desses e, somente em alguns casos, do papel nos processos que beneficiam a obtenção dos resultados.

O privilégio da T deslocada da dimensão social mostra disciplinas em sintonia com posturas epistemológicas que desconsideram o sujeito de qualquer perspectiva de conhecimento. Isso dificulta a percepção da possibilidade de que processos educativos formais, focados em alunos ou estudantes, interfiram na T, seja nos resultados ou nos processos de desenvolvimento tecnológico.

A desconsideração do sujeito em atividades de produção explica o deslocamento do objeto de conhecimento na definição do que e porque certo grupo de conteúdos. Sendo predominantes as especificidades funcionais e artefatuais a-problemáticas da T, focando-as na dimensão dos seus resultados, são essas que localizadas se aplicam no que pode vir a ser selecionado como demanda tecnológica. A não consideração de especificidades sociais adere à universalização da demanda afiançando uma pretensa sintonia entre estas e resultados tecnológicos.

Os programas que manifestam essas características são:

- a) tecnologia II (2000 e 2003)
- b) tecnologia III,
- c) Representação gráfica,
- d) tecnologia computacional I
- e) No seminário I sobre tecnologia artesanal e regional,
- f) no seminário II tecnologia computacional,
- g) no seminário III e IV tecnologia da comunicação,
- h) no seminário III e IV transformação de materiais

6.4.1.2. A visão linear e positiva de tecnologia: A percepção de problemas que não transformam a relação T>S

Observa-se em disciplinas e seminários os seguintes dados que podem ser classificados nas finalidades da ET centradas em:

- formar consumidores conscientes e críticos,
- oferecer as ferramentas cognoscitivas necessárias aos futuros professores,

Estas são articuladas com a menção do aluno e estudante como destinatário do processo de ensino-aprendizagem planejado assim como em alguns casos a relação do planejado com o que deve acontecer na sala de aula da escola. Os aspectos que balizam isso são sobre:

- eficiência, riscos e impactos no ambiente de produtos, sistemas e processos,
- domínio conceitual e instrumental de uso e funcionamento de processos e resultados tecnológicos,
- identificação de resultados com ferramentas, maquinarias, entre outros visíveis,
- identificação de T em produtos primários locais,
- compreensão das atividades de produção da região de Misiones,
- geração, reprodução e funcionamento das atividades,
- valorização de uso de produtos como recurso útil e ótimo,
- conhecer diversidade de recursos e produtos em função do uso,
- medidas e normas de segurança,
- higiene no uso de ferramentas e materiais nos processos de industrialização,
- estudo de sistemas particulares a partir de funcionamento e utilização,
- reparação de artefatos,
- identificação de problemas e soluções em atividades de produção,
- aspectos políticos e sociais como consequências de uma atividade em particular, e não de toda atividade tecnológica,
- exteriorização de especificidades sociais no direcionamento tecnológico,
- produção de alimentos como meio para derrubar as brechas que não permitem extrair da produção os benefícios econômicos necessários ao bem estar social,
- critério técnico aliado ao econômico,
- vantagens e desvantagens de processos de fabricação,
- menção para necessidades tecnológicas,
- aspectos funcionais dos artefatos,

Identificam-se a partir desses dados novos ingredientes com respeito ao grupo anterior. Por exemplo, a articulação entre dimensões de necessidades, produtos e processos e a inclusão de conteúdos e objetivos que explicitam a percepção de algum tipo de problema, como os impactos, e não só os benefícios que pudessem acontecer na relação entre T e sociedade.

No entanto, em função das especificidades consideradas essa articulação não supera o grupo anterior quanto ao predomínio de aspectos técnicos que direcionariam cada uma dessas fases. A menção para aspectos sociais, ligados à dimensão do usuário e do produtor de T, aparece como consequências e receptoras dessas especificidades e não como direcionadoras das mesmas. É essa dimensão tal replicada pelo movimento tecnocrático onde a relação entre T e sociedade visualiza esta última como externa à produção tecnológica. Portanto, o enfrentamento de problemas que possam emergir da relação é *a posteriori*, na medida em que a sociedade possa se apropriar das especificidades técnicas.

Sendo replicada a dimensão de T ‘na sociedade’ assim como no grupo anterior este grupo se diferencia daquele em que a ET trata perceber decisões tecnológicas que não só significam benefícios, mas também que podem apresentar problemas. No entanto estes são devido à insuficiência de conhecimento técnico que prescinde de aspectos imateriais e ideológicos.

As disciplinas apontam a ET como meio de disseminação cada vez maior de conhecimento técnico na dimensão do usuário de T, no uso mais apropriado dos resultados físicos, e em alguns casos do operário que executa projetos ou designs de T. É essa a perspectiva sobre as consequências a forma de intervenção que pode ser replicada sobre um fenômeno aparentemente autômato com respeito a valores sociais.

Com isso, o bem estar que a T permite à sociedade não é imediato como no grupo anterior, mas é atingível desde que supridas às lacunas cognoscitivas sobre as consequências.

Dessa forma o estudo da T e as finalidades de ET no âmbito de formação docente disseminam conhecimentos e práticas que também incentivam a manutenção da linearidade de T em S, sustentada pela unilateralidade epistemológica. Assim, mesmo que considerada a materialidade social próxima como objeto de estudo, as especificidades sociais ficam excluídas das implicações tecnológicas.

Os programas balizados por esses elementos são:

- a) Tecnologia I,
- b) Seminário I de indústria da madeira,

- c) Seminário II sobre eletricidade e magnetismo,
- d) Seminário II sob a temática produção primária regional,
- e) Seminário III e IV, indústrias artesanais e regionais,
- f) Tecnologia IV (2006),
- g) Design.

6.4.2. A percepção de elementos relativos a especificidades sociais na tecnologia

Um terceiro grupo de disciplinas tem em comum a inclusão de elementos adicionais aos que constituem os grupos anteriores. Por isso atribuem maiores possibilidades, se comparado com o grupo anterior, para a identificação da relação intrínseca entre T e sociedade.

Neste os temas estudados indicam a relação da T com:

- a identificação de variáveis no processo e no fato tecnológico ou produto,
- análise do design
- aspectos funcionais e utilitários na produção e resultados tecnológicos que incorporam aspectos éticos, econômicos, ambientais e ecológicos,
- uso racional de recursos como valores a transmitir,
- a dimensão histórica da T,
- a compreensão e desenvolvimento de ações na fase de projeto tecnológico de pouca complexidade,
- a importância do planejamento ou design de T
- avaliação de consequências desejadas e não desejadas da implantação de projetos,
- a atenção de demandas de distintas áreas
- a fase de gestão de T como uma estrutura hierárquica.

Observam-se estes aspectos em:

- a) Programas de tecnologia IV dos anos de 2000 e 2003,
- b) Os programas de tecnologia II, a partir de 2006,
- c) Design industrial e urbanismo de Seminário III e IV

Estas se congregam em finalidades educacionais em ET atreladas à formação de gestores e consumidores de T. Inclui a compreensão das modificações da T nas atividades humanas como o modo em que certos aspectos e a previsão destas modificações interferem no planejamento da T. Também, as disciplinas propõem ações referidas ao desenho e planejamento de produtos e valores a serem considerados na dimensão do usuário.

Observa-se a aliança entre dimensões de T. A fase de design e planejamento com a do usuário. Diferentes do grupo de disciplinas

anteriores, neste grupo participam como aspectos de estudo das dimensões as características instrumentais, utilitárias e funcionais associadas às sociais, históricas, éticas, econômicas, ambientais, às relações hierárquicas entre produtores de T, à propriedade pública e privada de resultados.

Com isso se observa a possibilidade de compreensão das relações de sentido duplo entre CTS, de como C e T influem em S e também como aspectos de S influem no que se configura como C e T na atualidade. Do ponto de vista da postura epistemológica, seria um avanço na consideração do sujeito que na interação com objetos produz conhecimento balizado por um espaço temporal que os limita.

Esses dados expressos no planejamento das disciplinas embora sejam uma brecha importante dentro do PET, não são suficientes para identificar quais as características espaço temporais são localizadas como significativas dentro do objeto de estudo tecnológico na formação dos futuros professores em ET.

Por um lado, isso poderia corresponder à abertura do grupo para distintos temas dentro de uma estrutura de planejamento disciplinar bianual. Em alguns casos os programas mencionam atividades propostas sobre a estrutura física da instituição. Também são mencionadas 'demandas de distintas áreas'. Isso não resulta suficiente para identificar qual a relação das demandas estudadas com as especificidades tecnológicas que cercam os futuros professores e os projetos e desenhos que estes formulam assim como a articulação das demandas, os projetos com as finalidades educativas perseguidas.

Sendo comum neste grupo elementos que podem desmitificar a neutralidade da T a partir da consideração de especificidades sociais na dimensão de gestor e usuário de T, observam-se uma maior sintonia com respeito a iniciativas transformadoras do que as anteriores. Isso favoreceria agir sobre uma materialidade que suscita a seleção de valores distintos aos que tem predominado em modelos tecnocráticos. No entanto, isso seria efetivo se os temas e objetivos encerrassem situações significativas para os futuros professores de forma tal que busquem maior sintonia entre produtores e consumidores de T e superem a crise da ET.

6.5. OBSERVAÇÕES PRELIMINARES SOBRE ELEMENTOS DE ESTILOS DE PENSAMENTO

Dados dos documentos das disciplinas apontam o predomínio de elementos da perspectiva linear e positiva no PET. Apesar de que se

observem disciplinas com algum avanço com respeito a essa postura, predomina uma postura unilateral entre sujeito e objeto de conhecimento. Somente em duas disciplinas se observam elementos mais próximos da visão de duplo sentido entre T e S o que indicaria um avanço no modelo epistemológico e pedagógico assumido por alguns professores.

De acordo com a teoria coletiva de pensamento (Fleck, 1986) isso afetaria os demais elementos do sistema de pensamento sobre a formação de professores em ET. Como descrito no capítulo anterior o PET é plasmado numa estrutura de disciplinas e conteúdos definidos *a priori* sem considerar e incluir um relevo da materialidade espaço temporal dos futuros professores. O ‘contato’ com essa realidade é através dos seminários integradores realizados no final do ano para ‘avaliar’ mais do que articular a relação do PET com a ET da região.

Tal situação poderia estar incidindo no último grupo de disciplinas que ou estariam manifestando complicações no PET, ou estariam passando um processo de instauração de novos elementos de ET. Não respondendo a estrutura do curso a um modelo educativo em que os objetos de ensino partem das demandas formativas, o grupo de disciplinas estaria num ponto de tensão entre os elementos que a balizam e são sustentados pelos professores e os que predominam no PET.

Também o predomínio de elementos dessa perspectiva pode responsabilizar a mudança do nome da área Educação Tecnológica por Tecnologia, a partir do plano 2004, coincidindo com o período de maior movimentação no interior das disciplinas. Essa substituição justificaria as coerções no interior da disciplina em lugar de transformações.

O movimento interno às disciplinas e seminários mesmo nessas condições coercitivas para elementos distantes de iniciativas transformadoras são relevantes do ponto de vista de transformação de EP. A exemplo do período iniciado com o plano de 2004 e os programas resultantes em 2006 que data um movimento maior que períodos anteriores, evidenciariam no PET a percepção de insuficiências naquilo que é planejado para a formação dos futuros professores.

Destacam-se as disciplinas: representação gráfica, tecnologia computacional, tecnologia II (sobre o tema gestão) e design. Estas disciplinas não só apresentam mudanças mais acentuadas a partir de 2006, dado a redefinição de conteúdos e objetivos na tentativa de se aproximar do estudo do fenômeno tecnológico. São as que no total das disciplinas previstas na estrutura do curso continuam em movimento com programas aprovados até o ano de 2008.

Independente aos motivos administrativos da FAyD que levam ou não à apresentação e aprovação bianual do planejamento das disciplinas, as incessantes alterações dessas matérias particulares demonstraria a dinâmica da produção de conhecimento explicada por Fleck (1986), fundamentado na seleção e enfrentamento de problemas a partir de padrões disponíveis ou de novos.

Essa e as demais oscilações que ano após ano foram acontecendo responderiam a mecanismos de circulação intercoletiva de ideias no PET, na identificação de problemas e na procura por soluções consideradas mais adequadas, muitas delas plasmadas nos programas.

Isso é relevante primeiro para pensar na investigação dos sujeitos que organizam e buscam cumprir esses programas. Por outro, em que mecanismos de circulação intercoletiva apropriados poderiam propiciar transformações no sentido fleckiano, desde que percebidas as insuficiências nos elementos instaurados e a pertinência de provindos de outros círculos de produção. Principalmente, nos âmbitos que aparelham o PET como o planejamento das disciplinas que se distanciam de iniciativas transformadoras.

Esses aspectos justificam a importância de uma aproximação com os professores atuantes nas distintas disciplinas para elucidar o compartilhamento dos elementos comuns nas disciplinas e atualizar elementos uma vez que os últimos programas analisados datam de 2008.

CAPÍTULO 7

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ELEMENTOS DE ESTILO DE PENSAMENTO NOS PROFESSORES FORMADORES

7.1. A INVESTIGAÇÃO DOS PROFESSORES DA ÁREA TECNOLOGIA

Do total de (nove) professores envolvidos atualmente na área tecnologia no curso de formação de professores em educação tecnológica (PET) a maioria (8) respondeu afirmativamente a participar da pesquisa. No entanto, os resultados obtidos são representativos de um número menor de professores. Critérios adicionais aos definidos (e descritos no capítulo 5) foram adotados na medida em que se realizou a coleta de dados delimitando a composição da amostra.

Foi registrado um significativo período de ociosidade quanto à coleta de dados da primeira etapa, compreendido entre o envio da Carta de Apresentação, a manifestação positiva de participação da pesquisa (via correio eletrônico) e o retorno dos questionários por parte dos professores.

Compõem a primeira etapa de pesquisa empírica duas professoras e cinco professores totalizando sete formadores de professores codificados como P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7, em função da ordem temporal na qual foram recebidos os questionários preenchidos. Optou-se por não incluir codificações em função do gênero de cada sujeito para garantir o sigilo quanto à sua identidade.

Devido à indisponibilidade de tempo argumentada por P7 não foi possível incluir a este na composição da amostra da segunda etapa de pesquisa. Assim, a entrevista foi efetuada somente com seis sujeitos⁶⁸.

Destaca-se o contato pessoal no âmbito da FAyD com os sujeitos de pesquisa, mais do que o virtual, como vínculo que facilitou a recepção dos questionários completados, um deles na versão impressa, e a possibilidade de marcar data e horário para entrevistá-los.

⁶⁸ Todos os dados da entrevista foram registrados em áudio, transcritos e traduzidos para o português pela autora.

7.1.1. Resultados Questionário de Resposta Única

As informações ministradas pelos sete professores através das 15 questões ou problemáticas e os respectivos enunciados alternativos podem ser classificadas, inicialmente, em função da avaliação que o COCTS sugere para o modelo de resposta única.

O Quadro 10 mostra o tipo de resposta escolhida adequada (A), plausíveis ou parciais (P) e ingênua ou inadequada (I), por cada professor investigado (P1, P2, etc.).

Quadro 10 – Resultados Questionário

Categories	Q	P1	P2	P7	P6	P5	P3	P4	Valor
(b) Influência de S em C e em T	10	P	P	P	P	P	P	P	7
	11	A	I	P	P	A	P	P	11
	12	A	A	P	A	P	A	P	17
	13	A	A	A	A	A	Y	A	21
	14	A	A	I	A	P	A	P	17
	15	A	Z	I	P	P	P	A	11
Valor parcial		18,5	11,5	6,5	13,5	11	10	11	82
(c) Influência de C e T em S	6	P	P	A	P	P	P	I	8,5
	7	A	A	A	A	A	A	X	21
	8	A	A	A	A	A	P	A	22
	9	A	A	A	A	A	A	P	22
Valor parcial		11,5	11,5	14	11,5	11,5	9	4,5	73,5
(f) Construção social de T	4	A	A	A	A	Z	A	A	21
	5	P	A	P	NR	P	P	P	8,5
Valor parcial		4,5	7	4,5	3,5	1	4,5	4,5	29,5
(g) Definição de C e T	1	P	I	I	I	A	P	P	6,5
	2	A	A	A	I	P	I	I	11,5
	3	A	A	A	A	I	A	A	21
Valor parcial		8	7	7	3,5	4,5	4,5	4,5	39
Valor Total		42,5	37	32	32	28	28	24,5	224

Fonte: Elaboração própria a partir de coleta de dados junto a formadores de professores do PET, da FAyD, UNaM.

O quadro 10 descreve os valores parciais e o total atingido pelos professores em função das respostas às questões (Q) de todas as

categorias investigadas considerando os valores equivalentes indicados pelo COCTS (3,5 para respostas A; 1 para as P; e 0 quando a resposta escolhida foi I).

Observa-se a partir do quadro 10 que as alternativas escolhidas pelos sujeitos investigados incluem as opções para: perguntas ou alternativas não compreendidas pelo sujeito pesquisado (X), temáticas desconhecidas (Y), o caso em que nenhuma das alternativas representa o que ele pensa (Z). A não seleção de nenhuma dessas opções nem das alternativas conceituais por parte de P6 suscitou a agregação da alternativa de pergunta não respondida (NR).

Segundo recomendações de avaliação do COCTS adquirem valores quantitativos somente as alternativas A, P e I. Com isso, o Quadro 10 representa na ordem decrescente as respostas dos professores investigados segundo os valores conseguidos em cada pergunta das categorias que compõem o questionário.

Assim, P1 apresenta um entendimento mais adequado sobre as relações CTS, dado que no total das questões atinge o maior valor do grupo, seguido por P2, P7, P6, P5, P3 e, por último, P4. Isso mostraria segundo parâmetros do COCTS distintos níveis de informação ou desinformação sobre as relações CTS que estariam relacionados com alguns dos elementos de EP em ET.

Também pode ser advertido a partir desses valores o panorama dos professores do PET a respeito a cada categoria pesquisada. Tendo em conta a relação entre o valor atingido pelos professores e o máximo possível ou desejado de respostas adequadas, admite-se que é a categoria (c) referida a influência da ciência e da tecnologia na sociedade que parece ser mais bem entendida. Esta atinge um valor de 73,5 que representa 75%, sob o máximo possível que poderia ser conseguido pelos sete professores nas quatro questões da categoria. Esta categoria (c) se posiciona perante a categoria (b) que com o valor de 82 atinge 56%. Um panorama mais favorável entre os formadores de professores de ET para o entendimento das relações CTS do que SCT é fortalecido com os dados da categoria (f). Esta, com 60% nas respostas adequadas se encontram também numa ordem inferior à categoria (c) sendo que questiona sobre os setores sociais que interferem nas decisões na dimensão do usuário e de desenvolvimento de tecnologia.

Como indica Bazzo (2011) entre outros autores o movimento educacional sob o trinômio CTS se propõe através dos distintos âmbitos abordarem tanto os antecedentes sociais de CT como seus condicionantes. Como se argumenta no decorrer desta tese a consideração das especificidades sociais que direcionam a produção de

C e T, principalmente relacionadas ao âmbito da seleção da demanda de T e C, são chaves para tornar efetivas as ações CTS distribuídas nos distintos âmbitos de intervenção. Entre elas no âmbito educacional alinhados com as formas de ver e agir de ET. Entende-se que a desconsideração dessa dimensão nas implicações de S em T e C é responsável pelo privilégio da relação CTS de sentido único, a partir de T e C sobre S, direcionada por mecanismos coercitivos de um modo de ver e agir alinhado com o positivismo e elementos distantes de iniciativas transformadoras de ET.

Portanto, esses valores se articulados com as informações de todas as categorias, podem explicar o sentido da qualidade das respostas para elementos de EP em ET. Conforme a literatura trabalhada, e em sintonia com os elementos de EP em ET, essas formas de ver a agir sob as relações CTS estão imbricadas nos conceitos que as pessoas sustentam sobre a tecnologia, sobre a ciência e principalmente sobre a relação ou independência entre ambas. Por isso podem ajudar na caracterização dos professores.

Os dados coletados junto com os professores do PET, expressos no Quadro 10 relativos ao questionário, informam que é a categoria (g) concernente ao entendimento sobre esses aspectos de C, T e de TC ou CT que apresenta o menor percentual de informação adequada. O nível de respostas adequadas, seguindo avaliação sugerida pelo COCTS, atinge nestes tópicos o quarto lugar com 53% sob o total máximo possível ou desejável. Esses dados podem ser representativos e justificados noutros.

Segundo o quadro é nessa categoria (g) que se localiza a questão que recebeu o menor valor das que compreende o questionário. Trata-se da primeira questão (Q1) referida ao modo de fazer ciência que recebeu o valor equivalente a 6,5 representando 26% sob o máximo desejável pelo COCTS. Nessas respostas, somente um professor entendeu como próxima do seu pensamento uma alternativa adequada. Os outros se dividem, segundo as categorias do COCTS, em parciais e ingênuas que poderiam estar afetando e significando as demais categorias.

O segundo menor valor se encontra na categoria (b) concernente à influência de S em C e em T, uma das menos informadas. Trata-se da pergunta 10 do questionário atinente à forma em que S influencia T. Esta atingiu o valor de 7 dado que nenhum professor marcou uma resposta adequada. A maioria se percebeu representado por alternativas com dados parciais sobre essa relação.

Também se nota duas questões que receberam cada uma o maior valor (22) do questionário. Trata-se de Q8 e Q9 da categoria (c) sobre a

influência de C e T em S, a mais entendida segundo parâmetros do COCTS. Estas perguntas abordam a percepção de problemas contraditórios nas decisões de C e T e os atores que deveriam se envolver para enfrentá-los. Esse valor indicaria um avanço no PET se comparado aos dados dos documentos dos programas das disciplinas analisados. Na maioria das disciplinas programadas foram localizados elementos comuns referidos à percepção das relações CTS sob o que se denominou visão linear e positiva de tecnologia. Esta é característica de um modo de ver e agir na ET que se limita ao estudo da relação entre tecnologia e sociedade como necessariamente benfeitora e em princípio a-problemática, da qual pareceria que os professores estariam se distanciando.

Mas só essa questão não pode indicar se os professores investigados comungam com elementos da visão linear de tecnologia (descrita no tópico 6.4.1.1.) identificada nos programas que mencionam problemas sem superar a lógica positivista. Ou daqueles que se congregam sobre indicativos que percebem especificidades sociais no desenvolvimento de tecnologia mais conexo de iniciativas transformadoras (conforme seção 6.4.1.2.), embora houvesse uma distância ainda entre elas devido à ausência de explicitação de situações ou problemas significativos de ET para o espaço contemporâneo dos futuros professores.

Segundo a teoria de EP o modo de ver e agir condiciona não somente a percepção de certos problemas como as ideias admissíveis para resolvê-lo. Portanto, além dos valores maiores e menores atingidos pelos sujeitos segundo o questionário, para um ou outro grupo de elementos identificados, outros elementos precisam ser considerados. Por exemplo, o nível de percepção das especificidades sociais nos problemas e no seu enfrentamento. Como admitido sobre perspectivas transformadoras de ET não é qualquer tema ou problema que é relevante do ponto de vista das demandas nos espaços contemporâneos.

Com isso são advertidos alguns aspectos sob a análise quantitativa recomendada pelo COCTS. Uma estimativa sobre as respostas da amostra inclui para as alternativas não quantificáveis X, Y, Z e NR, o valor de respostas ingênuas, inadequadas ou desinformadas. Isso é aplicável para o valor conseguido por cada professor, bem como para o percentual conseguido por cada um. Este oscila entre 93% de P1 e 54% para P4 em função do valor máximo possível (367,5), caso todos respondessem de forma adequada. Da mesma forma que a avaliação individual, a media das respostas do grupo dos professores (61%) estaria

destituindo de valor a manifestação do professor quando este não efetuou a escola de uma das alternativas conceituais.

São esses e outros aspectos que sugeriram na segunda fase de coleta e análise de dados a partir de entrevistas a consideração, junto de outros tópicos, as questões para as quais foram escolhidas as opções X, Y, Z e NR. Assim conhecer aspectos que pudessem aportar dados de cada sujeito pesquisado como significar os dados e valores numéricos da primeira etapa, conseguidas através do questionário, em função de elementos de EP em ET.

7.1.1.1. A qualidade das relações CTS entre os professores segundo o Questionário

As alternativas assinaladas pelos professores como mais próximas do seu entendimento sobre cada uma das quinze perguntas apresentadas foram distribuídas em função das quatro categorias do COCTS na ordem que aparecem no questionário (g, f, c, b).

Assim organizadas as respostas permitem tecer articulações como os elementos de EP em ET. A proximidade ou distância dos formadores de professores com formas de ver e agir na ET alinhadas à adaptação ao atual fenômeno tecnológico, assentados no positivismo, tal como a maioria dos programas das disciplinas do PET. Também se identificam aspectos comuns entre professores que incorporam elementos que mostram a procura por desmitificar a neutralidade em T, passo inicial para ações de interferência e redirecionamento do desenvolvimento de T para autênticas demandas, tal como um número menor de disciplinas. Ou de professores com novas características relevantes para a formação docente em ET.

Dos valores expressos para cada professor no Quadro 10 são selecionadas respostas de cada professor, iniciando com aqueles que atingiram menor valor e avançando com os que receberam maiores valores na expectativa de comparações e adições de dados sob as relações entre ciência-tecnologia-sociedade como indicativos de elementos de EP em ET.

Partindo com os dados assinalados por P4 como os mais representativos do seu entendimento sobre cada problemática e questão pode localizar-se uma sintonia com aspectos localizados nos documentos das disciplinas da área tecnologia do PET.

Através da categoria g, percebe-se uma compreensão parcial de C, dado que segundo P4 esta se refere “a todo o que se faz para entender o mundo” (Q1) sem considerar nesse processo os meios e finalidades

para uma aproximação cada vez maior dessa realidade. Também é reconhecida a interação de C e T em que “a investigação científica conduz a aplicações práticas tecnológicas e as aplicações tecnológicas aumentam a investigação científica” (Q3) que, segundo o COCTS se refere a uma resposta adequada. No entanto, observa-se, tal como alertado no capítulo 2, que se trata do reconhecimento da relação atual entre ambas as atividades que pode tender à antecedência de C sobre T, condição necessária para que esta possa vir a interferir em C. Essa dependência ontológica de T com respeito a C é sustentado por P4 quando afirma que “T é a aplicação de C” (Q2), o que resulta uma situação significativa para a formação de professores em ET uma vez que nesse caso o foco de estudo do fenômeno tecnológico seria deslocado só em aplicações científicas, como se este não incluísse outras especificidades espaços-temporais.

Conforme a literatura no capítulo 2, esta visão tende a perceber a tecnologia nas regras práticas ou nos resultados, geralmente visíveis, dessas aplicações. Isso condicionaria formas de avaliar a relação de C e T em S como de S em C e T, uma vez que S é deslocado à dimensão do usuário ou do engenheiro ou especialista que aplica conhecimento. Portanto, seriam essas dimensões as passíveis de relação com S.

Esses aspectos e outros aparecem nas respostas de P4 aliados a certo otimismo de T. A tendência em observar essas dimensões sociais condiciona dirige a observação de T nos resultados produzidos mediante C. Nessa perspectiva pode avaliar que: “a tecnologia faz a vida mais fácil” (Q6) e nessas condições observa que S se relaciona com T no fato de que: “as necessidades da sociedade criam demandas à tecnologia” (Q10), como se essa relação tenha sido linear e sem contradições. Uma leitura parcial decorrente de entender linearmente que T responde a S mediante C, afirmada na compreensão de que “a sociedade influi na ciência aceitando ou rejeitando T, criando maior ou menor demanda a C” (Q11).

Sem se manifestar na questão 7, que relaciona C e T com a melhora do nível de vida ou com problemas do país, P4 se manifesta sobre os problemas de contaminação e outros assuntos atuais de C e T. Sobre a contaminação admite por um lado “que CT sozinhas não podem resolver esses problemas e os cidadãos precisam insistir em resolvê-los” (Q8). Mas, quando se trata de inserir os cidadãos na definição da pesquisa, principalmente seriam os cientistas e engenheiros que deveriam decidir, entendendo que estes têm a formação adequada e que os cidadãos poderiam estar implicados (Q9). Com isso a contaminação

ou os efeitos posteriores à produção estaria mais próximo dos cidadãos, e outras decisões sobre outros assuntos dos especialistas.

Observa-se a partir das respostas apresentadas que as relações estabelecidas entre C e T, que tende a identificar T em dimensões de usuários e consumidores como mais próximas de S, poderiam localizar nestes os problemas identificados em T, desligando-os de C, pois nesta estariam as soluções.

Esse sentido pode ser afirmado nas respostas atribuídas à categoria f. Para P4 é atribuído ao usuário certo poder de decisão na apropriação de resultados reconhecendo uma série de questões que estas decisões envolveriam (Q4). Sempre focalizando T nessa dimensão, também admite que esta possa ser controlado pelos cidadãos, o que é representativo diante de iniciativas transformadoras. Assim, ele admite que essa intervenção atrelada aos benefícios econômicos que o consumidor pode extrair nas áreas de alta demanda (Q5), como se somente estes valores atenderiam as necessidades dos consumidores quando trata se de C e de T.

Nessas condições P4 observa a influência de certos setores sociais em C, e através dela em T, lembrando que esta é aliada à aplicação daquela. Ele admite que a política do seu país afeta aos cientistas “porque os governos não somente dão dinheiro à investigação, estabelecem política científica tendo em conta novas aplicações. Esta política afeta diretamente ao tipo de projeto que os cientistas realizarão” (Q13).

Se aos usuários lhes são reservadas decisões na sua dimensão de consumidores em função de valores, solicitando valores das áreas de alta demanda e resolvendo problemas como a contaminação, P4 augura aos especialistas principalmente decisões sobre a pesquisa. Para ele são “os cientistas que deveriam principalmente decidir que investigar, porque conhecem as necessidades que há que estudar [...]” (Q14). A partir dessa resposta admite certa fé nos cientistas, que atenderiam as demandas de T por parte de S, apoiando a linearidade e otimismo sob a forma em que têm acontecido as relações CTS.

Assim, os resultados problemáticos identificados por P4 não estão, no seu entender, pela falta de sintonia com o âmbito da demanda. Para P4 “[...] as autoridades do governo ou da comunidade não acostumam saber muito sobre ciência, embora, seu conselho poderia, às vezes, ser útil” (Q14). Assim, o problema seria localizado nessas influencias de S no desenvolvimento. Ele admite também a necessidade de que nas escolas seja estudada mais ciência e tecnologia: “Porque a ciência e a tecnologia afeta a quase todos os aspectos da sociedade.

Como no passado, o futuro depende de bons cientistas e tecnólogos” (Q12). Assim, os problemas estariam atrelados também ao usuário quando este, por desconhecimento, não consegue resolver os problemas e se apropriar de forma adequada do produzido.

Longe de planejar uma mudança nos modos atuais de C e T P4 tende a sustentar o modelo atual dado que este tem propiciado o bem estar e poderá resolver os problemas que possam aparecer. Afiança a fé nos especialistas como detentores do saber necessário nessas soluções. Também, na formação da população ‘espelhados’ neles como única forma de participar nas decisões na sua dimensão como usuário e consumidor.

Só de posse de mais conhecimento do tradicionalmente constituído sobre C e T que eles teriam condições de identificar suas necessidades e participar. A ausência dessa formação estaria prejudicando as atuais inferências nas dimensões nas quais poderiam ser identificados problemas. Com isso seria exortado à população possibilidade de inferir se não for por esses valores tradicionalmente predominantes de C ou pelos valores de T aliados aos benefícios do mercado. Uma ET reduzida a esses valores pouco poderia contribuir com a mudança, dado que não seriam percebidos outros, também característicos da atual materialidade contraditória.

Conforme o COCTS P3 teria contato com informações algo mais adequadas que P4, dados os valores quantitativos. Essa condição não se verifica na categoria g, dado que assinala as mesmas alternativas que P3 para o modo de fazer ciência assim como a relação desta com a tecnologia e o conceito de tecnologia. Sendo compartilhado por mais de um sujeito, segundo Fleck (1986), estaríamos diante de dados de elementos de EP característico no PET referidos às compreensões pouco adequadas de C e T assim como T subjugada a C.

Observa que essa relação de T em S resulta em “meios para melhorar ou se destruir a si mesma, dependendo de como se ponha em prática” (Q6). P3 reconhece aspectos problemáticos e favoráveis de T na sociedade do seu país, admitindo a contaminação, desemprego e outros problemas expressados na questão 7 como aspectos que nem sempre é positivos para S. A comunhão do entendimento de que T é aplicação de C para que esta atenda a S, afirma a observação de T dependente de um setor social que ‘colocaria em prática’ os resultados de C, gerados em determinados espaços-temporais com outros valores. É tarefa e problema do setor social mais próximo a eles que ao se apropriar poderá replicá-los acatando suas consequências.

Nessas condições para propiciar a isenção e separação dos usuários de T de fases no desenvolvimento P3 admite “ninguém pode prever o que a ciência e a tecnologia serão capazes de concertar no futuro” (Q8), sem entender qualquer possibilidade de controle por parte dos setores sociais envolvidos em C e T. Mas, reconhece que os cidadãos entando informados, junto dos engenheiros, cientistas, e outros especialistas deveriam sim participar na definição dos temas e assuntos científicos do seu país (Q9), o que remeteria uma inserção igualitária entre esses atores nas fases que antecedem os resultados.

A localização do problema nas relações CTS e a responsabilidade pela ‘posta em prática’ dos resultados de T está segundo P3, nas decisões das fases do seu desenvolvimento, dado que “a tecnologia avança tão rápido que o cidadão médio ignora o seu desenvolvimento” (Q5). Mas, no sentido contrário sua postura é distinta, já que o cidadão pode decidir perante os resultados, em fases posteriores, dado que para ele, assim como para P4, os usuários têm autonomia de decidir sobre os resultados de T sem necessidade comunicação com os especialistas que os produziram (Q4). Os cidadãos não estão implicados,

O encaminhamento dos resultados e o enfrentamento de problemas que pudessem resultar em T é visto por P3 em que S influi em T “colocando-se em contra ou a favor de certas tecnologias cada vez que compramos algo” (Q10). Assim, o problema do controle e direcionamento não estaria na percepção da tendência dos atuais modos de produção que tendem a separar usuários ou cidadãos das fases que antecedem os resultados. Estaria nos consumidores que não teriam condições de avaliar os produtos no momento da compra. Tal entendimento está atrelado à ideia de T como aplicação de C, uma vez que a primeira seria localizada só nos produtos vendíveis ou dispostos no mercado, portanto, qualquer intervenção apontaria aos setores sociais desse âmbito, posteriores às decisões cruciais para inserção de novos valores e prevenir resultados problemáticos.

Ainda, para P3 seria esse meio de controle de T que direcionaria C, reproduzindo a visão linear CTS, onde se C direciona a T para ser apropriada por S, S utilizaria T como sua mediação com C. Isso é afirmado por P3 no entendimento de que “a sociedade aceita ou rejeita a tecnologia [e isso] cria maior ou menor demanda à ciência” (Q 11). Nessas condições passíveis de mediação de T nos produtos materializados, e de C na aceitação de T, não só as fases de planejamento de T seriam exortadas de valores sociais, mas também nas de C. Os especialistas estariam ‘registrando’ no seu círculo hermético as

necessidades que entendem poderiam corresponder à demanda de S. mantidos os atuais predominantes.

Imerso no entendimento que exorta os setores sociais dos setores especializados P3 não reconhece a relação de setores políticos, como representantes de S, na ciência argentina (Q 13). Identificando em T os valores de mercado, e esta como direcionadora da demanda de C, do mercado como direcionadores de C, pode admitir a influência dos grupos de interesses especiais nos projetos de C e T “devido à contribuição econômica destes a certos projetos” (Q 15). As condições tímidas que observa para o redirecionamento, pelas dimensões em que são apontadas, mostra uma tendência a que, imerso na lógica linear de C e T, o panorama problemático registrado seja mantido.

Sem visualizar a interação entre setores sociais, na figura dos usuários, e os setores que desenvolvem C e T que não seja atravessado pelos valores de mercado, é de destacar, no entanto, que este professor admite a possibilidade de outro papel para as dimensões de S. Ele se identifica, entre as opções apresentadas pelo COCTS, com a alternativa que atribui menos ‘poder’ aos cientistas e buscando ações de inclusão equitativa entre os distintos setores sociais, especialistas, o governo ou comunidade, na definição dos temas para a investigação científica.

P3 reconhece diante de suas avaliações das relações CTS que “todas as partes deveriam participar por igual. O governo e os cientistas juntos deveriam decidir que necessidades devem ser estudadas, embora os cientistas acostumem estar informados das necessidades da sociedade” (Q14). Tal opção pode representar um avanço em reconhecer uma alternativa diferenciada para o envolvimento de S em C. Mas, observa-se uma carência e identificar uma intervenção alternativa aos modos atuais em T que não seja através do mercado e atendidos por C.

Esse outro papel para S é declarado por P3, a diferença de P4, na necessidade de uma mudança educacional. Defende para estes o fomento ao estudo de mais C e T “deve ser sobre um tipo diferente de cursos. Devem aprender como a ciência e a tecnologia afetam suas vidas” (Q12). Com isso admite a possibilidade de que o enfrentamento de problemas pudesse ser através de processos educacionais, através dos quais, seria passível o tratamento e identificação de outras interações entre S e T e S e C.

No entanto, o empreendimento dessas propostas não teriam condições de serem efetivas no direcionamento de C e T sob os mesmos padrões que P3 entende a T, C e as relações CTS. Por exemplo, sob os valores demandados a T que não sejam os econômicos os dominantes, pois nesse caso só direcionaria para outros setores os valores já

privilegiados nas decisões. Também, que T não se trata somente da ‘posta em prática’ de C para propiciar esses benefícios a S dado que isso tenderia a privilegiar a dimensão artefactual nas decisões que sustenta a ‘atualização’ de aparelhos sob o domínio dos valores econômicos. Da mesma forma, que C inclui outras especificidades que não se reduzem a atender demandas de T.

A resposta à questão 12 escolhida por P3 é avaliada como adequada entre as alternativas apresentadas pelo COCTS e a que admite a necessidade de ‘outro tipo de cursos’. Elementos necessários a iniciativas transformadoras de ET são insuficientes se a busca por compreender como age C e T sobre S não acompanhadas pela interação, mesmo que indireta, de S sobre C e principalmente sobre T. Também precisa permear essa interação as especificidades espaço temporais localizadas na atualidade, portanto, distintas às privilegiadas pelos círculos herméticos de C e T. Destaca-se, no entanto, a escolha dessa resposta na concordância do professor investigado com percepção, por parte dele, de ‘outro tipo de educação em C e T dados os problemas necessários a enfrentar que ele localiza’ e o auspício para outros modos de produção de C e T que incluam os cidadãos. Mesmo se limitados aos nos usuários. Com isso, essas respostas às questões 12 e 14 poderiam ser indícios da percepção, por parte do professor, de insuficiências nos padrões que ele compartilha dada a materialidade que percebe.

As respostas atribuídas ao questionário por parte de P5 divergem em algumas questões com P3 e P4. Conforme o Quadro dos resultados da categoria g, este é o único professor que admite uma alternativa adequada, segundo o COCTS, como a mais próxima de seu entendimento sobre ciência. Através do questionário este se manifesta que C consiste em “observar e propor explicações sobre as relações no universo e comprovar a validade das explicações” (Q1).

No entanto, isso não garante afirmações adequadas com respeito a T. Dessa forma pode observar-se a independência entre C e T. P5 identifica a tecnologia principalmente com “robôs, eletrônica, computadores, sistemas de comunicação, automatismos, máquinas” (Q2). Nesse entendimento, T não somente estaria ligada a resultados de C, mas principalmente nos resultados físicos ou tangíveis de T. Tal identificação de T é outra variância da redução de T a C, embora, neste caso, a diferença dos outros, nem sempre essa relação implica em que T interfira em C. Isso é explícito em que “a ciência é a base dos avanços tecnológicos, embora seja difícil ver como a tecnologia poderia ajudar à ciência” (Q3).

Assim como para P3 a submissão de T a C resulta na compreensão de P5 em que T, como resultados materiais de C, nem sempre são positivos, pois representam problemas para S (Q7). Os problemas são reconhecidos por P5 na tecnologia, que sendo materialidade de C “parece melhorar a qualidade de vida a primeira vista, mas por debaixo contribui ao deterioro do meio ambiente” (Q6).

A tendência de perceber os problemas em T como aplicação de C se relaciona em P5 não na relação entre demanda e resultados tecnológicos, dado que identifica uma sintonia nessa relação. Para ele S se relaciona com T nas necessidades que esta cria, e que diretamente representam a demanda tecnológica (Q10). Assim os problemas estariam originados noutro setor de S e T. Vale destacar que P5 se reserva avaliar se os usuários têm condições de se apropriar dos resultados sem ajuda do especialista a apropriação dos resultados de T (Q4).

Destaca-se, assim como em P4, que P5 entende que “a tecnologia avança tão rápido que o cidadão médio ignora seu desenvolvimento” (Q5) como forma de qualificar seu entendimento das atuais relações de S em T a partir do cidadão. Portanto, muitos problemas seriam resultantes dessa tímida relação que o cidadão mantém com T, aliado ao desconhecimento que não permite uma maior interação. Assim, sendo que T atende as demandas de S sem originar problemas, P5 indica que C e T não podem resolver sozinhas esses problemas chamando aos cidadãos para insistir em enfrentá-los: “C e T sozinhas não podem concertar problemas como contaminação. É de responsabilidade de todos, os cidadãos devem insistir em concertar tais problemas” (Q8).

Para estes professores, não se trata de qualquer cidadão que pode se envolver no direcionamento de C e de T. Para P5 “a decisão de desenvolver determinado assunto de C e T deve ser de maneira compartilhada entre cientistas, engenheiros, outros especialistas e cidadãos informados” (Q9). Portanto cidadãos informados também poderiam participar na toma de decisões sobre a pesquisa de C.

Mas sobre a diferença da tímida relação percebida entre S e T, P5 observa atualmente influências de setores sociais em C. Ele expressa através da questão 11 que a sociedade influi na ciência através do interesse que ela estende para um tema, e isso dispõe aos cientistas a estudá-lo. Isso se relaciona, vale mencionar, às relações CTS estabelecidas. Para ele C através de T estaria respondendo as demandas sociais, identificando sintonia entre o produzido por C e T e o demandado por S. Ele observa também que os setores políticos estariam

influido no seu país: “porque os cientistas são parte da sociedade e estão afetados como todos” (Q13).

Diante da percepção de relações desses setores sociais com C e da tímida relação dos cidadãos com T defende a formação dos cidadãos que propiciaria a participação reconhecendo uma função da educação escolar para ensinar mais ciência e tecnologia. Para ele, a função destes cursos, seria necessária “porque a ciência e a tecnologia afetam todos os aspectos da sociedade, como no passado o futuro depende de bons cientistas e tecnólogos” (Q12). Assim, longe perceber a necessidade de mudar os cursos, dado que para ele não são problemáticos os atuais resultados produzidos pelo trabalho dos especialistas, o professor entende que são suficientes para formar o cidadão.

Apontar a formação dos cidadãos de acordo com os mesmos cursos e padrões que funcionam ao atual desenvolvimento se complementa com a tendência de separação dos setores sociais que tem participado nas decisões de C. Ele afirma que “as autoridades de governo ou da comunidade deveriam dizer aos cientistas o que investigar, mas somente para os problemas públicos muito importantes, nos demais casos, os cientistas deveriam dizer o que investigar” (Q14).

Afiança na sua leitura e proposta que os problemas poderiam ser resolvidos por aqueles que se formam como cientistas e engenheiros. Os cidadãos poderiam administrar T e C como usuários de T, resolver os problemas que apareçam nessa dimensão consequente da produção, e serem consultados em alguns temas importantes. As decisões deveriam ser tomadas preferencialmente pelos cidadãos informados como especialistas.

Essas propostas que tendem a manter o hermetismo dos círculos de produção estariam atreladas à localização dos problemas no entendimento das relações CTS. Para P5 a gênese desses problemas são as atuais influências de certos setores sociais que não permitiriam desenvolver C e esta “melhorar a qualidade de vida” de S através da T.

No entanto, mantendo a decisão nos especialistas e formando-os sob os mesmos padrões, parece difícil que essa proposta possa sintonizar resultados de T e C com outros valores aos tradicionais e incluir específicos dos setores sociais que demandam. Ele entende que isso já acontece, mas seria preciso fortalecer, pois “os grupos de especial interesse não tem influencia em C e T porque a ciência e o governo decidem que projetos são importantes e os concretizam sem importar o que diz qualquer grupo” (Q15). Formar mais especialistas contribuiria para complementar as insuficiências do governo e comunidade.

P5 quando se manifesta de forma adequada, segundo o COCTS, num número maior de problemáticas que abordam C e C associada a T do que sobre questões específicas de T. Endossando T como aplicação de C e maiormente informado sobre C resulta difícil para P5 não somente identificar especificidades de T em C como também as implicações entre T e S. Assim, a partir de P5 pode ser ressaltado que definições adequadas de C e a percepção da não neutralidade nesta não são suficientes para iniciativas transformadoras quando a assepsia não é localizada no encaminhamento de demandas de um espaço-tempo.

O compartilhamento do indicativo da redução de T à C pode caracterizar o EP em ET. Como nos anteriores, a postura de P6 na categoria g mostra a confiança na tecnologia como aplicação da ciência (Q2) e desta como única via de desenvolvimento da tecnologia. A diferença de P5 que não observara contribuição de T em C, para P6 a influencia de C em T favorece que T aumente a investigação em C (Q3). Neste caso esses conceitos são justificados por P6 na associação da ciência com o método científico.

Também P6 observa resultados de T em S em alguns aspectos desta, nos impactos positivos relacionados à qualidade de vida e nos negativos referidos ao deterioro do meio ambiente (Q6). Essa relação parcial permite a identificação de problemas de T em S, onde a tentativa de fazer eficiente e agradável a vida causa contaminação, desemprego e outros problemas (Q7).

Como argumentado sobre a visão linear de CT, a tendência é exortar C e T das influências valorativas dos setores sociais. Perante os resultados problemáticos de C e T, P6 admite que C e T sozinhas não podem resolver os problemas. Defende que são os cidadãos os que devem insistir na resolução dos problemas (Q8). No entanto, vale destacar que ele visualiza a possibilidade de que os cidadãos intervenham em fases anteriores ao desenvolvimento de C, a qual direcionaria T segundo a visão linear. É desejável por P6 que os cidadãos sejam incluídos no envolvimento em fases precedentes aos dos resultados. Estes podem se aliar aos especialistas de C e T para que de forma compartilhada se envolvam em decisões sobre assuntos relevantes de C (Q9).

Podendo responder à ideia de que o desenvolvimento de T é âmbito de C, P6 se reserva avaliar seu entendimento no controle do desenvolvimento de T (Q5). Observa-se que admite, no entanto, a possibilidade de que os cidadãos atuem como usuários sem depender dos especialistas com possibilidade de ações próprias aos seus valores (Q4). A possibilidade de direcionar os resultados de T estaria para este

professor na responsabilidade do usuário de T, que muitas vezes é reduzido a produtos artefatuais e desligados das formas de organização resultantes e condicionantes.

A forma de relação dos usuários e na qual seria verificada a possibilidade de redirecionamento é significativa em P6 dado que esta assinala que S se relaciona com C e T através da dimensão da demanda de T. Essa interação é vista em que “as necessidades da sociedade criam demandas à tecnologia” (Q10), como se a tecnologia atual responde e atende todas as demandas sociais por T. Ou se, as atuais demandas de T se reduzem ao uso que se possa fazer de T, pois os dados fornecidos pelo professor indicam que é na dimensão do usuário que S, não no desenvolvimento. Assim, a relação de S com T através da criação de demandas não buscaria a sintonia com os resultados através do direcionamento do desenvolvimento, mas do uso de T.

Entende-se que demandas de T são selecionadas em determinados espaços e tempos em função de um conjunto de especificidades que formuladas em problemas direcionam o desenvolvimento produzindo resultados que nem sempre podem resolver problemas formulados a partir de demandas de contextos distintos. No entanto, é uma questão que extrapola as alternativas do questionado. Outros aspectos do entendimento do professor sobre os resultados problemáticos e sua relação com as demandas criadas, e se as demandas criadas por determinado setor teriam condições de atender e resolver problemas de T que não sejam necessariamente a atenção com produtos físicos.

É relevante sobre a alternativa anterior assinalada por P6 a relação com sua visão de como S influi em C. Para ele: “a sociedade usa o conhecimento científico para o desenvolvimento da tecnologia” (Q11). Assim, T, como aplicação de C, seria uma via de direcionamento de C. Portanto, certos temas definidos pelos cidadãos e especialistas em conjunto, tal como anelado pelo professor (Q9), seriam redimidos às demandas de uso e aplicação de T.

Se visualizada S só no uso do produzido por T, bastaria diminuir esse uso para direcionar C e T. No entanto, sem inserir ou direcionar essas atividades para outros valores necessários para enfrentar problemas localizados. Ainda, as demandas criadas por S para T estariam sendo respondidas por C, universalizando ou não selecionando demandas específicas dessa atividade.

É nessas condições, de C como determinante de T e essa fusão como única determinante de C, que se insere a compreensão de influências que, segundo P6, S provoca em C. Observa que C é gerada através dos governos que não somente dão dinheiro para a investigação,

mas estabelecem política científica conforme aplicações afetando os projetos dos cientistas (Q13).

As aplicações nesse âmbito, conforme entende P6, seriam referidas unicamente à demanda criada para T, reduzida as dos usuários de produtos. Por outro lado, as demandas de T seriam atendidas através da produção de C conforme a influência nesta dos grupos de interesse. Este professor percebe que atualmente os grupos de especial interesse contribuem economicamente para determinados projetos de investigação e para restringir o desenvolvimento de outros projetos (Q15).

Mas, tal influência precisaria ser reforçada. P6 defende que as autoridades de governo ou da comunidade deveriam dizer aos cientistas o que investigar e estudar, embora estes últimos costumam estar informados (Q14). Portanto, segundo P6 os cidadãos deveriam circular por ambos os setores, do usuário de T e na toma de decisões de C. Mesmo assim, especificidades de T estariam fora de consideração sendo restringidas as soluções de C para usos e aplicações de T.

Diante do panorama atual de C e T entendido pelo professor destaca-se que defende o estudo de C e T, porém através de um tipo distinto de cursos (Q12), reconhecendo assim a insuficiência dos atuais padrões educacionais para promover essa inclusão dos cidadãos em T e em C. Ele admite que outros cursos teriam que propiciar entendimentos de como C e T afetam a vida dos cidadãos.

Tal disposição pode significar uma abertura à circulação de ideias e práticas diferenciadas às dominantes sobre as relações C e T balizadas pelo espaço temporal dos formadores de professores. Nesse localizar os resultados problemáticos de C e T como os percebidos por P6 como afiançados a seu entendimento das relações CTS. Isto é, propiciar o entendimento e enfrentamento dos problemas relacionados a apostar o direcionamento de T unicamente através da dimensão do usuário, ou que a interação com outras dimensões como a demanda, não pode ser atendida através das especificidades endossadas por C.

Tal problema na proposta de P6 poderia ser sanado em P7. Este reconhece a tecnologia em aspectos que perpassam a sua identificação com artefatos ou aspectos práticos da ciência. Para P7 a tecnologia corresponde a “ideias e técnicas para desenhar e fazer coisas, para organizar aos trabalhadores, a gente de negocio e os consumidores, e para o progresso da sociedade” (Q2). Observa C e T como diferentes apesar das relações contemporâneas (Q3).

Isso mostraria que este professor tenha compartilhado elementos de círculos distintos aos professores anteriores favorecendo uma aparente identificação de especificidades tecnológicas no complexo

atual. No entanto, em sintonia com os demais professores que apontaram alternativas parciais sobre ciência, aproxima-se de P6 na identificação da C com o método científico a qual tenderia a neutralizar a produção de T.

Decorrente desse entendimento da categoria g, P7 consegue perceber, a diferença dos demais professores, a tecnologia em todos os aspectos sociais do cidadão (Q6) e não necessariamente na melhora da qualidade de vida do seu país. Admite como os outros, a influência de T em S em que o fazer tecnológico provoca problemas que podem desvincular o nível de vida com a qualidade de vida de S (Q7).

Ele entende que isso poderia ser resolvido pelos usuários, pois poderiam decidir sobre o uso dos resultados sem explicações dos especialistas (Q4). Igual que P6 reconhece que estes poderiam participar em fases anteriores à dos resultados, pois nem C nem T sozinhas podem resolver os problemas, “[...] é de responsabilidade de todos, os cidadãos devem insistir em que concertar esses problemas tenham prioridade absoluta” (Q8). Por isso insiste em que todos os setores deveriam ser responsáveis na administração dos resultados de C e T: “as decisões deveriam ser tomadas de forma compartilhada. As opiniões de cientistas e engenheiros, outros especialistas, e os cidadãos informados deveriam ser tidos em conta [...]” (Q9).

No entanto, não observa atualmente que o cidadão tenha possibilidade de controlar o desenvolvimento de T dado que esta “avança de forma rápida de forma tal que o cidadão ignora seu desenvolvimento” (Q5). Assim percebe-se que P7 localiza o problema na relação que S mantém com T e não nos modos de produção de T. Como para P5, para P7 o problema estaria em que os usuários não estariam dando conta dos avanços e não em que T não estaria acompanhando S.

Ele observa de forma parcial, igual que P4, P5 e P6, que o atual direcionamento de T ocorre através das necessidades que S apresenta. Para ele na atualidade estas correspondem, necessariamente, as demandas de T (Q10), aspecto que dista em muitos casos da contemporaneidade de T. Um exemplo desse mecanismo são os grupos de especial interesse, o qual foi reconhecido por P7 como uma influência em C e em T. “Porque influem na política de governo e este é quem decide se subvenciona um projeto ou não” (Q15), admitindo o direcionamento total do governo nos projetos do seu país.

Por outro, que a aceitação ou rejeição de T, responsabilizada aos usuários através das necessidades sobre T, direciona a demanda de C

(Q11). Assim as relações seriam TSC, embora T direcionada só pelos seus usuários desde sua condição de consumidores passivos de T e C.

Entendendo que C e T tem atendido S, P7 entende que o problema das relações CTS podem ser resolvidas em S, na dimensão de usuário, para aproveitar de T. Assim, através desta direcionar C, mas sem intervir diretamente em C.

P7 defende o fomento de cursos educacionais sobre ciência e tecnologia. Mas, em semelhança a P4 e P5, marca respostas à questão 12 entendidas como indicadoras de certa conformidade com o modo formativo nestas áreas. Para estes professores, o enfrentamento de problemas que possam existir nas implicações sociais de C e T deve ser enfrentado com a abertura à massa da população da qualidade da educação científica e tecnológica tal como vem acontecendo: “Como no passado o futuro depende de bons cientistas e tecnólogos” (Q12).

A suposta inclusão dos cidadãos em C e T depende dessas condições excludentes de S em C e T. As temáticas sob as quais ocorreria direcionamento deveriam ser decididas pelos “cientistas principalmente [...] porque conhecem as necessidades que há que estudar [...]” (Q14). Essa afirmação justificaria afirmações sobre a relação percebida entre S, T e C.

Segundo P7 só assim S poderia se apropriar e acompanhar o rápido desenvolvimento e direcionar C. Seria uma forma de ‘neutralizar’ C entendida como “afetada pela política do país, porque a subvenção da ciência provém principalmente do governo que controla como gastar o dinheiro” (Q13). Justificando essa formação no pretense hermetismo “[...] As autoridades de governo ou da comunidade não costumam saber muito sobre ciência, no entanto, seu conselho poderia, às vezes, ser útil”.

A proposta de P4, P5 e P7 de adequar S a C e T sem intervir nelas seria um exemplo da busca por superar a “lacuna cultural”, mencionada por Pacey (1989), segundo a qual a sociedade não poderia incluir seus interesses em C nem em T. Nessas condições, o resultado dos cientistas e tecnólogos produzidos em círculos especializados trariam os valores necessários às demandas de qualquer espaço temporal embora, influencias de valores ‘externos’, estariam deslocando-os gerando problemas.

Com isso, o entendimento adequado de T, como no caso de P7, nem sempre proporciona compreensão da relação de C e T. Tampouco a compreensão de C as de T, tal como manifesta P5. Trata-se da tendência de exortar as influências sociais das fases decisórias de C e T que não favorecem selecionar as demandas específicas de C e T.

Também que a assimilação de conceitos ou definições apropriados de T, de C, exortadas das relações entre C e T com espaços temporais específicos, é uma condição tímida para o planejamento educacional contemporâneo que solicitam uma educação distinta. Essa fragmentação espaço-tempo no modo de ver e agir desses professores não os permite perceber a insuficiência do modelo sistêmico no qual estão imersos.

Observa-se nos dados ministrados por P2 uma semelhança com P7 na categoria g, no entendimento do modo de fazer ciência (Q1) e na definição de tecnologia (Q2). Mas, se diferencia de P7 e se aproxima dos outros professores em entender a relação entre C e T em que é a investigação científica que conduz a aplicações tecnológicas e estas podem aumentar a capacidade de investigação científica (Q3). Mais uma vez percebe-se que conceituar C não se associa à definição de T.

A definição adequada de T tampouco convida à entender sua relação com S. P2 observa T em S nos seus resultados, os quais melhoram a qualidade de vida e provocam efeitos negativos no meio ambiente (Q6). Esse reconhecimento limitado de T é decorrente da relação entendida entre C e T, pois tal situação tende a não permitir observar outros valores de T que não sejam relacionados à materialização de C, nos artefatos físicos. Com isso a localização de problemas está na dimensão dos usuários de T. Nos resultados do seu país, pode identificar, assim como a maioria dos professores, que mais T poderia fazer a vida mais agradável, mas também causaria outros problemas (Q7).

Por isso, defende que os cidadãos devem insistir no enfrentamento de problemas, como a contaminação, pois C e T sozinhas não teriam condições (Q8). P2 estende a participação dos cidadãos noutra dimensão que não necessariamente a apropriação e controle de T como fases em que são materializadas as ideias de C. Para ele os cidadãos informados junto dos especialistas precisariam se envolver também nas decisões sobre os encaminhamentos da pesquisa e dos temas que afetam a sua sociedade (Q9). Assim destaca-se a defesa da necessidade dos cidadãos se relacionarem na dimensão de usuários e nas que são decididos os valores a serem atendidos com os resultados.

Na sua avaliação das condições para isso, P2 entende que o cidadão tem um papel nesses resultados, bons ou ruins, pois ele tem autonomia de decidir sobre a apropriação do resultado de T, em função de aspectos próprios aos do domínio do usuário (Q4). Mas P2 localiza problemas na relação dos cidadãos em fases do desenvolvimento.

Relaciona os atuais resultados de C e T com a ausência de controle no desenvolvimento de T por parte dos cidadãos porque “os que têm o poder de desenvolver a tecnologia evitam que os cidadãos a controlem” (Q5). Com isso marca uma diferença fundamental na análise sobre a ausência do controle de S em T por parte dos professores caracterizados. A visão da possibilidade de influir do cidadão estaria encontrada segundo P6 na tendência tradicionalmente hermética dos agentes responsáveis do desenvolvimento de T.

Ele observa que os resultados problemáticos ou benfeitores ocorrem devido a que o cidadão não influi no desenvolvimento de T. Somente que a visão de desenvolvimento de T estaria respondendo, no entanto, à sua compreensão de T como aplicação e materialização de C e que esta que permitiria seu desenvolvimento. Há “ideias” contidas no conceito de T que seriam provenientes de C disponível e as “práticas e coisas” nos resultados de T. No entanto, é importante destacar que o professor localiza a falta de interação dos cidadãos no desenvolvimento de T como causa dos resultados de C e T.

Mas, esse entendimento é condicionado ao entendimento das relações de S em T e as de C e T. Para P2 é possível à intervenção em T por parte dos cidadãos na condição de consumidores. Para ele S influi em T votando a favor ou em contra toda vez que é comprada alguma coisa (Q10). Nesse entendimento, a procura por inserir os cidadãos no direcionamento de T, através da sua participação no uso e desenvolvimento, estaria reduzida às coisas compráveis. Isso significa admitir valores gerados noutras dimensões de T em espaços temporais dos quais os cidadãos estariam excluídos.

Assim, mesmo reconhecendo o hermetismo no desenvolvimento, esta ação visualizada por P6 reforça tal situação a ‘administração’ dos produtos de mercado atinge dimensões posteriores às cruciais nas quais podem ser direcionados os resultados. Com isso, mesmo buscando enfrentar os resultados problemáticos de T, ações encaminhadas por P2 não teriam condições efetivas de ser enfrentados. Não se visualizam chances de inserir outros valores que não os dominantes nos atuais modos de produção e que geram muitos desses problemas.

Por outro lado, diante dos resultados problemáticos, é significativa a visão de que “a sociedade influi pouco na ciência” (Q11). Pode ser admitido segundo esta resposta que inserir os cidadãos no desenvolvimento de T, através da aceitação ou não do produzido, não implica que S influa em C. Por um lado este entendimento é um indicio da percepção de P2 de certa independência entre C e T dadas às distintas formas de relação com S.

Por outro, entender a pouca influencia de S em C é uma forma de garantir C, produzida pelo método científico (Q1), e o desenvolvimento de T atrelado ao de C (tal como entendida na Q3). Nesse caso seriam reservadas a C marcas da pretensa neutralidade científica responsabilizando a T e os setores próximos a ele, o enfrentamento dos problemas. Os resultados bons ou ruins dependeriam dos setores sociais que aplicam a produção de C, isenta de influências, e dos que usam e consomem esses resultados.

Para P2 os cientistas são influenciados pela política do país “porque o governo não só dão dinheiro para a investigação, estabelecem política científica tendo em conta novas aplicações. Esta política afeta diretamente o tipo de projeto” (Q13). Assim este entendimento estaria atrelado a T como aplicação de C e como práticas e produtos no mercado, dimensões onde receberiam o direcionamento. A pouca influência de S em C entendida e defendida por P2 poderia ser justificada no fato de que o professor não admite opções para a questão 15, que trata da influencia dos grupos de interesse no direcionamento de C e de T.

A participação em C por parte de S é visualizada por P2 na sua proposta de propiciar uma participação igualitária entre autoridades de governo, ou da comunidade e os cientistas. Para P2 é desejável que estes setores juntos deveriam decidir quais as necessidades devem ser estudadas, embora os cientistas pelo geral conheçam as necessidades da sociedade (Q14). Com isso a tímida percepção da influência de S em C é contrastada com esta proposta do professor para direcionar C.

É relevante diante dessa proposta que P2 e do entendimento do professor sobre as relações entre S e T e S e C o anuncio da necessidade de mudança na formação da sociedade em T e C a partir da educação escolar. Em semelhança a P3 e P6, P2 admite a necessidade de um tipo distinto de cursos em C e T assim como a incorporação dos cidadãos em fases anteriores à produção dos resultados.

A disposição desses três professores para outros modelos estaria demandando a circulação de ideias e práticas distintas às tradicionais que poderiam contribuir no entendimento da insuficiência para a contemporaneidade dos seus padrões históricos. Com isso podem se aliar a iniciativas transformadoras de ET, que favoreçam localizar outras situações significativas sobre T e C nas suas relações sociais.

Como é comum entre os professores, P1 entende C de forma parcial. Para ele C refere-se à “aplicação de métodos qualitativos e quantitativos para entender o universo” (Q1). Isso não condiciona a definição adequada que faz de T (Q2). O entendimento das relações

entre CTS dependem em P1 da relação parcial entendida sobre C e T. Assim como P2, P3, P4 e P6 ele entende que C conduz a T e essa fusão direciona C.

Nessa perspectiva os resultados dessa fusão tendem a ser localizados em T como materialização de C em S. Isso significa que T como mediadora estaria mais próxima de S do que C. Mas essa visão não tira a capacidade de observar resultados problemáticos de T em S, embora possa isentar C da interferência de S dado que T estaria mais próxima de S como o meio para a aplicação prática de C em S.

Tal postura é identificada em P1 no entendimento de que T em S significa “um meio para avançar ou se destruir a si mesma dependendo de como seja posta em prática” (Q6). Com essa dependência da posta em prática, desloca a presença das ideias e das formas de organização de T como passíveis de interferir, admitida na categoria g. Mas esse entendimento não exige o reconhecimento de problemas de T em S. Para P1 ela pode tornar a vida mais eficiente e causar outros problemas (Q7), em função dessa posta em prática como meio e dimensão de S relacionada a T.

Admite o papel dos cidadãos nos resultados de T e C, dado que C e T sozinhas não podem enfrentá-las, os cidadãos como representante de certos setores sociais deveriam, segundo P1, solicitar a solução desses problemas (Q8). Visualiza-se esse entendimento na defesa de P1 de incorporar cidadãos informados nas decisões junto dos especialistas científicos e tecnólogos para planejar resultados, como sobre o que investigar em assuntos científicos (Q9). Portanto, em sintonia com P2 e P6 e P3, P1 envolve os cidadãos nos setores sociais responsáveis por problemas e nas decisões sobre possíveis resultados.

Adiciona que os cidadãos podem tomar decisões com respeito à apropriação do produzido por T (Q4). Mas entende que em fases anteriores aos resultados, no desenvolvimento de T, os cidadãos não têm controle de T “porque a tecnologia avança tão rápido que o cidadão médio ignora seu desenvolvimento” (Q5). Os resultados de T não estariam em T, mas em S que não consegue dominar T.

É justamente em fases que antecedem as decisões sobre o planejamento de resultados que P1 visualiza a intervenção de T por parte de S. Para ele, “a sociedade cria demandas à tecnologia e as restringe com base nos valores o que é importante para melhorar a vida” (Q10). É relevante que o professor aponte às demandas como forma de intervenção em T dado que a formulação dos problemas tecnológicos tem sua gênese nas demandas selecionadas.

Mas, nem toda a atual presença de T em S é resultado de demandas selecionadas. Em muitos casos resultado da universalização de demandas específicas de setores sociais dominantes que não admitem a participação para a seleção. Assim como é entendido por P1 a forma de intervir em T seria através da ‘criação’ e ‘restrição’ direta em T. Isso poderia acentuar a perda de controle social do desenvolvimento de T, como anunciado por ele. Sem a intervenção de mecanismos legais e políticos para selecionar as demandas e formular os problemas em função das soluções disponíveis nem todas as necessidades genuínas teriam chances de serem atendidas por T.

No entanto, é de destacar que o entendimento desta dimensão social de T e não às de compra e uso de resultados ou através de C é vista como âmbito de influencia no direcionamento de T perante os resultados problemáticos percebidos.

P1 entende que há maior influencia de S em C que S em T. Para ele “os cientistas são membros da sociedade. Quando se estende o interesse por um tema, os cientistas se dispõem mais a estudá-lo” (Q11). Observa atualmente o direcionamento da política do seu país no trabalho dos cientistas como forma de interferência de S em C: “porque os cientistas são parte da sociedade e estão influídos como todos os demais” (Q13). Também reconhece que outros setores, como os grupos de interesse especial, influem em C através da opinião pública (Q15). Com isso observa na atualidade maior influência de S em C do que S em T o que dificulta a inserção dos cidadãos em T.

Para P1 há na atualidade uma associação entre os distintos setores sociais de C, tradicionalmente vistos como separados dela. A diferença de outros professores que identificaram nessa influência os problemas atuais, para P1 essa relação é vista como em harmonia e desejável. Defende para isso uma maior participação dos setores sociais “todas as partes deveriam participar por igual. As autoridades do governo ou da comunidade e os cientistas deveriam decidir que necessidades devem ser estudadas, embora, os cientistas estão informados das necessidades da sociedade” (Q14).

Assim como para P2, P3 e P6, para P1 é necessário fomentar a educação em C e em T. Com isso admite que a formação dos cidadãos possa contribuir na intervenção de C e T dado que, longe de formar especialistas como P4, P5 e P7, P1 entende a necessidade de cursos diferentes aos tradicionais (Q12).

Ações empreendidas no entendimento de P1 das relações CTS poderiam ser interessantes para o ensino das relações CS. Mas, ficariam como fenômenos isentos de estudo aspectos do desenvolvimento de T

que não os relacionados ao desenvolvimento de C, dado que para P1, conforme a questão 3, este último provoca o desenvolvimento de T. Assim, especificidades que possam se relacionar com T e que provoquem situações contraditórias entre demandas e resultados teriam risco de ficarem isentas de análise e questionamento.

7.1.1.2. Observações sobre a organização dos professores segundo o Questionário

A localização de especificidades de T, e de C, relacionadas às suas dimensões sociais, ocorre por parte dos formadores de professores conforme estes estejam mais dispostos a ver e agir na dimensão espacial atrelado à temporal em que emerge C e T. Nessas condições podem localizar relações ou independências entre C e T e planejar ações coercitivas ou complicadoras nos âmbitos relacionadas a ela.

É comum entre os professores definições por vezes adequada e outras parciais sobre a tecnologia, sobre a ciência e a relação entre ambas. Isso não impede que o grupo reconheça resultados problemáticos e benfeitores na relação de C e T em S e um papel perante eles dos distintos setores sociais, os mais próximos à produção de C e T e os tradicionalmente vistos como alheios a eles, diante dos resultados.

Observa-se uma diferença entre os entendimentos de P4, P5 e P7 sobre as relações CTS e às finalidades atribuídas à educação escolar, portanto à ET, com respeito aos professores P1, P2, P3 e P6.

É comum entre P4, P5 e P7 que admitam problemas e soluções de C e T em S e o papel dos setores sociais diante eles. No entanto, a localização dos resultados problemáticos de C e T é entendida como própria das dimensões posteriores ao do seu desenvolvimento, dos quais participariam os cidadãos e setores sociais como usuários e consumidores. É atribuído o setor da produção os resultados benfeitores produzidos pelos especialistas.

Seu entendimento sobre o atual desenvolvimento de C e T é pautada numa sintonia na seleção de demandas e resultados produzidos. Esses ‘sofrem’ modificações em fases posteriores a elas devido ao desconhecimento dos setores envolvidos na distribuição, uso, apropriação e descarte dos mesmos, como organizações, entidades políticas e cidadãos.

É comum nestes professores a defesa de que o cidadão pode agir como usuário, como ‘consertante’ de problemas, que não pode controlar o desenvolvimento ou que pode controlá-lo através das áreas de alta

demanda. Tudo depende da capacidade que tenha para se adaptar e apropriar das soluções já produzidas pelos especialistas.

É fundamental a diferença entre este grupo de professores e o outro que entendem que, apesar desses problemas, C e T tradicionalmente produziram soluções e poderão continuar produzindo. Por isso a população precisa se mobilizar para se apropriar desses modos de produção tradicional de C e T. P4, P5 e P7 admitem a necessidade de que a escola, espelhada nesses modos de produção tradicional, capacite a população para que, de posse dos saberes dos agentes que produzem as soluções, possam evitar e resolver problemas.

Como assinala Fleck (1986) elementos de EP condicionam a percepção de problemas bem como as soluções buscadas pelo coletivo. Isso é visualizado neste grupo onde as influências sociais, dos cidadãos, governo e outros organismos, em fases do desenvolvimento são a gênese dos resultados problemáticos de C e T. Assim, em lugar de afiança-las é buscado suprimi-las.

Com isso marcam distância entre setores sociais de C e T. Por um lado círculos cada vez mais concêntricos de produção que selecionam demandas e produzem soluções, e por outro os setores sociais que consomem e necessitam dos resultados produzidos e que em alguns casos podem emitir opinião.

Assim é comum nestes professores qualquer ação ou proposta de aproximação desses setores a C e a T é balizada pela separação entre círculos de produção e consumo, sustentada na unilateralidade epistemológica onde o sujeito é mero observador do objeto e determinado em função dele para a produção de resultados cognoscitivos. Uma mudança social é vista na mudança dos círculos consumidores em função dos valores inseridos nos atuais modos de produção, sem chances de inserção de outros valores significativos para os consumidores.

É característico que essa tendência em anular a materialidade do sujeito na relação cognoscitiva permite aos professores definir adequadamente C e parcialmente T, ou definir T adequadamente e indicar pouca informação sobre o modo de fazer C. Isso indicaria uma independência entre ambas as atividades, condição que explicaria que conhecer C ou T não é suficiente para entender as suas relações, dada as respostas divergentes entre os professores (Ct, CTC, CT).

Imersos na unilateralidade, que não os permite se localizar como parte de S e como agente intrínseco a C e T, os professores comungam no entendimento de que os resultados da fusão explosiva entre C e T são redutíveis a C e esta determinante de T.

Os aspectos problemáticos são localizados unicamente em fases de uso e aplicação, correspondente a T como aplicação de C, e deslocados da dimensão da produção entendida como especificidade de C. Com isso são percebidas as dimensões de planejamento e organização próprias a T e resultados específicos de C que não sejam para produzir T. Nessas pautas, ações educacionais como de ET tendem a não selecionar especificidades de T que não sejam valores já materializados. Sem admitir a insuficiência dos modos atuais de produção, dado que seu modo de ver e agir direciona a isentar fases que antecedem essa materialização, ações como as educacionais tendem a consolidá-lo.

A reprodução dessa visão linear, pautada sob um modelo epistemológico unilateral, fundamenta uma postura pedagógica de apagamento das especificidades demandadas pelos alunos. Sendo sistêmica a uma visão linear e positiva entre $C > T > S$ é difícil observar indícios nesses professores de aliança a iniciativas transformadoras de ET.

A projeção dos processos educacionais em ET por parte desses formadores de professores se aliam à tentativa de suprir a ‘lacuna cultural’, denominada por Pacey (1989), para caracterizar a ‘desadaptação’ social dos atuais modos de produção tecnológica. E, a iniciativas *a posteriori*, de ‘adaptar’ aos resultados produzidos como entes acabados mais do que intervir na produção desses resultados.

Certas diferenças de P4, P5 e P7 são marcadas com respeito a P1, P2, P3 e P6 relacionadas com a admissão da necessidade de outros modelos de produção de C e T que incluam no desenvolvimento os distintos setores na definição dos resultados e a necessidade de processos educacionais distintos como forma de permitir essa demanda. Observam a possibilidade dos cidadãos serem partícipes no uso e apropriação dos resultados, no enfrentamento dos problemas causados por esse uso e apropriação como também das soluções dado que entendem sua inclusão em fases anteriores, no desenvolvimento.

Tanto P3 e P6 entendem essa intervenção e essas mudanças como necessárias dado que observam o desenvolvimento como fora de controle dos cidadãos. No entanto, imersos ‘numa concepção dominante ou vigente’ (FLECK, 1986) tendem a reproduzir elementos que pretendem mudar. Visualizam ações de intervenção social tanto em C como em T através da compra de produtos tecnológicos e do uso e utilidade de resultados tecnológicos, onde T é mediadora entre C e S e T dependam de C ($C > T > S$).

Isso é contraditório a sua visão de mudança. Nem só os valores econômicos e utilitários constituem C e T, embora atualmente predominantes. Da mesma forma em que intervir através da compra ou não de produtos e do uso é desconsiderar outros valores gerados em fases distintas. Ainda, ações na fase do consumo e uso de T como meio para atingir C também implicam exortar de intervenção outros aspectos de C e T. Nem T se reduz à aplicação de C e a produtos compráveis nem C se reduz à demanda por T. Ambas as atividades respondem a especificidades espaço temporal definidas no âmbito da demanda. Essas ações poderiam, mais do que mudar, manter os atuais modos de produção de C e T adequando a elas o usuário e consumidor. Assim, passíveis de sustentar a separação entre produtores e consumidores, tal como as formas de ver e agir de P4, P5 e P7.

Um caso distinto é o de P1 e P2, que entendem possibilidades dos cidadãos participar do desenvolvimento de T reconhecendo o problema não na dimensão dos usuários, mas em anteriores referidas ao desenvolvimento de C e T, com relações distintas entre S e C e S e T.

P2 entende que os atuais modos não permitem os cidadãos a participação e propõe também que redirecionar T trata de que a sociedade apoie ou não T através da compra de produtos e no caso do desenvolvimento da ciência entende uma intervenção tímida, só através de alguns setores. Com isso não só estaria desconsiderando fases anteriores à da disposição dos produtos tecnológicos no mercado como exortaria C de intervenção.

No caso de P1 entende que os resultados atuais ocorrem pela velocidade em que acontecem sem permitir o cidadão interferir no desenvolvimento. Assim localiza na dimensão da demanda a forma de intervenção social, mas não na manifestação de interesses através de meios para a seleção. Ele aponta a criação de demandas o que, dependendo de quais interesses e valores são poderiam ser significativos. Para C reserva a manifestação de interesses como meio de intervenção. Com isso tende a aproximar os setores sociais da identificação de dimensões cruciais para a intervenção social.

As diferenças que podem marcar P1, P2, P3 e P6, por exemplo, sobre a dimensão social localizada para intervenção de C e T bem como as especificidades que poderiam balizar esses mecanismos, não impedem a percepção da distancia dos modelos de conhecimento disponíveis com a materialidade espaço-temporal.

Esses professores são congregados, conforme dados do questionário, na visualização da insuficiência do atual desenvolvimento de C e T assim como do tipo de educação sobre C e T para entender

esses modos de produção e sua relação com a sociedade. Longe de propor a formação de especialistas e deixar nestes principalmente a tomada de decisões sobre o desenvolvimento, auspiciam a formação dos cidadãos sob outros padrões de educação formal assim como sua participação nas decisões.

Com isso, entende-se uma negação a sustentar o atual hermetismo na produção em C e T tentando se distanciar da visão positiva e linear predominante, embora as ações planejadas possam responder à suave coerção de elementos representativos dessa perspectiva na ET.

Outras informações junto dos professores através da entrevista podem elucidar a relação dessas prováveis complicações sinalizadas com a formação dos professores em ET. De posturas epistemológica e pedagógica acorde à identificação de materialidades que favoreçam a atenção das atuais demandas educacionais e da superação da crise na ET.

Vale destacar que a caracterização qualitativa dos dados em função dos elementos de EP em ET pode tender a divergir dos valores quantitativos de avaliação sugerida pelo COCTS. Os valores numéricos atingidos pelos professores, através das respostas atribuídas às quinze questões, mostram como eles se encontram, mais distantes ou próximos de informações adequadas sobre CTS. Mas nem sempre tais valores correspondem à proximidade dos elementos necessários a iniciativas transformadoras.

Por exemplo, P7 cujo valor o coloca próximo de P1 e P2 tende a se distanciar deles. A importância concedida às perguntas propositivas articuladas com o entendimento de como atualmente ocorrem as relações distancia P7 dos outros professores e da possibilidade de iniciativas de ET transformadoras. Tal análise relaciona-se com a necessidade de identificar elementos que os coloquem alinhados, indiferentes ou não alinhados a elementos de EP propícios a iniciativas transformadoras.

7.1.2. Resultados e análise das Entrevistas

Inicialmente, as respostas ao questionário sobre entendimentos das especificidades espaço-temporal de C e T encontram significado a partir da avaliação dos resultados da relação de C e T em S. Assim permitem identificar em qual dimensão são gerados os problemas e soluções a partir da análise de como os professores observam as relações entre os setores sociais como também quais são suas propostas de configuração das relações entre C, T e as especificidades sociais.

Neste caso, os tópicos previstos para a entrevista também foram planejados para identificar quais as ações visualizadas para a ET e/ou quais as desenvolvidas pelos sujeitos na formação de futuros professores em ET e a tendência de se aproximar ou distanciar iniciativas de ET transformadoras.

7.1.2.1. Entendimentos dos professores sobre especificidades espaço-temporal de C e T

Através da entrevista todos os professores manifestam entendimentos que implicam elementos de ET. Estes foram registrados a partir de afirmações como as justificadas numa visão linear e positiva de C e T em S. P4, que tenderia a sustentar a permanência dos atuais modos de produção e educação avalia:

Embora a tecnologia torne a vida mais fácil, geralmente não se olha os impactos que também gera, no meio ambiente, o qual, como efeito digamos colateral indireto, resta qualidade de vida novamente, ou seja, é que, como que a ciência, **ou não a ciência, mas a tecnologia desenvolvida** se bem faz a vida mais fácil é uma asseveração relativa porque **depende do produto** que falamos [...] (P4, grifo nosso).⁶⁹

Pode ser percebido que o professor a partir dessa declaração tende a deslocar a avaliação dos resultados a T e esta aos produtos. Também P3 em reação ao primeiro cenário que afirma a ciência e a tecnologia tornam a vida mais fácil, admite mais benefícios que resultados relacionados às mudanças sociais a partir da apropriação de produtos desenvolvidos: “Eu acho que tudo o que diz isso é verdade. [...] se terias como antes que desde a manhã fazer o fogo, esquentar a água, passar como passavam antes a roupa, então embora digam que cada vez mais há doenças se sabe que a media de vida é maior, a forma de vida também é diferente” (P3).

Com isso as avaliações iniciais localizam fases posteriores à produção, nos produtos resultantes de C e T e as relações dos consumidores como setores sociais mais próximos. P5 se caracteriza por acentuar os avanços a mudanças indesejadas de C e T em S insistindo

⁶⁹ Todos os fragmentos das entrevistas realizados com os professores do PET foram traduzidos do espanhol para o português pela autora desta tese.

em que “todos os **avanços tecnológicos** trazem como **consequência** uma autodestruição do ser humano alguma coisa sempre vai afetar” (P5, grifo nosso).

Para P2 a ideia de que C e T favorecem S “Creio que não é uma equação e que uma não está implicada na outra”. Tal afirmação indica certa reação distinta aos outros professores. Coloca sua avaliação em função não de produtos, mas da responsabilidade social anterior a eles: “uma coisa é fazer uma bomba atômica e outra pensar em energias alternativas que não prejudiquem o meio ambiente. Sempre o conhecimento está disponível creio que há uma responsabilidade social por parte do ser humano de quem manejam a tecnologia” (P2).

Podemos identificar em P2 uma mudança no sentido da avaliação das relações CTS com respeito a P4, P3, e P5. Este tende a se distanciar da avaliação linear da anterioridade de C e T. Para ele há alguém que dirige os resultados antes dos que os recebem. Em sintonia, P1 tende a focalizar sua avaliação nessa anterioridade destacando: “Vejo isso como uma visão muito otimista no sentido apresentado [...], pois a tecnologia é reativa e muita tecnologia que se gera é para resolver problemas que cria outra tecnologia” (P1).

Observa-se entre esses professores uma diferença que explicita elementos que permeiam suas avaliações. Por um lado P4, P3 e P5 citam os resultados produzidos que podem ser bons ou não tão bons. Por outro P2 e P1 localizam na sua análise fases antecedentes aos resultados. Com adicionam às avaliações de T por parte de P4, P3 e P5 como decorrentes de intencionalidades e não como entidades autômatas.

P1 ao avaliar a geração de resultados observa uma contradição nos resultados onde a atual tecnologia tende a resolver os problemas que outra tecnologia provoca. Seria uma representação ‘salvacionista da tecnologia’ para utilizar o termo empregado por Auler e Delizoicov (2001) para caracterizar entendimentos sobre C e T, onde estas no futuro poderiam resolver os problemas hoje existentes. Tal condição seria aprovada pelos reprodutores da visão linear e positiva, que caracterizaria conforme o questionário a P4, P5 e P7 dado que os problemas poderiam ser resolvidos sob os atuais problemas de produção e causados por os setores que não detém esse domínio.

P6 que segundo o COCTS as compreensões estariam na média entre as adequadas e as parciais embora mais alinhado a iniciativas transformadoras, também avalia a tecnologia em fases próximas da aplicação e do usuário: “nem boa nem ruim sempre que seja bem aplicada, segundo o uso que faça dela, cada indivíduo como se diz. Bem aplicada e tendo em conta alguns fatores como os éticos, não haveria

problemas” (P6). Mesmo assim inclui na dimensão dos usuários e aplicadores o ingrediente ético como um valor a ser considerado no entendimento dos resultados de T em S.

Assim, se observa que as avaliações dos professores prevalecem em dimensões posteriores ao desenvolvimento e nessas associam o usuário, aplicador, consumidor a consequências e benefícios, ou resultados bons ou ruins, entanto que fases anteriores permitem observar outros aspectos que não essa dualidade.

Auler e Delizoicov (2006) notaram na sua análise sobre questões da neutralidade em professores de ciências marcas dessa condição nessa avaliação dual, geralmente associada a T quando questões tratam das relações CTS. Os autores apontam que nessas avaliações a tecnologia é considerada neutra com respeito a interesses e marcas dos grupos hegemônicos inseridos na produção desses resultados em determinado momento histórico. Assim, nos formadores dos professores em ET, essas avaliações tenderiam a sustentar o hermetismo nos círculos de produção tecnológica denunciada por Bazzo, Pereira e Von Linsingen (2008).

No decorrer da entrevista, cada professor faz sucessivas declarações com respeito à sua avaliação das relações T em S, na maioria dos casos confirmando as avaliações apresentadas no início desta seção. Destaca-se em P6 uma mudança importante no entendimento dos resultados relacionados com o bem-estar social quando fora questionada sobre as hidroelétricas como uma solução tecnológica a problemas.

Antes disso admite: “a tecnologia nos chega a todos, todo o tempo. A cada indivíduo nos chega. Então dizemos a ciência e tecnologia torna a vida mais fácil sim, nos pegam o tempo todo” (P6). Quando apresentado o segundo cenário problemático de pesquisa declara o sentido dos aspectos éticos antes mencionados na dimensão de aplicação e uso de T:

O bem estar social acredito que é elitista, não está ao alcance de todas as pessoas [...] continuamos tendo a mesma quantidade de pobres, de analfabetos, cada vez pior e eu não sei se avança realmente. Creio que socialmente estamos retrocedendo, creio que cientificamente e tecnologicamente se avança, mas humanamente se está retrocedendo (P6).

O tratamento de uma problemática entendida no planejamento da entrevista como significativa do espaço-temporal dos sujeitos investigados permite observar o entendimento sobre outros aspectos significativos para o professor referidos aos resultados de C e T no seu contexto. Neste caso, a chamada para aspectos da exclusão tecnológica nem só se relaciona a artefatos, mas a problemas sociais como pobreza e analfabetismo. O professor estaria percebendo a partir disso uma diferença entre avanço científico e tecnológico e social ou humano. A esse respeito Bazzo vem insistindo em sucessivos trabalhos (1998, 2010) como aspectos intrínsecos, porém que tem caminhado separado dos resultados problemáticos de alguns âmbitos, em desconsideração de outros, aliados ao impulso de interesses sociais, políticos, militares e econômicos. Justamente aspectos que manifestariam a não neutralidade da produção de T, apesar da pretensão de mantê-la, como seria o caso de P4, P5 e P7 segundo o questionário.

Nesse sentido destacam-se as palavras de P5 em referência ao caso da instalação de hidroelétricas em Etiópia, apresentado pelo cenário 2. Ele identifica a partir de casos próximos a seu contexto que o desenvolvimento tecnológico nem sempre atende interesses da população, mas dos governos, o que poderia indicar marcas da não neutralidade no entendimento de P5.

Falemos do nosso caso. Temos Yacyretá, temos um monte de doenças que apareceram [...] e que depois iremos padecer [...], já se solicitou e houve plebiscito para não a Corpus [...] agora farão [outro] para ver se queremos Garabi ou não [...], mas isso sai ou sai, já está licitado quando o povo não quer fazer. E aí eu digo pode a sociedade controlar as decisões governamentais? (P5).

Sob a mesma temática P2, em sintonia a P5, destaca o predomínio de interesses de círculos de poder minoritário sobre decisões que afetam à maioria da população:

Os círculos de poder, tanto políticos como econômicos, são os que definem o que se faz. No exemplo das represas, o impacto que teve isto para além dos benefícios que defendam alguns [...] e a gente como cidadão opinou que não, mas os círculos de poder dizem que isso tem que ser feito (P2).

Também P3 avalia como certos setores sociais têm dominado decisões sobre questões de C e T que suscitaria aquela separação denunciada por Bazzo (1998, 2008), e justifica certa postura pessimista diante das decisões:

Veja o que acontece em *Gualeguaychú*, aí a sociedade está com o tema das plantas de celulose, a contaminação, em realidade a sociedade se coloca, mas não sei até onde pode por alguma restrição. [...] Você sabe, há uma opinião que diz que as investigações avançam segundo convém ao governo, às empresas [...], por isso as coisas que tem haver com o humanístico ficam estancadas (P3).

P4 faz referência a outros âmbitos de produção, localizando alguns âmbitos locais. Se os professores anteriores mencionam o predomínio de interesses de certos setores que não permitem a atenção de outros como aspectos problemáticos das relações entre T e S, neste caso, P4, indica a imposição de demandas ou, aproximando-se da denominação de Delizoicov e Auler (2011), de demandas universalizadas.

O desenvolvimento tecnológico vem por demandas geradas pela sociedade e por outro lado as que não estão diretamente relacionadas com a sociedade, mas que intentam serem impostos como demandas. [...] Por exemplo, os agroquímicos, há casos que o mercado europeu exige a erva mate ou o chá com determinadas características então isso pode solucionar esse inconveniente, mas nem sempre isso é verdade (P4).

Também P1 avalia como interesses de setores dominantes influenciam na distribuição e apropriação tecnológica que poderia explicar aquele determinismo tecnológico mencionado sob o título de ‘tecnologia reativa’: “Por fatores econômicos se geram dependências no usuário [...] e das corporações que muitas vezes são multinacionais”. Nomeando distintos artefatos do uso cotidiano indica: “são geradas na sociedade necessidades fictícias porque não são necessidades reais” (P1). Este ponto é comum na maioria dos professores quando se referem

o consumo ou substituição exacerbada de artefatos eletrônicos sinalizando a propaganda e publicidade como influência principal.

Dessa forma todos os professores reconhecem influências de setores sociais em determinadas dimensões relacionadas com decisões de T e C, mesmo aqueles que tinham declarado sobre o uso bom ou ruim, que poderia encerrar questões de neutralidade de C e T.

Tais avaliações resultam na identificação de situações problemáticas em distintas dimensões das relações CTS. Em alguns casos nos resultados produzidos, noutros nas decisões sobre a instalação de hidroelétricas como solução ao problema energético, ou na licitação ou instalação de outras soluções. Essa identificação poderia colocar aos professores em posição de ‘avanço’ com respeito aos documentos avaliados no PET, onde, a maioria dos objetivos e conteúdos não faz referencia ao tratamento explícito de problemas nas relações CTS, mesmo no uso ou apropriação de resultados.

Questionados sobre como observam ou avaliam essas intervenções sociais em relação a C e T emergem declarações como a de P4:

o sentido em si da ciência e da tecnologia que é facilitar as coisas, mas nem sempre se tomam com essa intenção, digamos, lastimosamente, muitas vezes pelo **mau uso** que se faz do desenvolvimento tecnológico trata-se de impor o gerar mercado não necessários [por parte de] multinacionais, ou os que buscam **interesses econômicos** (P4, grifo nosso).

Assim, novamente localizam problemas no ‘uso inapropriado’ de C e T, aliados às imposições devido aos interesses econômicos que superariam o ‘sentido bom em si de C e T’. P3 buscando sustentar as declarações sobre sua avaliação dos resultados através de exemplos e opiniões comenta:

Eu escuto a muitos [...], dizem que as represas **bem feitas trariam benefícios** e que na verdade aqui em Misiones no as querem porque é como que isto aqui é um pequeno feudo, que senhores, que sempre viveram bem e tiveram às pessoas

como ao *mensú*⁷⁰ pobre, com a desculpa que a energia é cara e tudo o demais, é como que lhe exploraram a vida toda e agora tampouco querem mudar esse sistema (P3, grifo nosso).

Parafrazeando tal análise também admite que em alguma instância de produção C e T ‘bem feitas’ beneficiariam a comunidade embora em mãos dos interesses da maioria dominante que limitaria a apropriação ou o fazer bem para extrair as benesses.

P5 ao analisar as consequências indesejadas e que encerrariam ‘a autodestruição do ser humano’ destaca seu entendimento das influências nas aplicações de T e sua relação com as explicações dos cientistas: “as políticas econômicas e aí os interesses das grandes corporações levam a que embora os cientistas expliquem não se chega a aplicar [...], mas não pelas decisões erradas dos cientistas, mas pelas corporações” (P5).

A partir das declarações se observa o foco de avaliação das influências em distintas dimensões. Conforme P4, P3 e P5, por um lado, as atuações dos setores sociais nessas dimensões são aspectos que não estariam permitindo a apropriação de C e T que encerrariam os valores necessários para S, mas desviados por esses setores. Com isso exigem valores nos resultados de T em S.

Por outro, que as avaliações relacionadas a T localizam as dimensões de uso, do fazer, das aplicações. Aspectos característicos de entendimentos de T como aplicação de C, ou do desenvolvimento de T como unicamente atrelado à produção de C. Referir a T remeteria à materialização das ideias de C para esta atingir S, replicando o modelo linear e positivo $C > T > S$. Assim, T, como mediadora de necessidades de S, estaria mais próxima dos setores sociais e das influências destes. Localizar problemas nessas dimensões seria consequente da unilateralidade epistemológica onde o sujeito é localizado *a posteriori* da produção de C e de T e deve acatar os valores destes como acabados e suficientes.

Através de um exemplo, P5 explica:

quando aparece um jogo, a demanda é tão grande, como a *play station* um que fizeram aparecer a *play station* dois [...] e os grandes científicos vão evoluindo a tecnologia de tal maneira a vender

⁷⁰ O termo de origem guarani é utilizado no nordeste argentino para descrever o trabalhador principalmente sobre plantios de erva mate. Este é tradicionalmente associado a um regime servil e trabalhador semiescravo.

novos jogos pelo que está demandado pela sociedade [...] e assim nos encontramos com que nem se sabe utilizar a tecnologia (P5).

P5 explica seu entendimento do desenvolvimento atual de C e T. Segundo ele, determinados setores de C evoluem T para atender as demandas dos setores sociais dos usuários e consumidores, replicando o que se entende por visão linear de CTS. Reconhece que nem sempre os resultados disponíveis e apropriados pelos usuários, vistos como consumidores, atendem as suas necessidades. Mas isso ocorreria, no entanto, por demandas não atendidas por parte de setores mais próximos de C e T aliado à pouca participação de todos os setores nas decisões que direcionam C e T, estes setores especializados, de fato sempre atendem a toda demanda. O problema estaria no desconhecimento de C e T por parte dos setores sociais alheios à produção. Assim, P5 tende a assentar a pretensa neutralidade nos setores cruciais ao direcionamento de C e, inclusive de T, e por isso, deslocar os problemas nos setores sociais distantes dessa produção.

P6 no decorrer das declarações sobre seu desacordo das atuais configurações sociais de C e T localiza problemas ‘na posta em prática’, associando resultados favoráveis de C: “A ciência pode dar respostas. Claro que sim, mas quanto há que esperar para que se ponha em prática” (P6). Essa ‘posta em prática’ que traria as respostas e soluções de C é associada às aplicações de T, pois “ciência e tecnologia estão juntas uma aporta à outra se quer que venham a dar soluções” (P6). Com isso T seria um meio de comunicação de C e S e por isso contribuiria T em C.

[...] creio que antes, a ciência sozinha com aportar uma teoria e investigar um campo, aportando hipóteses, às vezes ficava em respostas parciais. Agora com a colaboração da tecnologia podem abordar a um resultado e a aplicação dessa investigação de forma mais rápida (P6).

Assim também P6 entende que é possível que a fusão explosiva entre T e C sirva no enfrentamento de resultados problemáticos como os registrados. Nessa postura, sendo mais próximas S e T, as influências são localizadas nas aplicações como dimensão mais ‘susceptível’ do atual desenvolvimento, aplicando marcas da neutralidade em fases anteriores, inclusive em C.

P2 avalia assim como os outros professores a relação de setores sociais perante o que pode propiciar o desenvolvimento tecnológico. Neste caso, tal como mostrara o questionário, sobre a identificação de particularidades de T com respeito à C, menciona as demandas de T como resposta a necessidades percebidas pelos tecnólogos:

Sempre supomos que o desenvolvimento tecnológico se focaliza a partir de uma demanda ou necessidade que vem os tecnólogos ou em outro âmbito da organização da sociedade, de aqui se começa a pensar em soluções, as quais às vezes não tem que ver especificamente com a tecnologia, mas com outros interesses. Podem existir outros modos de geração de energia alternativa que não se utilizam porque não geram tantos benefícios a certos setores (P2).

Assim mesmo percebendo especificidades de T como não dependente de C, P2 tende a replicar a exteriorização de ‘interesses’ das soluções e da atenção das demandas sociais. Destaca-se, no entanto, que essa não submissão de T a C pode estar permitindo observar dimensões anteriores às do uso e aplicação, como as de seleção da demanda de T e da solução de problemas não atreladas ao desenvolvimento de ideias científicas, mas tampouco a ‘outros’ interesses.

P1 também tende a focar, assim como P2, a T. Neste caso observa a contradição entre soluções disponíveis e as demandas dados a problemas externos à T. Faz comentários a partir do arroz dourado mencionado como solução num cenário da entrevista:

[...] se por uma questão política ou de estratégias socioeconômicas não se pode abastecer de que nos serve o arroz dourado. Hoje a nível mundial nos falta alimento para cem por cento da população e não é um problema tecnológico, é um problema político social (P1).

Ele observa os interesses dominantes, ligados as estratégias econômicas como fatores que impossibilitam direcionar T para atender necessidades sociais como a alimentação, focando os problemas da distribuição de resultados e não na produção por esses problemas alheios.

Não se reduzindo a avaliações dualistas de T, ‘como positiva e negativa, boa ou ruim’ que sustentaria a neutralidade de T atrelada à de C, os professores conseguem identificar ‘outros’ valores atrelados a T. Identificam que os resultados encerram lucros e interesses de uma minoria dominante e contribuem para a marcação de distâncias com as classes menos favorecidas, cujas necessidades deixam de ser atendidas.

Os formadores de professores em ET na avaliação das influências sociais em C e principalmente em T, tendem a localizá-las em dimensões de T relacionadas com o uso e consumo de produtos, à aplicação de C, a soluções de demandas e à distribuição de soluções. Mas, observa-se, que essas influências dos setores dominantes são caracterizados como setores ‘externos’ a T e responsáveis de ‘interromper’ as possibilidades que as soluções de T trazem ‘em si’. Dos professores descritos P5 é mais contundente ao argumentar que tais aspectos ocorrem por desconhecimento especializado de C.

Sem localizar problemas na seleção das demandas específicas de C e T, observa-se nos professores, como alertado por Delizoicov e Auler (2011), a tendência de ‘exortar’ essas influências como intrínsecas de C e de T. Como afirmam os autores a não neutralidade se constitui por dois aspectos indissociáveis, um relativo à demanda e o outro relacionado à formulação dos problemas originários da demanda e a correspondente busca de soluções. O fato de que as soluções possam resolver problemas de distinta gênese, não implica universalizar as demandas.

Mesmo explicitando como externas as influências de T é pertinente entender quais as especificidades localizadas pelos professores como demandas significativas por T. Isto é, qual atenção à materialidade social e como essa atenção se articula com iniciativas educacionais de forma a sintonizar resultados e demandas, o desenvolvimento humano com o tecnológico e alterar o hermetismo excludente do atual desenvolvimento tecnológico, tal como caracterizado por Bazzo, Pereira, Von Linsingen (2008).

7.1.2.2. A seleção de especificidades nas propostas de redirecionamento

A entrevista com os professores permite destacar ações propositivas para o redirecionamento de C e T em função das suas avaliações. Aprovando a necessidade de enfrentar problemas nas relações CTS P4 indica:

Em termos gerais, que a sociedade imponha algum tipo de pressão ou condição, seja através do **consumo ou não consumo** da tecnologia, ou solicitando que se criem **leis** novas para o **controle de estas empresas**, mas o objetivo final seria **controlar a maneira como se faz o uso** dos recursos naturais [...]. Gerar consciência não somente **no consumidor**, mas também **no produtor** de tecnologia para que **gere algo** que favoreça a geração de um circuito de **reciclagem** (P4, grifo nosso).

Para este professor é preciso trabalhar no consumo e em controle as empresas para evitar gerar lixo. Com isso os cidadãos estariam condicionados aos valores já imersos nas soluções como suficientes para as especificidades que percebe. Enfrentar o consumismo, a contaminação e as demandas impostas por parte da sociedade trata, segundo P4, na possibilidade e necessidade através do usuário nos limites no consumo de produtos e na produção dos mesmos, neste caso para ‘reciclar’ o produzido. Com isso a sociedade seria administrador dos atuais valores predominantes em C e T.

P5 também assinala mecanismos de como S poderia direcionar C e T no seu contexto particular em fases decisórias sobre a implantação de soluções disponíveis, próximo de P4 quanto à administração das atuais decisões repassadas: “eu analisaria, quando é um empreendimento, quais **benefícios** traz para Misiones, e dizer tens isto, isso e o outro, e logo falar em represa” (P5, grifo nosso).

Destaca ainda que nem qualquer cidadão teria condições de efetivar sua proposta. Ações nesta dimensão: “São coisas que tem que fazer **os grandes cientistas**, mas eles podem dizer que isso se faz assim, mas com os interesses dos grupos não se pode porque as pessoas que chegam ao governo não chegam sozinhas chegam atados a um grupo de interesses” (P5, grifo nosso).

De forma semelhante a P4 e P5, P3 admite a necessidade do direcionamento social sobre soluções produzidas. Neste caso, destaca valores predominantes balizadores dessa intervenção: “Eu acredito fazer bem as coisas juntando todas as partes e o lugar, por exemplo, se **teremos energia** suficiente, e se teremos um **ganho econômico**, pois com isso se **soluciona o problema de saúde** que possa aparecer” (P3, grifo nosso).

P3 diverge de P5 sobre o papel do governo, entendendo-o como mediador indireto das ações de intervenção dado que ‘o povo’ não

poderia se envolver nas decisões de forma direta: “é importante que intervenha o estado, acaso vamos ir o povo a fazer que, se nem sabemos contra quem estamos? Temos que confiar neles [...]”. Explica: “se pudéssemos confiar nos **políticos, nas pessoas que sabem, nos especialistas, nos cientistas**”. Adiciona: “todas as pessoas, especialmente a universidade, aqui engenharia [...] os **professores em educação tecnológica**” (P3). Assim destaca-se de P3 em admitir que os setores sociais e educacionais pudessem contribuir como mediadores.

P6 se soma ao reconhecimento do envolvimento de setores sociais em dimensões posteriores ao planejamento de soluções: “na **implantação** de um desenvolvimento o ideal que **todos tenhamos** um grau de **participação**” (P6). Destaca-se assim como em P3 o papel da ET na formação de consumidores: “E o ideal é que a educação tecnológica tenha um papel fundamental na formação dos alunos, creio que há que gerar **consciência** crítica acerca do **consumo** da tecnologia”.

Neste caso P6 menciona outros valores aos propostos por de P4, P5 e P3 como aliados a fé depositada em C e T: “a **participação igualitária** das pessoas, do governo, das pessoas que tem conhecimento sobre o tema, os afetados, as propostas dos políticos [...] sempre regulado pela ética e perseguir o objetivo da qualidade das pessoas melhora” (P6). Com isso destaca-se a abertura para o envolvimento de todos os setores em função da qualidade de vida e não de algum setor específico.

Segundo P6 esses devem ser congregados no sentido de avaliar quais os interesses admitidos: “há que ver os **interesses criados**. Às vezes em nome do progresso as pessoas acreditam que irão mudar sua condição e sua qualidade de vida e apoia estes projetos” (P6). Com isso, reconhece que nem sempre os valores dominantes na implantação de C e T correspondem aos da sociedade. Por isso, estaria se distanciando de P4 e P5 quando estes tendem à administração das atuais formas.

P6 avalia, através do cenário proposto, a relação de implantação de soluções a certas demandas. Distanciando-se de P3 reconhecem que não necessariamente os valores econômicos, atualmente dominantes, significam noutros valores necessários à qualidade de vida:

[...] temos exemplos próximos de empresas que vem a construir com seus próprios operários, sua mão de obra qualificada [...] e isso do acesso ao trabalho e à energia mais barata para todos nos temos uma represa aqui e pagamos a energia mais cara do país, então com esse conto já fomos

utilizados muito tempo. Parece-me que há que considerar se que todas as condições se cumpram, como proporcionar qualidade de vida as pessoas e que isso não seja benefício para uns poucos [...] há que ver que interesses há por trás de empreendimentos desse tipo. Hoje a grande demanda é a energia e por isso há que matar comunidades e fazer desaparecer a ecologia, o ecossistema, a biodiversidade, isso **não se mede em custos** (P6, grifo nosso).

Ainda, valem destacar a sequência da sua análise outros valores atrelados à necessidades de setores sociais específicos:

São muitas questões a ter em conta. Se essa comunidade indígena, nobre e selvagem como aqui nomeia são sadios, longevos, não tem câncer na sua comunidade, as mulheres não morrem de câncer de mama, bom, que sigam sendo selvagens em nome do progresso [...] hoje a comunidade *mbya guarani* de Misiones lhe é proposto que mudem de vida [...] não podes mudar de um dia para outro para que tenham comodidades [...], nos quem somos para dizer que eles vivem melhor ou pior que nos? (P6).

P2 encaminha sua proposta no sentido de “equilibrar esta questão das necessidades em função da oferta tecnológica”. Auspícia que a atenção dessas áreas, não atreladas ao econômico e o conforto, pode ser atendida noutras fases cruciais para o direcionamento de C e T: “creio que uma das coisas que deve questionar a sociedade é justamente qual é a política científica e tecnológica de um país” (P2).

Também admite como os demais professores o trabalho sobre os consumidores. Neste caso pautado num inconformismo com as atuais formas de produção: “da forma em que estão dadas as coisas o único que nos resta é sondar através do consumo” (P2).

Assim como P3 e P6 agrega o papel da educação nesse trabalho:

É interessante questionar desde nossa postura de consumidores e educadores, não somente ensinar como se faz e para que sirvam as tecnologias, mas também criar uma consciência cidadã de que nós

podemos modificar, pelo menos em algumas coisas, e não consumir compulsivamente (P2).

P2 se aproxima principalmente de P6. Ambos observam problemas na crença social de relacionar C e T com o progresso social: “as pessoas só pensam no progresso e em estar melhor e acreditar que a tecnologia é essa mágica que faz que o ser humano esteja melhor e não é sempre assim” (P2). Como P6, P2 menciona distintos âmbitos sociais que precisam ser atendidos por T e que tem ficado fora do atual desenvolvimento tecnológico.

Yacireta tem tirado tanta terra, ofícios, costumes, hábitos, patrimônio cultural, a natureza foi modificada, o curso dos rios, a pesca só para quem tem embarcações de grande porte. Muda tudo, é cultural, sociológico, antropológico e econômico de tudo isso muito poucas vezes se mede. As relações sociais e familiares creio que são aspectos que estão atados à tecnologia e estão debaixo de desenvolvimentos que são encarados como a meta (P2).

Essa compreensão indica que as relações necessárias entre CTS precisam insistir noutros valores que não necessariamente o econômico e este aliado à apropriação e descarte de artefatos, tal como tem balizado as propostas da atualidade em nome do progresso.

A afirmação de P1 sobre a qualidade reativa da tecnologia assim como de necessidades criadas e problemas na distribuição de produtos o colocam em defesa de propiciar “que pelo menos seja gerada a discussão e ter conhecimento, ter mais conhecimento onde a universidade poderia ajudar”. Cita, assim como P3, P2 e P6, também o papel da ET.

Sua proposta se justifica em que “não se sabe de soluções intermediárias e não discute e ficamos num sim e num não”. Cita a contradição entre a postura dos cidadãos e as soluções percebidas: “uma obra hidroelétrica bem planejada gera menos impacto ambiental que uma térmica e como ninguém deixará de consumir, mas ao contrario, o que se pensa é nisso ou em centrais nucleares [...], então **o problema é passado a outro lado**” (P1, grifo nosso).

Essa proposta de redirecionamento parece colocar que não se trata de selecionar soluções sem o compromisso dos cidadãos com o

problema. Assim, os professores tendem a que, mesmo trabalhados desde o usuário, este não seja mero consumidor ou receptor dos valores utilitários e econômicos dominantes, mas um ator envolvido na seleção das demandas e no enfrentamento dos problemas que extrapolam esses interesses.

Pode perceber-se em P1 a leitura de especificidades que T poderia considerar e que não se resumem a soluções já disponíveis. Exemplifica o caso de Etiópia: “é um país pobre com guerras internas e fanatismos religiosos de grupos antagônicos então uma hidroelétrica não é a solução” (P1). Também comenta sobre os valores esperados em T: “há que definir bem estar, se este é só acesso a bens materiais [...] ou eu tenho um bem estar econômico superior aos de meus pais e não sei se minha qualidade de vida é superior” (P1).

Sua postura se relaciona com que

Eu acompanho o planejamento de obras, como represas, e se eu em nome de uma maximização energética avalio um projeto posso aprová-lo e descuidar outras variáveis [...] alagar, afetar, desaparecer lugares, realocar povos e é mentira que todo o que se pode fazer com **obras complementares neutralize esses problemas, é mentira** (P1, grifo nosso).

Com isso, adiciona como P6 e P2 que trabalhar sobre a tecnologia e seu direcionamento não necessariamente deve ser balizado por valores econômicos e materiais aliado à busca do bem estar social.

A partir das declarações dos professores pode ser observado que ações de intervenção social são visualizadas no envolvimento de setores sociais em fases de uso, aplicação, implantação, aproveitamento e discussão de T.

Conforme P3, P4 e P5 aliados com valores utilitários e econômicos como principais, aqueles que eles avaliam como problemáticos do desenvolvimento atual. Assim, suas propostas centradas em fases de uso e consumo são tímidas quanto às especificidades que buscam em T dado que se resumem em deslocar os mesmos valores que hoje oprimem para setores próximos ao seu espaço temporal.

P6, P2 e P1 associam a participação de distintos setores sociais. Mesmo se centrados nos usuários, entendem necessários a atenção de outras especificidades. Citam que interesses éticos, ambientais, vitais, sociais, materiais, culturais, entre outros, não são sanados neutralizados

com os econômicos e utilitários e precisam intervir na tomada de decisão sobre T e balizar as avaliações. Sendo citada à ET e a educação como meio de enfrentamento conjunto de problemas e resultados estes valores teriam que constituir a ET.

7.1.2.3. A atenção de especificidades

Envolvidos no curso de formação de professores em ET os sujeitos investigados quando consultados sobre a relação do curso com os aspectos tratados na entrevista e o questionário comentam:

desde minha disciplina trato de gerar consciência crítica sobre as tecnologias [...] em definitiva o que tento é que os alunos avaliem tecnologias [...] e desde esse ponto de vista contrastar sua situação num antes e depois do uso de essa tecnologia (P4).

Relatando exemplos de aspectos trabalhados como forma de gerar esses objetivos assinala dados que se distanciam de favorecer o consumismo denunciado por ele. Focalizando a formação de consumidores tecnológicos a avaliação de tecnologia depende de favorecer aos futuros professores experiências empíricas balizadas pela ‘utilidade’ como valor que promova poder de decisão entre consumo e não consumo de produtos.

Este declara: “eu os coloco no contexto da sala de classe, como eles se ajudariam com certa tecnologia, depois uma análise dessa tecnologia, o que poderiam fazer com ela”. Também, “se você quer saber da utilidade de [um produto] tens que conhecê-lo, transitar nele para gerar ideia do seu potencial”. Concluindo exemplos “eu mostro a utilidade” [...] “que ele possa se abstrair dos fatores utilitários da tecnologia em si” [...] “eu faço ver a utilidade de aceder [...] e da disponibilidade disso” (P4).

Nesse panorama de abordagem o futuro professor estaria se constituindo como um sujeito passivo diante do fenômeno tecnológico. Para modificá-lo precisaria adquirir e usar os resultados que ele produz, como se estes seriam acabados e, ainda, poderiam resolver qualquer problema que ele possa causar em nome da utilidade.

Outros posicionamentos do professor afirmam a tímida percepção de possibilidade de mudança dessa postura que contribuiria com o atual hermetismo de produção tecnológica e da separação entre desenvolvimento tecnológico e humano.

Quando questionado sobre a possibilidade e as condições para conhecer aspectos da relação CTS e intervir em decisões informa: “não qualquer um. Isso exige um grau de formação que acredito que nem todos tenham possibilidades de intervir”. Esclarecendo sobre o que seria preciso conhecer confirma:

O processo científico, não como objetivo de formação em si, mas uma noção de que ele existe, como é, como evolui, e como evolui, como continua, a investigação, a implantação chegando à tecnologia, isso seria importante [...] e desde o ponto de vista da sociedade que impacto teria, quais os benefícios diretos, que pode propiciar ou não à sociedade (P4).

Embora o conhecimento sobre C possa contribuir no enfrentamento do atual panorama excludente, estes não podem se reduzir ao saber indispensável de evolução de T. Esta perspectiva, como mencionado tende a sustentar o panorama atual como o consumismo denunciado por este professor.

Sustentar que mudar o atual desenvolvimento requer C e não outros conhecimentos ou mecanismos para identificar necessidades tende assentar a visão artefactual e material de T, descuidando outros valores ‘não visíveis’. Nessas condições outras especificidades de T entanto não reduzidas à dimensão utilitária e à implantação de C ficariam fora de consideração nos processos formativos.

P5 que já admitira que cientistas devessem intervir na identificação de benefícios e consequências afirma essa possibilidade. Quando consultado sobre a possibilidade de trabalhar as consequências tecnológicas no PET afirma “se poderia” embora, esclarece, não em qualquer espaço curricular: “Ou seja, eu não tenho nenhuma matéria, por exemplo, em matéria condensada que é muita química poderia ser tratado muito isso”. Sua proposta de estudo de consequências de T e avaliação dos benefícios, que reservado por ele aos especialistas, nem sempre poderia ser tratado no plano do PET, assinalando disciplinas relacionadas com a química.

Logo admite “alguns temas eu dou, como consequência de utilizar algum produto ou algo assim, produtos que se usam e são prejudiciais à saúde” (P5), assentando a abordagem na dimensão do usuário tecnológico.

Estas ações se complementam a outros comentários em referência ao tratamento da ET na tomada de decisão sobre T e C. P5 afirma: “isso está dentro da minha disciplina, e vou te dizer mais, dentro do conteúdo do curso está sim”. No entanto esclarece: “isso está, não se faz, deveria ser feito, mais estão sim no curso”.

Nos registros da entrevista pode localizar-se como desenvolve as temáticas com os futuros professores despontando a qualidade das ações com respeito à possibilidade de mudança no atual fenômeno tecnológico.

Eu dou todos os avances, ou seja, todos os materiais que se utilizam hoje em dia e os que se usavam antes [...], as diferenças segundo custo do produto, do material que o constitui, da instalação, os acessórios adicionais [...], a facilidade instalação e transporte [...], que fenômeno traz isso? Então analisamos tudo do ponto de vista da física [...] assim eles se interessam pelas consequências (P5).

P5 está relacionado à formação necessária para diagramar T com as disciplinas de química e física, analisando T numa dimensão não distante de P4. Buscam através de disciplinas e saberes tradicionalmente locados nas ‘ciências básicas’ abordar a área tecnológica na formação de professores em ET que não se distanciam de aspectos artefactuais e da dimensão técnica da tecnologia (PACEY, 1990), referidos às utilidades e produtos como entes que podem vir a resolver distintos problemas.

Ele adiciona: “há um tempo comentei sobre agrotóxicos, embora não seja da minha matéria, que investiguem por se um dia irão trabalhar em locais com esses problemas que busquem produtos alternativos”. Assim o professor tende a relacionar algumas temáticas com problemas que entendem podem ser importantes para a formação dos professores em ET, como referidos ao uso dos agrotóxicos na agricultura. No entanto, sua postura tende a reproduzir a ideia de ‘tecnologia reativa’ descrita por P1.

Temas que podem ser significativos para a ET se reduzem em soluções disponíveis entre um conjunto de alternativas, como se o problema fosse o uso de algum produto, quando estes são gerados para resolver algum problema, muitas vezes, provocado por outras soluções devido à desconsideração de especificidades na seleção da demanda. Tal perspectiva endossada nos processos formativos de professores em ET

se replica na seleção de temas que podem vir ajudar, sem que outros critérios sejam considerados pertinentes como demandas formativas, dado que os seus alunos, como sujeitos de conhecimento, seriam desprovidos de interesses e demandas. Ele observara sobre participação cidadã:

o nível educacional e a preparação que tem nossa gente é tão baixa, ou seja, muita gente não preparada, que eu prefiro que se escolha um grupo de especialistas e com isso nos poderemos controlar. Porque se eu ponho gente não preparada, porque se eu vou e pergunto alguém [...] sobre tecnologia, com certeza não tem nem ideia dos avances nem nada (P5).

As possibilidades de mudar as atuais formas de C e T são localizadas por P4 e P5 em ações com as mesmas qualidades às que tem originado suas propostas. Observa-se que P5 admite que outra disciplina à sua, “os seminários integradores e a disciplina tecnologia de gestão estão como para ver isso” (P5). Nessas pautas admite a distância do seu planejamento com esses objetivos: “Eu, as disciplinas que tenho, não são específicas disso, não é específico” (P5).

Em ambos os casos, de P4 e P5, ações de ET encerram situações referidas ao estudo da relação dos usuários com o já produzido, no sentido de adequar à sociedade aos critérios estabelecidos por C principalmente, e pela sua materialização em T, sem incorporar outras.

A ideia de ‘acabamento’ dos objetos de estudo é visualizada quando deslocam as possibilidades de tratamento das relações sociais entre T e S para outras disciplinas, como relacionados às científicas, justificando a suficiência de suas propostas sem incorporar outros valores aos estabelecidos. Assim deslindam de empreender na ET qualquer possibilidade de ação para reformular C e T.

As ações empreendidas por P6 tratam também da formação de consumidores. Conta,

Nos na área trabalhamos com os alunos para que sejam consumidores críticos. A propaganda e publicidade estão o tempo todo gerando áreas de demanda então o aluno deve saber isso [...] que gera mais descarte, lixo, contaminação. Isso se trata de tratar no aluno para uma visão crítica (P6).

Nessa declaração observa-se que não são mencionados os distintos valores que propõe para o direcionamento da tecnologia e que, balizando a dimensão dos usuários, poderiam propiciar condições distintas à tendência passiva planejada por P4 e P5. Igual a estes, P6 reconhece na tecnologia de gestão a possibilidade de tratamento de outros temas mais próximos.

Mas, diferente deles, esclarece a necessidade de mudar as ações empreendidas e o PET para atender os valores que declarava com respeito à relação entre T e S:

Deveria ser reorganizado desde a área o programa do curso acredito que se esta reestruturando e estas são questões que tratar. [...] Acredito que se perdeu, com miras ao desenvolvimento e às questões tecnológicas e ao científico, se deixou a formação e a educação, os valores e todas essas questões que tem que ver com o humano (P6).

Observa-se uma diferença entre P4 e P5. Enquanto as propostas destes não superam elementos que sustentam o atual panorama hermético de produção de C e T, ou de incorporar novos setores no modelo linear de desenvolvimento, e de mudar seu planejamento na formação de professores, P6 visualiza caminhos de mudança no PET.

Baliza essa proposta a percepção da ET em que por um lado, “a realidade é que o docente que sai se encontra com uma realidade distinta à que se encontrava nas aulas da sua formação, por isso há que reorganizar umas questões”, por outro “Creio que os notebooks não vêm a resolver um problema educativo, a famosa entrega não resolve os problemas” (P6).

Com isso estaria percebendo junto da necessidade de mudança uma insuficiência no disseminado no PET com aquilo que entende necessário um docente de ET. A sintonia deste professor com elementos necessários a iniciativas transformadoras se percebe não somente nessa disposição de mudança, mas nos objetivos que procura. Para ele soluções disponibilizadas com produtos artefatuais não resolvem problemas da formação em ET. As soluções implicariam assim valores distintos aos dominados pela visão linear e positiva de CTS.

Ainda, vale destacar que P6 tem declarado a necessidade de direcionamento de T mediado por C aproximando-o de P5. Mesmo assim vale destacar que P6 entende, a diferença de P5 e P4, que a

mudança nas disciplinas e no curso inclui C e T junto de campos tradicionalmente diferenciados de C e T no PET:

O conhecimento das pesarias, com conhecimento tecnológico, mas a ciência pode aportar muito e a técnica também, elas estão intimamente relacionadas, um aborda a outra. O docente deve ter uma base científica e um perfil público da informação, ou o conhecimento da filosofia e da política da ciência (P6).

Pode ser entendido que mesmo observando como disciplinas distintas, P6 defende a necessidade da sua presença no PET como para encaminhar as finalidades de ET necessárias aos tempos atuais dada a distância que estaria localizando entre as ações empreendidas e as necessárias a empreender para a formação de professores.

Um caso distinto aos demais professores é o de P3 que localizava, assim como P4 e P5, unicamente valores utilitários e econômicos em T e em função destes as ações precisariam ser empreendidas. A diferença dos outros professores, P3 é incisivo ao comentar sobre os tratados na entrevista e sua atividade docente: “Não está, porque na verdade é uma disciplina que tem pouco espaço para isso” (P3). Com isso desloca o foco da sua disciplina na ET para outros aspectos, na sua percepção, distintos às relações entre CTS.

Adiciona sua visão sobre o plano do PET: “não sei, talvez em alguma das outras matérias sim, na verdade não tenho nem ideia [...] não presenciei nada [...] deve ser que outra matéria se preste mais para isso”. Justifica: “Acredito em alguma mais teórica, mais sobre a reflexão da tecnologia, dos benefícios e dos cuidados que se deve ter” (P3).

No entanto observa-se uma disposição distinta à de P4 e P5 e parecida à de P6. P3 sinaliza a possibilidade de um tratamento diferente ao compreendido por ele e no PET: “Acredito que seria interessante, não somente numa matéria, em todas, que cada professor às vezes converse sobre algum tema candente nessa semana ou nesse mês” (P3).

Explicando melhor sua proposta, relaciona os cenários da entrevista sob os quais foi questionado e a formação de consumidores:

[...] temas que estão falando na casa, na tv, o discurso do governador, a outros que saem a protestar a favor e em contra, e por aí um artigo como estes seria mais interessante [...], ou ensinar a que enquanto alguma coisa serve que não seja

descartada [...] dos benefícios, dos cuidados a ter (P3).

P3 defende assim uma mudança relacionada à possibilidade de trabalho a partir de aspectos conhecidos pelos alunos e sua realidade. Adverte no seu entendimento sobre o desenvolvimento dos egressos do PET que a disseminação de conhecimentos e práticas na ET não pode ser reduzidos conceitos e uso de artefatos tecnológicos, tal como mencionado por P6:

Eu digo que seria interessante porque na escola dizem que as professoras de tecnologia tratam muito de questões sobre o computador, o que é um *mouse*, o que é tal coisa, tal outra, e essas coisas eles sabem e encontram escritos (P3).

As informações oferecidas por P3 o coloca como pouco informado sobre as relações CTS, permeado por ações e propostas limitada a elementos da visão linear e positiva, distanciado de entendimentos de mudança no panorama atual. No entanto, assim como no questionário, pode ser destacado que, diante dos questionamentos da entrevista, sinaliza a importância de uma abordagem distinta dos quais fundamentam suas respostas diferenciando-se de P4 e P5.

Tal disposição pode estar relacionada à heterogeneidade de comportamento dos professores registrada por Delizoicov, D. (2008) a partir da pesquisa de Delizoicov, N. (1995) e perante propostas de iniciativas transformadoras. Em função dos perfis, P3 poderia representar uma tendência “indiferente”, mas que pode se aliar em ações transformadoras desde que percebida a insuficiência dos padrões teóricos que os sustentam.

P1 e P2 que, como P6, reconhecem ações de mudança no atual panorama de C e T em função de um conjunto de valores que não se diminuem perante os econômicos, e que poderiam ser ativados através do debate, da ET, na formação de usuários, afirmam estar contribuindo desde suas disciplinas no PET.

P2 justifica sua postura em que “um dos eixos da ET é criar esses âmbitos de reflexão [...] criar algum equilíbrio entre as questões humanizantes e as questões tecnologizantes”. Embora isso possa suscitar a separação entre humanístico e tecnológico, o professor relacionada as questões na possibilidade de sintoniza-las dada sua denúncia das fragmentações atuais e a não conformidade com elas.

Em referencia à sua ação no PET diz “instalo estas situações relacionando a tecnologia e o contexto no qual vivemos” (P2). Informa que na sua disciplina:

Uma experiência é que os alunos comuniquem um objeto como se eles o houvessem fabricado e teriam que vender esse produto e resgatar o conteúdo subliminal que tinha essa mensagem e ao qual apontava essa mensagem, por exemplo, ao consumidor [...], selecionaram produtos de estética, aparelhos para menor esforço nas atividades domesticas, e outros. O fundamental é que percebam quais coisas estão implícitas na tecnologia e que às vezes não nos damos conta, pois é como que a gente os toma assim como empacotados (P2).

Destaca-se nessa declaração atividades em que o objeto de estudo de T e suas relações sociais é encaminhada na análise e interação entre fases de desenvolvimento de T. A avaliação do que poderia corresponder ao planejamento dos produtos com as dos destinatários ‘potenciais’ desses produtos, em função dos valores e ‘mensagens’ intrínsecos a esses produtos que nos modos atuais de produção, segundo o professor, tendem a não serem considerados. Assim, identificar a sintonia entre valores planejados nos resultados e os apropriados pelos usuários.

Vale destacar que P2 declara a procura por não privilegiar os aspectos instrumentais, indicando que seriam esses os percebidos como predominantes embora haja outros que são necessários relacionar no estudo de T.

[...] a comunicação dos produtos é feita pelos alunos desde o lugar como emissor dessa mensagem comunicada indo além do visual e instrumental que assim ele possa reconhecer uma mudança de atitude no potencial consumidor do produto para além do instrumental (P2).

Assim a formação de consumidores defendida por P2 através do PET como meio de intervenção pode ser próxima de iniciativas de intervenção. A identificação e comunicação entre as dimensões de T em função de outros valores que não os dominantes seriam situações

propícias para identificar a falta de sintonia entre os atuais resultados de T e as demandas localizadas, como no contexto dos futuros professores.

P1 na sua disciplina indica marcas semelhantes às de P2 na busca por formar professores em ET.

[...] se faz referencia ao impacto e o que significa a gestão da tecnologia que não somente é uma questão do avanço tecnológico ou de maximizar questões econômicas, ou seja, sempre paralelamente se faz a análise do impacto social e ambiental (P1).

Também adiciona que objetiva nos futuros professores o trabalho sobre “consumidores conscientes para que não adquira alguma coisa só porque esta em oferta mesmo que isso gere mais lixo tecnológico” (P1).

É percebido que essas ações respondem à procura por propiciar entendimento de como os valores de T se articulam ao planejamento e interferem nos resultados ou ‘avanços’. Também visualiza a formação dos consumidores como receptores desses resultados. Com isso busca promover uma interação diferenciada à atual entre o usuário e outras fases do desenvolvimento. Ainda, tais ações são destacadas por P1 no tratamento de decisões que não as dominadas pelos aspectos econômicos, mas que outros interesses também estão presentes na escala valorativa sobre T.

O professor articula seu fazer docente com atividades desenvolvidas por alguns alunos do PET em certas áreas de interesse.

Isso se traduz nos projetos que eles fazem, selecionam projetos que não são abstratos, ou seja, selecionam problemas para projetos relacionados com alguma problemática social associada ao tecnológico e é aí onde surge o problema ambiental, o problema de opções alternativas de ensino, propostas pedagógicas (P1).

Observa-se que a tendência é o tratamento de questões ambientais em T, embora problemas sociais e alternativas de ensino digam guiar suas ações que poderia estar indicando para um olhar da materialidade da ET na atualidade.

Tanto P1 e P2 afirmam que atividades como as que relatam não é homogênea no PET embora possam ser abordadas: “porque tem que ver

com interesses pessoais” (P1). Em referência à percepção de alunos mais afins P1 comenta:

Participam e geram projetos, escrevem coisas, se envolvem na questão ambiental, outros com questões do hospital, em questões sociais, e inclusive criando coisas para pessoas diferentes, fazem reuniões com problemáticas das mulheres da família e outros temas [...] (P1).

É importante que estas declarações selecionadas pelo professor para a entrevista possam indicar alguma sintonia percebida com as problemáticas do seu interesse. Também adiciona “há um grupo de docentes que contribuem” (P1), indicando possíveis aliados, no entanto afirma que isso é insuficiente dado que

Alguns fazem, mas não está a política de fazer. É preciso discutir e planejar isso e creio que é o momento, pois estamos na reformulação do curso porque é como que há uma consciência dos professores que o curso tome outro rumo [...], de atualizar os temas e um bom número de docentes conscientes de isso do que falamos de gerar este compromisso (P1).

P2 adiciona sobre o PET “é preciso uma tarefa de socialização que não é difícil”, e agrega, “precisamos trabalhar que a tecnologia é um tema complexo [...] assim como trabalhar a baixada na sala de aula que isso também é difícil” (P2).

Nas declarações de P1 e P2 podem ser observadas características de professores mais sintonizados, ou aliados, com elementos de iniciativas transformadoras. Por exemplo, a percepção da necessidade de incluir no PET especificidades de T relacionadas a aspectos menos privilegiados no direcionamento dos atuais modos de produção. Também em localizar essas especificidades na articulação entre as fases de produção e consumo de resultados o que marca uma diferença com P4 e P5 que, mesmo localizando a dimensão do usuário para o estudo de T, tende a valorizar os aspectos econômicos e utilitários sem chances de incorporar outras especificidades.

Identificam-se nos comentários de P1 e P2 expressões relevantes que significam suas ações. Eles referem-se a estudo e tratamento de problemas e projetos sobre questões ‘sociais, ambientais, políticas

relacionados com o tecnológico'. Assim, as marcas da neutralidade social na dimensão da demanda, anunciada por Delizoicov e Auler (2011), tendem estilizar o modo de localizar as especificidades de estudo, não como intrínseco à atividade tecnológica, mas como áreas que se relacionam a ela. Assim, mesmo próximos do domínio da demanda, estes articulam a dimensão do usuário com a geração de projetos e seleção de problemas, portanto ainda com a tendência de generalizar demandas em função dos padrões disponíveis.

7.2. ESTILOS DE PENSAMENTO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Pautadas em posturas epistemológicas unilaterais, de isentar o sujeito na constituição do objeto de conhecimento, é característico no PET elementos da visão linear de C e T em S. E, em decorrência, processos formativos em ET articulados sob uma postura pedagógica que tende isentar dos objetos de estudo de T especificidades necessárias aos futuros professores que superem a crise na ET.

Balizado pela perspectiva do sujeito *a posteriori* ao objeto é este que, na figura do formador, prevalece e determina a interação cognoscitiva, em função das especificidades de T privilegiadas por ele, e universalizam as necessidades cognoscitivas do sujeito na figura do futuro professor.

Nessas pautas, a localização de especificidades de T na ET é desvinculada das suas relações sociais intrínsecas. Certos valores de T são entendidos como resultados e soluções acabadas, produzidos para a atenção de outros valores, pretensamente alheios à definição e direcionamento do desenvolvimento de soluções, relacionados à produção, distribuição, uso, consumo e descarte de resultados.

A postura epistemológica e a pedagógica, atreladas à visão das relações CTS direcionam ações e práticas em ET pautadas na T como soluções produzidas e disponibilizadas pelos círculos de produção isentos de valores sociais. Estes últimos são aliados à T unicamente em fases posteriores à produção e onde se localizariam os atuais problemas do fenômeno tecnológico. Sendo assim, os resultados problemáticos são de responsabilidade das dimensões posteriores à produção como na posta em prática de projetos e nos usuários das soluções.

Esses indícios são identificados nos dados coletados no PET, uma vez que é comum identificar na disseminação de conhecimentos e práticas na ET a busca por formar usuários e consumidores de resultados como os únicos setores sociais relacionadas com a T.

Observa-se que a qualidade dos elementos (postura epistemológica, da relação pedagógica e da visão das relações CTS) que se apresentam no PET como um ‘todo sistêmico’ mostra, no entanto, indícios de aspectos mais coercitivos em alguns casos e noutros mais sensíveis a experimentar complicações desses elementos. Estes se relacionam aos valores considerados nas dimensões sociais de T.

Por um lado identifica-se uma sintonia entre professores e disciplinas programadas que localizam interesses políticos e econômicos relacionados com o atual desenvolvimento tecnológico. Longe de considerá-los como parte das dimensões sociais da produção de soluções, a tendência comum é que a ET no estudo do fenômeno tecnológico isente T dessas influências nos círculos de produção e os desloque como originários das fases de uso, consumo e descarte de resultados.

Assim, a ET focada na formação de usuários e consumidores trata de disseminar valores ‘cognoscitivos’ de T pretensamente desvinculados dos valores ‘sociais’ como forma de neutralizar T dos atuais interesses percebidos para evitar problemas e solucionar outros que possam emergir.

A unilateralidade epistemológica de isentar a materialidade do sujeito nos processos de produção de conhecimento do objeto direciona o entendimento sobre a relação e independência entre C e T e por isso no que se considera necessário à ET. Identifica-se o entendimento das especificidades de T ou dos valores intrínsecos atribuídos a essa atividade T relacionados com determinada forma de entender a relação estabelecida com C nas relações CTS.

Na interação unilateral a dimensão social prevalece fragmentada em setores, por um lado os do círculo de produção e por outro os setores de apropriação do produzido. Isto é, os responsáveis da produção de C e de T são vistos como relacionados linearmente com os setores que consomem a materialização do produzido.

Nessas pautas CTS representa uma fusão explosiva entre C e T a ser apropriada por S a partir da constituição de ideias de C e práticas de T. Assim, o entendimento de T como ‘ideias e práticas’ supõe a interação com C, pois a especificidade de T só consiste nas práticas. Estas são necessárias à que C, cuja especificidade é ideias teóricas, possa ser apropriada por S. Prevalece assim o entendimento e estudo de T na materialização concreta de projetos gerados em função de valores úteis e necessariamente válidos de C.

Sendo T a materialidade de C, e esta o antecedente primordial dos resultados da fusão explosiva, o planejamento ou desenho de T é

sublimado ao desenvolvimento de C. Por isso, qualquer relação de S com o desenvolvimento de T demanda, primeiro, a compreensão de soluções teóricas de C, sempre entendidas como produzidas isentas de interesses valores sociais. Logo, a aplicação prática dessas ideias e sua execução para a obtenção de produtos e o uso destes, também isentos de interesses e valores sociais.

Assim, a forma de evitar problemas e resolver outros é replicar essa linearidade sem que o produtor, aplicador e usuário tenham chances de introduzir outros valores dos atuais dominantes, pois tal introdução é a gênese dos problemas nas atuais relações CTS. Nesses pressupostos observam-se disciplinas e professores alinhados **às finalidades de adaptação aos atuais modos herméticos de produção tecnológica e fortalecimento da crise de ET.**

Essas iniciativas são comuns nas disciplinas tecnologia I, tecnologia II (2000 e 2003), tecnologia III, tecnologia IV (no programa de 2006), representação gráfica, tecnologia computacional I, design. Também no seminário I de indústria da madeira, tecnologia artesanal e regional, no seminário II sobre eletricidade e magnetismo, no referido a tecnologia computacional, a produção primária regional, e no seminário III e IV tecnologia da comunicação, indústrias artesanais e regionais e transformação de materiais.

Também indicativos desses elementos se observam no perfil dos professores atuantes no PET. Conforme o questionário e a entrevista em P3, P4 e P5, e segundo dados do questionário também em P7. Portanto, há uma sintonia entre os elementos disseminados nessas disciplinas e no modo de ver e agir na ET desses professores.

A significação desses elementos a partir dos programas e dos professores permite caracterizá-los em função das finalidades de ET, explicitadas como: procura de enriquecer a cultura tecnológica, compreender meio tecnológico, formação de usuários tecnológicos, formação crítica, formação de consumidores conscientes, avaliar consequências e benefícios de T, compreender as mudanças que T provoca na sociedade.

Essas finalidades correspondem ao entendimento de T à qual é relacionada com o uso, funcionamento, manipulação, descarte e concerto de produtos, maquinarias, ferramentas, objetos, insumos e sistemas envolvidos nos processos de fabricação. Com isso, identifica-se a relação da dimensão do usuário com resultados físicos e visíveis de T. Baliza o tratamento desses aspectos de T como valores intrínsecos de soluções e resultados prontos e acabados que podem resolver problemas de qualquer espaço-temporal, seja de produção de T ou de ET.

Assim, é comum encontrar nas iniciativas de ET a inclusão de estudo de T através da sua relação com os âmbitos de produção local, como os distintos momentos históricos para avaliar as soluções identificando aperfeiçoamentos. Também, são inseridos no estudo de T os impactos das soluções na sociedade, os riscos e benefícios no ambiente e na saúde desses resultados prontos.

No entanto, sempre em função desses valores ‘fiscalistas’ como resultados únicos e totalitários de T que podem atender S entanto desprovido dos interesses sociais. Qualquer possibilidade de interação entre as dimensões ou setores de produção e consumo de resultados tecnológicos é prevista na ET em função desses valores, constituídos na unilateralidade, sem visualizar e possibilitar a incorporação de outros valores também específicos embora atualmente exortados no desenvolvimento predominante.

Destaca-se que essa leitura da materialidade de T se alia ao reconhecimento de que são esses valores fiscalistas ou materiais de T que, sendo acabados e totalitários, irão proporcionar os necessários para o bem estar da sociedade. É comum entre esses professores e disciplina a menção dos valores econômicos como os necessários a considerar na apropriação dos valores de T.

Os elementos de EP que não favorecem a identificação de outros valores em T também fragmentam os necessários a S uma vez que esta tende a ficar fora do foco de estudo do fenômeno de T. Assim, na postura de adaptação as atuais relações entre T e S, as finalidades de ET não fogem do modelo determinista segundo o qual o bem estar social está atrelado aos benefícios econômicos que o desenvolvimento de C e este aplicado ao de T possam oferecer a S.

Nessas condições a aliança com processos formativos em ET capazes de transformar o atual fenômeno tecnológico excludente é tímida. Não somente pelas dimensões sociais de T consideradas, mas pela aliança da fragmentação entre os valores produzidos por T para atender os demandados por S. Com isso possíveis ações de redirecionamento tratariam de homogeneizar a apropriação e uso dos valores fiscalistas ou artefatuais de T como meio para atingir os econômicos e essa fusão como caminho único dos necessários ao bem estar.

A disseminação dessas características atreladas a certo modo de ver e agir tende a fortalecer os elementos que os sustentam dado que proclamam a pouca circulação intercoletiva e forte intracoletiva. E, por isso, a manter o hermetismo dos atuais modos de produção de T e a crise da ET argentina.

Focando nessas dimensões e valores de T na procura por conhecer e direcionar processos formativos sob o atual fenômeno tecnológico e suas implicações sociais, os conhecimentos e práticas que balizam a ET referem-se às fragmentações privilegiadas no atual panorama de produção tecnológica, onde a sociedade é receptora passiva de resultados materiais. Correspondente a esses elementos, uma postura pedagógica é articulada na predominância de objetos físicos definidos *a priori*, como instruídos de valores acabados e totalitários e em função dos quais os formandos/alunos de ET deverão adequar as suas necessidades formativas.

Assim, os problemas que guiam os processos de ensino-aprendizagem na ET são formulados em função dos valores dominantes de T, gerados em espaços-temporais distintos, sem chances para a inserção de outros específicos ao espaço-temporal onde ocorrem os processos. Nessa configuração a disseminação de conhecimentos teóricos e práticos em ET tende a generalizar demandas educacionais de ET registradas no espaço contemporâneo junto das tradicionalmente desatendidas no contexto pesquisado.

A articulação do PET com esses elementos provoca que os futuros professores, ao 'imitarem o modelo', encaminhem à ET sob os processos desarticulados da materialidade espaço-temporal em que se localizam as demandas formativas, selecionando especificidades de T pouco significativas para perceber nelas contradições e encaminhar iniciativas transformadoras.

Destaca-se que os professores P4, P5 e P7, submetidos à coerção desses elementos se localizam em plena harmonia com esses elementos. A forma em que concebem e resolvem problemas no âmbito da formação de professores em ET atende à manifestação, conforme assinala Fleck (1986), de um momento de 'classicismo' na extensão de um EP instaurado. A avaliação dos padrões que sustentam para trabalhar a ET 'encaixam perfeitamente' nos fatos e problemas que procuram enfrentar, sem perceber sua insuficiência para aquilo que 'podem ver' como demandas atuais de ET.

Atendendo ao aviso de Delizoicov (2008) a partir dos dados de Delizoicov N. (1995) sobre a necessidade de reconhecer no coletivo de professores o perfil dos professores respeito a iniciativas educacionais transformadoras, adverte-se que P4, P5 e P7 representam uma postura 'não alinhada' para esses empreendimentos na ET. Estes, mantendo plena harmonia nos elementos de EP em ET, não percebem problemas na ET que a visão linear e positiva (no modelo de $C > T > S$) não possa enfrentar.

Por outro lado P3, que compartilha dos mesmos elementos de EP que P4, P5 e P7, tende a admitir insuficiências. Sendo questionado sobre aspectos problemáticos da materialidade na qual desenvolve os processos formativos em ET indica problemas em aspectos de ET relacionados com a visão linear dominante. Sinaliza a necessidade de mudar a ET pautada em conceitos e uso de aparelhos.

Modelado por elementos coercitivos, não explícita, no entanto, que a gênese desses aspectos nos graduados do PET comunga com os mesmos elementos que sustentam a sua prática de formação de professores. Portanto, trata-se de um professor que mesmo com uma postura atual 'indiferente' a iniciativas transformadoras (DELIZOICOV, 2008) poderia se constituir um aliado a elas desde que possa experimentar a tomada de consciência de complicações nos elementos do EP que o domina. Destaca-se neste caso o papel de processos de comunicação com outros coletivos, como alinhados a iniciativas transformadoras, que possam mostrar a capacidade de formar professores para além da adaptação dos atuais valores privilegiados no estudo de T, pautados no hermetismo dos círculos de produção.

Enquanto é comum o tratamento na ET das influências sociais como gênese dos problemas do atual desenvolvimento de T, cujo enfrentamento trata de redirecionar S em função dos mesmos valores que atualmente dominam a produção de C e T, identifica-se no PET um tratamento diferenciado.

É também característico do EP em ET a identificação das atuais influências em C e T aliadas à tentativa de redirecionar S a partir de outros valores que não se reduzem aos dominantes. Valores funcionais e econômicos, mas também os éticos, políticos, vitais, ambientais, culturais, étnicos, são localizados nas dimensões sociais relacionadas com as políticas de C e T e o design, gestão, distribuição, consumo, uso e descarte de T.

Mesmo com foco na formação de usuário e consumidores de resultados de C e T, observa-se que outros valores são solicitados em T dada a percepção de que outras especificidades sociais precisam ser valoradas em decisões tecnológicas que não os econômicos e utilitários como implicados na relação social de T.

Identifica-se no PET a relação desses aspectos nos programas das disciplinas tecnologia IV dos anos de 2000 e 2003 e de tecnologia II a partir de 2006. Também no planejamento do Seminário III e IV com a temática design industrial e urbanismo e nos professores P1, P2 e P6.

É comum nesses a defesa de que a ET deve apontar a formação de consumidores de produtos tecnológicos. Isso se articula com o

entendimento de T como atividade cujos resultados respondem a uma estrutura hierárquica no design e na gestão de T entre os distintos valores e variáveis mencionadas. Assim, é comum a análise de produtos tecnológicos articulados com o design e a geração ou gestão de resultados de T. A esses aspectos se relacionam o tratamento de avaliação de consequências desejadas e não desejadas na gestão e implantação de projetos e do consumo racional de resultados, como de energia.

Principalmente as entrevistas com os professores significam os valores de T identificados nesse momento de coleta como nos programas das disciplinas. Eles entendem que os valores utilitários e econômicos não necessariamente são relacionados com o bem estar, pois, diferente dos demais professores do PET, não reproduzem o modelo determinista de CTS. Para estes os valores econômicos de T não podem resolver e atender outros valores sociais.

Assim, é significativo que esse entendimento de T e as finalidades de ET, aliados a essas dimensões e valores não reduzidos aos dominantes mostram maior sensibilidade para o tratamento de outros valores de T na ET. Assim, observa-se neste conjunto de disciplinas e professores aspectos comuns a **uma disposição mais próxima de iniciativas transformadoras em ET**. A percepção de tratamento de T na ET a partir de uma materialidade social distinta à privilegiada pelos atuais resultados de T estaria mais sensível a promover uma mudança nos modos de produção. E, por isso uma postura de ‘aliança’ com iniciativas transformadoras em ET.

Embora próxima, entende-se ainda uma distância com iniciativas transformadoras atreladas ao domínio da unilateralidade epistemológico e a sustentação dos atuais modos de produção de T. As finalidades de ET mesmo que trate do entendimento de outros valores relacionados a T inclui como objeto de estudo o tratamento desses valores em fases de gestão e design articuladas com os resultados de T. Portanto, em dimensões posteriores à seleção da demanda, referente à articulação dos resultados com os problemas formulados.

Assim, a disseminação do entendimento de que outros valores são relacionados à T não implica que as disciplinas e professores localizem esses valores como intrínsecos à T e suscitem a possibilidade de mudança dos atuais modos de produção e garanta a abertura maior dos círculos de produção na incorporação desses valores.

As ações educacionais assim delineadas podem ser significativas para localizar especificidades de S sobre problemas formulados e soluções encaminhadas por T. Mas, a relação inversa se dificulta. A

formação de consumidores a partir do estudo da gestão e design em função de problemas já formulados desconsidera que essas especificidades possam ser parte das soluções sintonizadas com as demandas particulares de um tempo e espaço.

A comunhão com esses aspectos seria coercitiva aos elementos da unilateralidade epistemológica que mobiliza nas distintas dimensões de T, mas exorta os setores sociais demandantes da participação dos círculos de produção.

Outras marcas da presença desse elemento neste coletivo que o distancia do tratamento da demanda para processos transformadores efetivos através da ET se observa em P6. Este tende a perceber relações entre C e T como necessárias na ET, embora tenda a admitir a necessidade de direcionamento de T mediado por C, e localizar nesse aspecto as relações entre T e C, tal como é compartilhado pelas iniciativas distanciada das transformadoras. Este professor se distancia desses elementos mais distanciados no fato de que relaciona outros valores a C e T no PET. No entanto, como observa Fleck (1986), a qualidade dos elementos mostra sua resistência perante tudo que o contradiz. Assim, este professor mesmo na tentativa de incluir outros valores na produção de T os observa como alheios a ele. Assim, essa relação com C e T necessárias no PET são acompanhados pela necessidade de tratá-los juntos de saberes da filosofia e da política da ciência. Portanto, trata-se de relacionar valores de certas áreas com os de T, mas não de entender que esses valores devem constituir T.

Por outro lado esse indicativo da dependência ontológica de T com respeito a C parece ter sido superado por P1 e P2 dado que estes observam modos de intervenção distintos podendo indicar suas especificidades apesar das relações contemporâneas. P2 se expressa na busca de equilíbrio entre as 'questões humanizantes e as questões tecnologicizantes' como forma de intervenção de T. Assim, encaminha ações para tentar inserir na ET o entendimento de 'outros' valores como importantes de serem considerados no estudo de T.

Da mesma forma, P1 destaca alguma problemática social 'associado' ao tecnológico. O uso de termos e expressões, como indica Fleck (1986) também marca elementos de EP. Esses esclarecimentos sobre a necessidade de inserir, associar e equilibrar na T valores de 'outros' justifica o porquê estes professores não conseguem transitar do tratamento de problemas sociais como problemas a serem atendidos por T para tratá-los como próprios do desenvolvimento de T e superar elementos atrelados ao modelo linear de CTS.

No entanto, destaca-se que a postura pedagógica assumida nessas condições pelos formadores de professores estaria buscando favorecer o tratamento de outros valores que não os dominantes pelo atual fenômeno tecnológico embora na tendência de sustentar o hermetismo dos modos de produção e manter, mais do que enfrentar, a crise na ET.

Com isso é característico nesses professores e nas disciplinas afins a manifestação de complicações nos elementos de EP em ET instaurados em P3, P4 e P5, na medida em que recorrem a ideias e práticas distintas às tradicionais. A procura por atender problemas que percebem na formação dos futuros professores em ET estaria favorecendo a ressignificação dadas as limitações que um estilo coletivo apresenta.

Como explica Fleck (1986) a manifestação de complicações é uma condição para que se produza a transformação de EP. No entanto, ele alerta que falências na circulação intercoletiva poderiam dificultar a comunhão com elementos de outro EP e fortalecer aquele que pretende ser superado.

Longe de sustentar esses elementos, mecanismos de circulação intercoletiva com círculos de produção de elementos teóricos e práticos precisam ser favorecidos. A comunicação com elementos concernentes a processos pedagógicos e epistemológicos construtivistas e alinhados com perspectivas transformadoras são propícios para a identificação dos problemas localizados nos ambientes de ET, e que sustentam a crise da ET diante do panorama atual de ET, e buscar a sua solução.

7.3. INDICATIVOS PROPOSITIVOS PARA PROPICIAR INICIATIVAS TRANSFORMADORAS

Sendo registrado o predomínio de elementos de EP em ET que encontrariam sintonia com tendências positivistas de conceber T e seu ensino, destaca-se a emersão de complicações sobre esses elementos e também a possível sintonia entre os problemas que suscitam as complicações com os que encaminham iniciativas transformadoras em ET. Essa comunhão se observa na percepção da insuficiência das finalidades da ET associado à preocupação da “valorização do aspecto técnico ou ferramental no desenrolar da história sob o aspecto humano” (BAZZO, 2010, p.117).

Justamente, a crise localizada na ET relaciona-se em diferentes momentos à escola e como a argentina replicou essa ideia dominante sob a lógica positivista de que ‘mais produtos maior o bem estar’. Outros aspectos, que não o ferramental da tecnologia, tende a ser

incluídos no PET como âmbito de disseminação de conhecimentos e práticas na ET. Principalmente a partir da articulação da dimensão dos usuários de resultados com a de gestão e geração dessas soluções. Utilizando as representativas palavras de Winner (1987) para descrever o comportamento social diante de T, essas iniciativas educacionais poderiam esbarrar, no entanto, na formação de novos sonâmbulos tecnológicos.

Como explicam Delizoicov e Auler (2011) não atender a dimensão da seleção da demanda de T e de C implica negar a possibilidade de modificação de C e T para autênticas necessidades de um espaço-tempo. Assim, essas iniciativas do PET mesmo que possam encaminhar a formação em ET para a abordagem de objetos de estudo que encerrem contradições entre resultados e gestão de T admitem a inserção de valores de T com gênese em outros espaços e tempos. Dessa forma não inserindo outros valores de T também significativos e fortalecendo aquilo que se pretende mudar.

Mas como distingue Fleck (1986) tais limitações são próprias do momento complicador do EP. Sua proposta é inovadora, como assinala Delizoicov N. (2002), em assinalar que o fortalecimento de mecanismos de circulação intercoletiva podem favorecer a percepção desses entraves e a emersão de elementos que favoreçam a instauração de outro EP.

Esse movimento se registra entre os professores que manifestam complicações. Mencionam a sua participação em âmbitos de comunicação com outros círculos que poderiam estar favorecendo a ressignificação do pensamento coletivo, desde que vinculadas à busca de participação de distintos setores no direcionamento dos resultados de C e T.

Por exemplo, quanto a mecanismos de circulação em âmbitos de educação formal indicado por Delizoicov (2004) é comum em P1, P2, P3 e P6 a avaliação dos cursos de graduação como tradicionalmente carente de aspectos que pudessem oferecer o tratamento das questões que na atualidade os preocupam. Reconhece “eu me formei em épocas da ditadura e a gente se formou aprendendo a ter a boca calada [...]. Lembro que nos avisaram que si tínhamos alguma coisa desse autor brasileiro famoso, não lembro bem o nome... Freire era para esconder” (P3).

Também, “hoje pelo menos está a disciplina tecnologia e sociedade em engenharia, mas antes nem isso” (P1). Quanto aos eventos, registra-se a participação de dois professores num evento sobre “CTS e Educação Tecnológica” dirigido aos professores congregados

por especialistas em ET, o qual pode ter respondido a busca por outros elementos diante da percepção de problemas na ET.

Além disso, outros âmbitos de circulação puderam propiciar a emergência de complicações no EP de ET dominante. Delizoicov N. (1995), alerta para outros fatores como problemas do cotidiano da sala de aula, momentos de disseminação em cursos de formação em serviço e participação de movimentos sociais articulados com a constituição de EP. Consequentemente, com a tomada de consciência de complicações.

Por exemplo, registra-se a participação desses professores mais afins a iniciativas transformadoras a comunicação com organismos internacionais que geram consciência sobre impactos ambientais de T, o Greenpeace e a rede latino-americana de pequenos aproveitamentos hidroelétricos. Também tem participado de iniciativas locais como da organização denominada *los montes del Ramón*⁷¹, de movimentos sociais sobre energias alternativas e debates locais sobre hidroelétricas, assentando esta temática como significativa para o contexto estudado. Ainda os professores assinalam que o envolvimento com atividades de gestão e não unicamente com atividades formativas tem permitido a identificação de valores distintos dos atualmente dominantes no entendimento de T.

Tais âmbitos percorridos pelos professores puderam contribuir na constituição dos formadores de professores. Esses e outros não mencionados por eles, como cursos de formação continuada, a produção de material bibliográfico, dispositivos curriculares, entre outros, podem favorecer a instauração de um EP num todo sistêmico com iniciativas transformadoras. Mas, como indica Fleck (1986) desde que despontem a insuficiência dos elementos que precisam ser superados por eles e a pertinência de novos elementos.

7.3.1. Situações significativas para a formação de professores

No caso dos cursos de formação continuada é relevante o processo dialógico-problematizador planejado por Freire (2005). Pautado numa postura epistemológica de constituição de sujeito e objeto mediado por um espaço temporal, favorece uma perspectiva pedagógica de interação entre professor aluno mediada pela materialidade como âmbito a ser conhecido e transformado por eles ao mesmo tempo em que eles são modificados por ela.

⁷¹ Segundo explica o professor, consiste numa organização entre distintos setores e atores sociais para recuperar a bacia do rio que abastece de água à cidade onde se localiza a FAyD.

Processos formativos assim organizados permitem localizar situações significativas do espaço-temporal dos alunos dos cursos e abordá-las como objetos de estudo a serem decifrados e transformados pelos formadores. Estes, como mediadores de outros processos de comunicação, através do PET, desde que assumidas ideias e práticas transformadoras de ET, podem provocar a ‘imitação’ de modelos mais adequados para a ET na contemporaneidade.

Como assinalado no capítulo 3, a transposição da proposta freireana para âmbitos de educação formal insiste na Investigação Temática e o Tema Gerador como conceitos chaves a serem considerados no encaminhamento da ET através da formação docente para efetivas práticas transformadoras. São esses elementos os que favorecem assentar os pressupostos epistemológicos e pedagógicos necessários à ET para a localização das situações significativas necessárias a serem trabalhadas na interação entre as dimensões do professor e do aluno.

A pesquisa com os formadores de professores, pautada nos pressupostos freireanos e fleckianos, permite localizar demandas formativas necessárias de serem compreendidas e modificadas por eles, planejando processos educativos para a circulação intercoletiva, e percebam elementos de iniciativas transformadoras como relevantes para a ET.

Aspectos sustentados sobre as dimensões da não neutralidade de C e de T são contraditórios nos formadores de professores mais alinhados a iniciativas transformadoras. Principalmente a dimensão relativa à seleção da demanda e à formulação dos problemas em C e T que não permitem que os valores sociais por eles identificados como relacionados à T sejam abordados e modificados como inseridos na produção de C e T.

Este aspecto, sendo trabalhado com objetos de estudo pode favorecer o tratamento de outros também importantes para os formadores de professores. É o caso da localização de dificuldades em compreender a relação e independência entre C e T. E, conseqüentemente, em encaminhar ações educacionais em ET que incluam as especificidades de T, objeto de estudo da ET, apesar da sua fusão explosiva com C na contemporaneidade.

Essas situações podem ser encerradas em objetos de ensino das distintas disciplinas e seminários que possam constituir os mecanismos de circulação intercoletiva a partir dos quais serão definidas as unidades e conteúdos programáticos.

Como alerta Delizoicov (2008) iniciativas de educação formal pautadas na proposta freireana não se trata de um trabalho individual e simples. Exige compromisso coletivo e planejamento. Tanto o coletivo de professores mais alinhados a essas iniciativas como os indiferentes podem se envolver, junto de outros do PET em sintonia com eles, no planejamento e organização das ações acompanhadas por processos formativos.

As situações registradas como significativas para os formadores de professores em ET são elementos para se planejar uma formação inicial e continuada para programar uma educação progressista e transformadora em ET. Assim, consistem em aspectos a serem considerados na redução temática defendida por Freire (2005) para um planejamento de processos de formação docente em ET. Este, a ser desenvolvido em situação de sala de aula a partir da organização de um currículo interdisciplinar, do planejamento educacional e dos planos de ensino de cada disciplina que inclui a seleção de conteúdos e de material didático pedagógico.

7.3.2. A qualidade dos currículos

As argumentações e o trabalho empírico realizado permite afirmar sobre aspectos fundamentais que podem contribuir para o tratamento dessas situações na formação continuada. Principalmente em referência a unidades ou disciplinas que considerem seguintes elementos:

- a) **Aspectos da história de C e T aliados à dimensão espacial** a partir de resultados produzidos em diferentes períodos, por exemplo, antes e depois da ciência moderna, o tempo da pós-guerra, que possibilitem compreender a fusão explosiva entre ambas e suas especificidades conforme os problemas enfrentados.
- b) **Temas CTS**, que favoreçam o entendimento de T e suas implicações sociais intrínsecas a partir da gênese do desenvolvimento, como a dimensão da demanda e da formulação de problemas, articulada com o projeto, a fabricação, distribuição, apropriação e descarte de resultados. Da mesma forma, aspectos relacionados com a gênese de C e a apropriação dos seus resultados, no sentido de identificar a partir de situações significativas para o espaço social contemporâneo valores intrínsecos em ambas as atividades.

- c) **Fundamentos epistemológicos relacionados com as perspectivas que cercaram, a partir do século XIX até a contemporaneidade**, o entendimento sobre a produção de conhecimento e o papel da filosofia da ciência nessas reflexões.
- d) **Aspectos teórico-metodológicos da educação progressista para conhecer as práticas freireanas na educação escolar**, aspectos da investigação temática, do tema gerador, da organização dos currículos, desafios e limitações, com atenção para experiências desenvolvidas no espaço temporal latino-americano.
- e) **Tópicos contemporâneos de C e T e sua relação com a ET**, no sentido de propiciar o conhecimento e reflexão dos problemas ou resultados de C e T contemporâneos em distintos espaços sociais como também locais e os desafios da ET diante do tratamento dos mesmos. Por exemplo, aspectos sobre as TIC que perpassem a visão artefactual e destas como unicamente relacionadas com ferramentas informáticas.

Também cabe destacar que mecanismos de circulação intercoletiva entanto favoreçam a transformação de elementos para iniciativas transformadoras de ET precisam ser articulados com meios de circulação intracoletiva. Estes, segundo Fleck (1986) favorecem a extensão do EP.

Assim, mantendo comunicação intercoletiva, sendo instaurado o EP é preciso colocar a aceitação do novo EP pelos demais membros do coletivo que permitam a produção de conhecimento sobre a ET e a formação docente inicial e continuada em ET fundamentado nos novos elementos. Neste caso eventos que congreguem especialistas de ET e definidores de material bibliográfico e didático sobre a ET, como também a organização de cursos de pós-graduação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Felipe Pigna, em seu livro “Los mitos de la historia argentina”, escreve:

o poder conseguiu que a história recente ou distante não forme parte do menu de interesses da maioria da população, que visualiza a história como uma matéria de estudo escolar, mas não como um instrumento útil para compreender melhor seu presente e planejar seu futuro (PIGNA, 2009, tomo 1, p. 9).

Os primeiros indícios de estudo de T no âmbito escolar remontam à década de 1990, com a disciplina Tecnologia. Atualmente, alia-se a ela a disciplina TIC, e antes dos anos 1990 — com a necessidade implícita da escola em tratar desse fenômeno de produção — através de disciplinas relacionadas com o trabalho manual, atividades e exercícios práticos. Também a educação técnica ministrada em escolas específicas.

Distintos períodos compreendidos entre o início do século XIX e os tempos atuais, indicam como fator comum entre essas matérias, o fato de que sua incorporação e resistência respondem a fragmentações curriculares manifestadas em finalidades de formação. Estas, separadas segundo o proletariado e a elite, mulheres e homens, o tradicional e o moderno, o comum e o especializado, o teórico e o prático, o pensar e o fazer, o humanístico e o desumanizante, entre outras dualidades sinalizadas no decorrer do primeiro capítulo.

Apesar de distintas reformas e pretensas transformações educacionais, as conclusões tecidas no decorrer dos capítulos desta tese permitem afirmar que essas dicotomias contribuíram com a instauração e extensão, no âmbito escolar, de elementos de um EP em ET, no sentido indicado por Fleck (1986).

Este EP estaria articulando na ET o entendimento de T como uma atividade inerente para a sociedade, que poderia beneficiá-la quando valores utilitários pautados em função do econômico atingissem determinado setor. Ou prejudicá-la, quando esses valores não atingissem determinados setores.

O entendimento de T sustenta-se em elementos segundo os quais qualquer modo de produção aconteceria de forma dissociada das

intencionalidades que rodeiam os atores e os responsáveis dessa atividade. Assim, toda tentativa de sobrevivência social, a partir de T, estaria garantida nessa fragmentação cognoscitiva.

Em função desses elementos, da inerência de T para S, desde que assegurada a assepsia na produção de T, não permitiu senão a busca indiscriminada de T a partir desses valores dominantes — isto é, os utilitários em função dos econômicos — como determinantes sociais e ao mesmo tempo universalizantes de qualquer outro valor que pudesse permear as dimensões sociais de T.

Essa pretensa neutralidade, que inundou os âmbitos de produção e apropriação de T, favoreceu a redefinição dos problemas de desenvolvimento e respectivos resultados, assentando, assim, outra fragmentação, neste caso sobre o progresso humano e tecnológico, expressada na distância crescente entre demandas tecnológicas e soluções produzidas.

A escola argentina, quando disposta a atender às demandas dos valores dominantes, ocorridos, muitas vezes, em espaços-temporais distintos, admitiu a presença de disciplinas relacionadas à T. Assim cristalizou, nos diferentes períodos, a predominância desses valores como próprios e totalitários do campo de estudo de T, naturalizando a falta de sintonia entre resultados de T e demandas sociais.

Isso atribuiria finalidades distintas às que Gilbert (1992, 2012) anunciava para a ET. Para ele, a ET poderia assumir três finalidades, comparadas com os significados da prática tecnológica de Arnold Pacey (1990). A primeira refere-se à educação para a tecnologia (p. 27), que inclui o estudo do aspecto técnico caracterizado por Pacey; a seguinte, a educação sobre a tecnologia, em referência à consideração dos aspectos organizacionais e culturais; e a terceira, a educação na tecnologia, em sintonia com o significado ampliado por Pacey de incluir equilibradamente tanto aspectos técnicos quanto culturais e organizacionais.

O EP dominante também estaria resignificando tendências de ET assumidas por professores. Segundo estudos anteriores (NIEZWIDA, 2007), os docentes de ET identificam os três aspectos assinalados por Pacey (1990) na T, assumindo, dessa forma, uma tendência humanista de ET. Outros, no entanto, tratam unicamente os aspectos técnicos de T, o que indicaria uma dinâmica na constituição do EP em ET.

Distanciando-se desta última finalidade, predomina na ET argentina a articulação entre dois aspectos: o técnico — que segundo Pacey (1990) se relaciona com conhecimentos, habilidades e técnicas, instrumentos, ferramentas e máquinas, recursos humanos e materiais,

matérias-primas, produtos obtidos e resíduos — e o organizacional — referente às atividades econômica, industrial e profissional dos engenheiros, técnicos e operários da produção, usuários e consumidores, sindicatos. Isso sem mencionar o aspecto cultural, que também constitui T.

No meio das movimentações entre finalidades e objetivos de ET, o predomínio pela valorização de alguns aspectos de T na ET parece insuficiente para as demandas educacionais contemporâneas, sobretudo porque estas últimas se originam num espaço-temporal marcado pela exclusão de especificidades, resultante da manutenção daquela hierarquia de interesses.

Segundo Fleck (1986), os conhecimentos e as práticas são constituídos coletivamente pela interação de distintos círculos. Respondem a um EP dominante como um ‘todo único e sistêmico’, passando por momentos de coerção, embora apresentem, em algum momento, complicações, sugerindo olhar para o funcionamento e organização do EP para compreender como se constituem e pensar na sua modificação.

Torna-se inconcebível que a ET, tendo um significativo potencial para a formação da sociedade, no século XIX, permaneça na valorização desses aspectos como únicos constituintes da T.

É urgente uma ET diferente daquela que tem cristalizado a exclusão de valores específicos. Por exemplo, parecem inconcebíveis as práticas educacionais dedicadas a instrumentalizar sobre a compra e uso das ferramentas informáticas sem esclarecer outros aspectos também importantes desse campo, como os propósitos militares que animaram o desenvolvimento dos computadores e silenciando a localização de outras necessidades.

Da mesma forma, a “compreensão” dos aspectos que intervêm no sistema de geração de energia, através de visitas a usinas hidroelétricas, da identificação de impactos ambientais, da realocação de comunidades, são insuficientes se prevalece na abordagem dessa temática de ET, significativa para o contexto de Misiones, o valor econômico na defesa da diminuição das contas de uso de energia como único aspecto que encerra a problemática energética e a construção e gestão deste tipo de usinas.

Os tempos atuais também não demandam somente o entendimento das alternativas entre inseticidas, pesticidas e praguicidas agrícolas, sua composição química e os efeitos à saúde. Outros aspectos como a arquitetura mercadológica, que sustenta a produção massiva de

alimentos, e o papel de distintos setores sociais na constituição desse fenômeno, devem balizar também a ET.

O domínio conceitual sob a variedade de madeiras e sua classificação segundo fins industriais, não parecem pertinentes caso não se problematize que esses procedimentos são alguns dos que constituem a emergência florestal. Também parece pouco propício perceber essa contradição e incentivar nos usuários mecanismos de reciclagem de papel. O enfrentamento dessas questões através da ET demanda ir além do estudo da sequência da fabricação do papel, de visitar as fábricas de celulose e ensinar sobre reciclagem sob o argumento da necessidade de diminuir o desmatamento. Tais problemas não podem ser locados unicamente na dimensão do cidadão como consumidor desses produtos e, nessa condição, direcionador da atividade de T.

Em nome da inclusão tecnológica, a ET não implica no tratamento de técnicas e processos de fabricação de alimentos para venda se não são incluídas questões referidas aos motivos pelos quais a miséria humana mata gente de fome. Igualmente, o entendimento dos interesses implicados na produção de artefatos não pode se reduzir ao enfrentamento dos interesses publicitários e propagandísticos através dos valores de uso e de funcionamento dos resultados.

Atividades como as exemplificadas sob o título de ET que privilegiam os aspectos técnicos e organizacionais podem continuar desde que não problematizados elementos de EP que sustentam posições restritas de C e T. Por exemplo, aquelas que entendem que:

Numa dessas, a ciência e a tecnologia irão encontrar a maneira de solucionar questões sem prejudicar. É como se ao pintar um teto fica sujo o chão e alguém vai achar e colocar alguma coisa para resolver o problema (P3).

Sendo o fragmento anterior representante de uma postura dominante sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, a tendência é que fundamentados em ela sejam projetados processos educacionais em nome de uma ET e, inclusive, de uma educação científica e tecnológica. Mesmo sob esses títulos e defendendo relações entre C e T ou exemplificando ações de independência entre tais atividades, ações educacionais como as analisadas sustentam-se na unilateralidade epistemológica que se distanciam de identificar a inconsistência dos interesses dominantes de C e T, de localizar outras

especificidades de T e formular problemas significativos de ET para serem enfrentados.

Assim o estudo de T é favorecido partindo da seleção de aspectos de T que se distanciam da relação entre o homem e a sociedade, ou seja, entre os alunos, os professores de ET e os formadores de professores, como fator essencial da constituição de T e do seu direcionamento.

Complicações que tenham surgido nessas posturas restritas não tendem a permitir a transformação da ET, e com isso um estudo mais articulado da T e suas implicações sociais, enquanto os responsáveis pela constituição do EP em ET não experimentam a mudança de postura epistemológica e comportem processos de ensino-aprendizagem que potencialize outros valores formativos sobre T. Por exemplo, valores significativos para espaços- temporais específicos além dos incluídos nos inovadores currículos escolares argentinos através das nas sucessivas reformas educativas.

Destacar esse panorama problemático que regularmente tem atingido a ET não implica apoiar ações como as que restringiram o espaço da T na escola ou desconfiar da sua relevância na formação de pessoas. Pelo contrário, implica resgatar seu potencial e elucidar aspectos que resistem explorá-la.

Por isso, no terceiro capítulo apresentou-se a convergência dos pressupostos freireanos com a ET para finalidades educacionais que contribuem, através de processos de educação escolar, unir demandas de T e resultados na formação do espaço contemporâneo. Tanto Freire como Fleck fundamentam a possibilidade de mudança ou transformação da ET. Mas esta só é possível desde que percebidos problemas ou complicações nas formas tradicionais de ET. Assim, estaríamos diante do momento oportuno. Uma vez explícitas as complicações entre alguns dos formadores de professores investigados, outros elementos de EP em ET poderiam, em algum momento, balizar os processos educacionais que buscam tratar a T como fenômeno de estudo e transformação do espaço social em que se localizam esses processos.

Entre esses referenciais, é também comum a defesa de que a busca de sintonia entre demandas e resultados de T no âmbito da educação formal é a formação docente que exerce papel fundamental. Por isso, a pesquisa focalizou um dos cursos de formação de professores em ET com maior trajetória na educação argentina como um âmbito crucial para promover a transformação da ET.

A partir da pesquisa no PET, observou-se que não necessariamente este âmbito responde a momentos coercitivos com respeito aos elementos de EP predominantes. Na disseminação de

conhecimentos e práticas na ET, registram-se iniciativas adaptadas. Nestas, as finalidades de ET, através do tratamento de T como objeto de estudo, conservam regras e valores dominantes, mesmo que nos formadores de professores isso não ocorra em nível de consciência. Distanciam-se da percepção de insuficiências na ET e de que esta seja um mecanismo educacional que possa ou deva atender alguma falta de sintonia entre as demandas específicas a espaços-tempos e resultados de T.

Atenta à necessidade de mudança da ET, a investigação do PET permite destacar na organização da formação de professores elementos que tendem a mostrar a insuficiência desse processo, mesmo que sujeito a mecanismos coercitivos das iniciativas adaptativas. Trata-se de referências ainda tímidas de ET que apontam aos atuais valores dominantes no desenvolvimento de T como não universalizantes de outros também importantes no espaço temporal do PET, embora relegados.

Assim, o EP que baliza o planejamento de algumas disciplinas como entre formadores de professores do PET pode ser caracterizado não somente por iniciativas limitadas. A qualidade do EP em ET evidencia complicações em tentativas de inserir no planejamento da formação de professores esses valores tradicionalmente exortados.

Esses valores que estariam permeando a organização da ET podem corresponder aos aspectos culturais sinalizados por Pacey (1990), e que, juntamente aos aspectos técnicos e organizacionais, tratariam da ET defendida por Gilbert (1992, 2012).

Pacey (1990) define os aspectos culturais como aqueles referentes ao sistema de valores e códigos éticos, às crenças de progresso, à consciência e à criatividade de um grupo. A partir de dados coletados principalmente junto aos professores, registraram-se declarações sobre os objetivos e finalidades de T a partir de valores éticos ausentes nas crenças de progresso quando privilegiados os aspectos econômicos. A adição dos valores refere-se aos ambientais, vitais, regionais, artísticos, entre outros.

Acevedo *et al.* (2003) acrescenta aos aspectos culturais de T os valores e ideologias que constituem uma perspectiva cultural capaz de influenciar na atividade criativa dos designers e inventores tecnológicos. Pode ser observada uma coerência entre esses postulados do autor, quando adiciona estes aspectos, e a identificação de complicações no curso de formação de professores em ET.

É característica do EP em ET, a partir do estudo do PET, a tendência de incluir, na definição dos objetos de ensino, um conjunto de

valores que poderiam ser caracterizados como concernente aos aspectos culturais juntamente com os técnicos e organizacionais e localizados nas dimensões de design e planejamento aliadas a dos usuários de T. Portanto, as complicações percebidas na ET partem da localização de problemas referidos à falta de sintonia dos resultados de T com respeito a esses valores localizados nessas dimensões. Nestas condições é representativa do EP circundante no PET a proposição de ET para o “desenvolvimento de projetos em função de demandas de distintas áreas”. Assim, mesmo reconhecidos os valores estes não são compreendidos como valores intrínsecos à T. Tal situação relaciona-se com a dimensão na qual eles são localizados.

Como advertido por Delizoicov e Auler (2011), a neutralidade comporta duas dimensões relacionadas: a da seleção das demandas e da formulação dos problemas, cujas decisões direcionam os valores no projeto, planejamento e design, e as demais dimensões da produção tecnológica.

A localização e enfrentamento dos problemas nessas fases ou dimensões do desenvolvimento de T deslocam os aspectos culturais da gênese criativa de T, atuando como influências alheias às intencionalidades dos que produzem T. Sendo assim, os aspectos técnicos e, às vezes, os organizacionais, seriam considerados na ET como únicos constituintes do compartilhamento de intencionalidades na seleção da demanda de T e na formulação dos problemas a serem enfrentados nos processos de desenvolvimento desta para a produção de resultados.

As limitações desses aspectos de T na seleção da demanda não são percebidas e, por isso, tampouco os limites do poder de previsão desses aspectos sobre desequilíbrios entre progresso tecnológico e progresso social.

Assim, embora sendo desejável a inclusão dos aspectos culturais na gênese criativa de T para evitar problemas e desequilíbrios, são comuns entre os agentes formadores em ET que esses aspectos sejam articulados a posteriori, sem possibilidades de incorporar os alunos e os professores, no direcionamento de T.

A qualidade dos elementos sob os quais, atualmente, se constitui o EP em ET, parece não mostrar ações educacionais concretas para sintonizar a brecha entre demandas de T e resultados produzidos. O reconhecimento por parte dos professores de valores referidos aos aspectos técnicos, organizacionais e culturais em ‘alguma’ dimensão de T não garante a localização e seleção de demandas específicas de C e T próprias do seu espaço temporal como objeto de estudo e transformação.

Os dados coletados junto à formação de professores específicos em ET indicam finalidades educacionais adaptadas a partir de elementos de EP que localizam valores técnicos e organizacionais aliados ao uso e apropriação de resultados, fortalecendo o modelo linear de progresso, que assim tende a ser sustentado. Neste, como assinalaram Auler e Delizoicov (2006), o desenvolvimento científico (DC) gera desenvolvimento tecnológico (DT), que por sua vez gera o desenvolvimento econômico (DE) que determina, por fim, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social).

Mas os dados também mostram elementos mais flexíveis quanto a iniciativas transformadoras, como os professores e disciplinas que tendem a localizar os aspectos técnicos e organizacionais junto dos culturais. No entanto, na dimensão do planejamento e design, sem relevância equivalente na dimensão da demanda.

Esse panorama evidencia alguns aspectos interessantes para a ET. Um deles mostra que o estudo de T, quando articulado a dimensões mais próximas à da seleção das demandas de T, identifica outros e novos valores se comparados ao estudo minucioso da dimensão do usuário de T. Por isso, o tratamento de T apenas com base nesses valores é insuficiente para sintonizar a complexidade de interesses na seleção da demanda com os resultados esperados.

Em decorrência de que as dimensões comportam valores e interesses específicos, a menção deles no ‘desenvolvimento tecnológico’ ou na tecnologia não é garantia de que sejam incluídos na demanda de T. Isso foi observado junto aos formadores de professores quando todos mencionaram valores sociais, deslocando-os, contudo, da gênese criativa de T. Por isso, a exclusão tecnológica, pautada sob o modelo linear de desenvolvimento ou sob os mitos relacionados à C e T, tende a ser mantida.

Da mesma forma, a tendência humanista de ET identificada nos professores em atividade na mesma região do PET referenciava um conjunto de valores relativos aos três aspectos da T, tal como recomendado por Gilbert (1992, 2012). No entanto, não se registrou a dimensão da demanda como eixo articulador desses aspectos, não sendo suficiente para promover iniciativas transformadoras.

Na certeza da necessidade de superar iniciativas de ET adaptativas, no repasse apassivado de informações sobre o complexo tecnológico, sem incluir nele demandas específicas, destaca-se a necessidade de potencializar o processo complicador do EP em ET identificado nos formadores de professores.

A convergência dos pressupostos transformadores de Freire e Fleck permitem indicar a necessidade e a possibilidade de transformação do EP dominante em ET através de processos de formação continuada dos professores de ET assim como dos agentes formadores de novos professores. Os indicativos para propiciar iniciativas transformadoras, sinalizados no sétimo capítulo desta tese, tratam de uma proposta, a partir da localização de demandas formativas no PET, para a constituição de sujeitos cuja “educação tecnológica” lhes possibilite localizar os diferentes valores que animam as dimensões de produção de T e agir no favorecimento da sintonia entre resultados e demandas de T.

Particularmente, os elementos propostos são pautados num processo dialógico-problematizador para que, em momentos de complicações, estas cedam lugar a transformações de ET, partindo sempre de situações significativas localizadas na vivência desses agentes formadores, junto de sua abordagem através de subsídios sobre as especificidades da T, como forma de suprir as fragmentações que balizam a ET e, indiretamente, a brecha constituída entre demanda de T e soluções produzidas.

Por exemplo, a pesquisa com os professores mostra a pertinência desses processos. O docente P3, autor do fragmento anteriormente citado, cuja forma de ver e agir na ET se distancia de iniciativas transformadoras, assume outro perfil no final da entrevista. Esta, pautada sob a perspectiva dialógica-problematizadora, pode ter favorecido a percepção da importância de iniciativas de ET diferenciadas e a disposição para a circulação intercoletiva.

As argumentações ao longo da tese em favor de iniciativas transformadoras partem da convicção de que estas na ET podem, através da compreensão e transformação de T, contribuir na formação social do espaço contemporâneo. E, finalmente, a ET desmistificar seus fundamentos e atender aos valores necessários ao bem estar social da maioria.

REFERENCIAS

ACEVEDO, J. A. Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema. **Alambique**, 3. 1995. Edição eletrônica: www.campus-oei.org/salacti/acevedo5.htm,

ACEVEDO, J. A. La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. **Enseñanza de las Ciencias**, 14(1), pp. 35-44, 1966

ACEVEDO, J.A. et al.: Aplicación de una nueva metodología para evaluar las creencias del profesorado sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. **Educación-Química**. Número Aniversario, 2005. p. 372-382. Disponível em: < <http://www.oei.es/salactsi/acevedo01.htm> >

ACEVEDO, J.A. et al.: Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. **Revista Electrónica de las ciências**: 2003. Vol. 2. N 3. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/Numero3/Art9.pdf>>

AGAZZI, J. Between science and technology, **Philosophy of science**, 47, 1980

ANDERSON, R. D.; HELMS, J. V. The ideal of standards and the reality of schools: needed research. **Journal of Research in Science Teaching**, 38(1), pp. 3-16, 2001

ANGOTTI, J.A.P. **Rapport sur le projet de formation des professeurs de sciences naturelles en Guiné Bissau – Bilan 1979-1981**. Paris: IRFED, 1981.

ANGOTTI, J. A. P. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências**: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

ANGOTTI, J.A.P. e SIMÕES I. **Ciências Naturais – Livro do Aluno – 6a Classe**. Bissau: Imprensa Nacional da Guiné Bissau, 1981a.

ANGOTTI, J.A.P. e SIMÕES I. **Ciências Naturais – Guia do Professor – 6a Classe**. Bissau: Ministério da Educação da Guiné Bissau, 1981b.

ANGOTTI, J.A.P. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências**. Tese Doutorado – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

ANGOTTI, J.A.P. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 15, n.1 a 4, p. 191-198, dez. 1993.

ARGENTINA. **Ley de Educación Común nº 1420 de 1884**.

Sancionada em 8 de julho de 1884. 1884. Disponível em <<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/5421.pdf>>

ARGENTINA. **Ley de Educación Nacional (LEN) 26.206**. Aprobada en 14 de diciembre de 2006.

ARGENTINA, Presidência da Republica. Decreto 459/10: **Criação Programa Conectar Igualdad.Com.Ar** de Incorporação da nova tecnologia para o aprendizado de alunos e docentes. Buenos Aires, 7 de abril de 2010.

ARGENTINA. MCyE. **Ley nº 24.195. Ley Federal de Educación (LFE)**. Sancionada em 14 de abril de 1993. Promulgada em 29 de abril de 1993. Disponível em <www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/4572.pdf>

ARGENTINA, MCyE. **Núcleos de Aprendizagem Prioritários**. Buenos Aires, 2007

ARGENTINA, CONGRESSO NACIONAL. Casa dos Representantes. **Projeto para formación de docente primários**, Sessão Diária, volume II, 1905.

ARGENTINA, Ministério de Educação e Justiça. Publicações do Museu Roca, Documentos, Mensagens de Roca de 1880 a 1886, **Mensaje de 1884**. Buenos Aires, 1966.

ARGENTINA, Ministerio de Cultura Y Educación. **Estructura Curricular Básica para la Educación Polimodal**. Consejo Federal de Cultura y Educación, Buenos Aires, 1995

ACEVEDO, J.A. Modelos de relación entre ciencia y tecnología. **Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia**. Vol. 3, n 2. 2006.

ASSIS, J. P. **Kuhn e as ciências sociais**. Estudos avançados, vol.7, n.19, pp. 133-164. 1993

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio**. Belo Horizonte: v. 3, n. 2, p. 105-115, 2001.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio>

AULER, D. Configurações Curriculares na Educação em Ciências. **Relatório Técnico**. Edital MCT/CNPq 61/2005- Ciências Humanas, Sociais e Sociais Humanas, Santa Maria/RS, 2008

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: CED/UFSC. 2002

AULER, D. et al. Transporte Particular X Coletivo: Intervenção Curricular Pautada por Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. **Enseñanza de las Ciencias**, n.extra, p.1-5, Granada, 2005.

AULER, D; DALMONIN, A.M. & FENALTI, V. D.S.: Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009.

AULER, D. ; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, v. 05, n2, n. 02, p. 337-355, 2006. www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Consultado em 24 julho 2012

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAZZO, W. A.: **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis, Brasil. Ed. da UFSC: 1998
- BAZZO, W; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. **Introdução aos estudos CTS (Ciência Tecnologia Sociedade)**. Madrid, Espanha, 2003.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica**. 2 Ed. Florianópolis, Ed. da UFSC. 2010
- BAZZO, W. A. CTS na Educação em Engenharia. XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA - COBENGE, Recife, Pernambuco, Brasil 2009.
- BAZZO, W. A. I FÓRUM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS), Mesa Redonda. IF-SC, Florianópolis, SC, 2010.
- BAZZO, W.A (2009, B). O que é CTS afinal? SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. CONFERENCIA. UFTPR, Ponta Grossa, PR, BRASIL, 2009.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. V. T. Desenvolvimento Tecnológico: Onde Podemos Ou Queremos Chegar? XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA COBENGE. Outubro, Blumenau, Santa Catarina. Brasil, 2011.
- BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.; VON LINSINGEN, I. **Educação Tecnológica. Enfoques para o ensino de engenharia**. Ed. Da UFSC. 2 ed. Florianópolis, Brasil, 2008
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL **Interdisciplinaridade no Município de São Paulo**. Série Inovações Educacionais. Brasília: INEP/MEC, 1994.
- BECKER, F. **A epistemologia do Professor**. 3 ed. Petrópolis, Vozes, 1993

BERNAL, J.D. **Ciência na História**. Lisboa, livros horizonte, 1976.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994

BOLETIM. Educación para Todos. Texto aprobado por el Foro Mundial sobre la Educación
Dakar, Senegal, 26-28 de abril de 2000. Disponível em
<http://www.unesco.org/education/efa/ed_for_all/dakfram_spa.shtml>

BUCH, T. La alfabetización científica y tecnológica y el control social del conocimiento. **Revista Redes**, v. 6, n. 13, 1999.

BUCH, T. CTS desde la perspectiva de la educación tecnológica. **OEI. Revista Iberoamericana De Educación**. N. ° 32 (2003), pp. 147-163. <<http://www.rioei.org/rie32a07.pdf>> consulta 20 julho 2012.

BUNGE, M. **Treatise on basic philosophy. Part II**. Boston: D. Reidel, 1985. v. 7.

BYBEE, R. Achieving technological literacy: a national imperative. **The Technology Teacher**, sep. 2000.

CACHAPUZ, et. al. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: Linhas de pesquisa e o caso Ciência – Tecnologia - Sociedade. **Alexandria**. V1. N1. Março 2008.

CAJAS, F. **Public understanding of science**: using technology to enhance school science. 1990

CANGUILHEM G. **Études d'histoire et de philosophie des sciences**. Paris: J. Vrin, 1994

CARRIL, MARRONE & TEJERA. **Análisis comparativo** Ley Federal de Educación (24.195) y la Ley de Educación Nacional (26.206), S.D.

CARSON, R. **Silent Spring**. Nueva York: Houghton Mifflin, 1962.

CARLETTO, M.R. **Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia.** Tese. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil, 2009

CARUSO, M. e DUSSEL I. Sobre viajes y pedagogías: la experiencia americana de Amadeo Jacques. **Anuario de la Sociedad Argentina de Historia de la Educación**, Año 1, No. 1, Rosario, Argentina, 1997.

CORNEJO, J. N. **La ciencia y la tecnología en la escuela argentina (1880-2000).** Monografía (Especialización en Política y Gestión de la ciencia y la tecnología). Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 2002.

CUPANI, A. La peculiaridad del conocimiento tecnológico. **Scientiæ Studia**. São Paulo, v.4, n.3, 2006

CUPANI, A. **A crítica do Positivismo e o Futuro da Filosofia**, Florianópolis, Ed da UFSC, 1985

CUTCLIFFE, S. **Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad.** Barcelona, Anthropos, México: UNAM, 2003

DAGNINO, R. Uma estória sobre Ciência e Tecnologia, ou Começando pela extensão universitária... In: DAGNINO, R. (Org.). **Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia: abordagens alternativas para uma nova América Latina.** Campina Grande: EDUEPB, p. 293-324, 2010.

DAL PIAN et al, **Seca e água – material de apoio.** Natal: Editora Universitária UFRN, 1985.

DA ROS, M. A. **Estilos de Pensamento em Saúde Pública: um estudo da produto da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ entre 1948 e 1994, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck.** 2000. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação. UFSC, Florianópolis

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991

DELIZOICOV, D. La Educación En Ciencias Y La Perspectiva De Paulo Freire. **Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p.37-62, jul. 2008 ISSN 1982-5153. Disponível em: <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/demetrio.pdf>

DELIZOICOV, D. O ensino de física e a concepção freiriana da educação. **Revista de Ensino de Física**. v. 5, n. 2, p. 85-98, dez. 1983.

DELIZOICOV, D. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, M. (org.).

Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis/SC: UFSC, 2001.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 21, n. 2, p. 145-175, 2004.

DELIZOICOV, D. **Rapport sur le projet de formation des professeurs de sciences naturelles en Guiné Bissau – Bilan 1979-1980**. Paris: IRFED, 1980.

DELIZOICOV, D. et al. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial fleckiano. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de ciências físicas e matemáticas. Departamento de Física. V. 19, n. 1. Florianópolis. 2002.

DELIZOICOV, D. Uma experiência em ensino de ciências na Guiné Bissau - Depoimento. **Revista de Ensino de Física**, v. 2, n. 4, p. 57-72, dez. 1980a.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, P.A.J. e PERNAMBUCO, M.M.C. Abordagem de temas em sala de aula. In: _____ **Ensino de ciências – fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 173-239

DELIZOICOV, D. e AULER, D. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não neutralidade. **Alexandria. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 4, n. 2, 2011

DELIZOICOV, D e CASTILHO, N. **Ciências Naturais – Livro do Aluno – 5a Classe**. Bissau: Imprensa Nacional da Guiné Bissau, 1980a.

DELIZOICOV, D. e CASTILHO, N. **Ciências Naturais – Guia do Professor – 5a Classe**. Bissau: Ministério da Educação da Guiné Bissau, 1980b.

DELIZOICOV, N. C. **O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino**. Florianópolis, 2002. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. 2002

DELIZOICOV, N. **O professor de ciências naturais e o livro didático – no ensino de programas de saúde**. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995

DELIZOICOV, N. C., CARNEIRO, M. H. S., DELIZOICOV, D., O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para seu ensino. **Ciência & Educação**, vol. 10, nº. 3, [s.l], 2004.

DEWEY, J. Methods in science teaching. **Science Education**, 29, 1945.

DOS SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008

DOS SANTOS, W.L.P. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química nova**, vol. 29, No.3, p. 611-620, 2006

DOVAL, L. Título II SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. Facultad de Artes, UNAM, Oberá, Misiones, Argentina, 2008

DOVAL, L. ¿Qué es la didáctica de la Tecnología? ¿Arte, Técnica, Teoría, Ciencia? **Revista Tekné**. Facultad de Artes, UNAM Misiones, Argentina. Ed. 1, 2012.

DUSSEL, I. **Currículum y conocimiento en la escuela media argentina. Anales de la educación común** / Tercer siglo / año 2 / número 4 / Filosofía política del currículum / agosto de 2006. Publicación de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, Dirección Provincial de Planeamiento. 2006

DUSSEL, I. Víctor Mercante (1870–1934). **Perspectivas: revista trimestral de educación Comparada**, París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación, vol. XXIII, nos 3-4, pp. 808-821. 1993

DUSSEL, I. La escuela, la igualdad y la diversidad: Aportes para repensar hacia dónde va la escuela media. SEMINARIO INTERNACIONAL LA ESCUELA MEDIA HOY: Desafíos, Debates, Perspectivas. 5-8 de abril, Huerta Grande, Córdoba. 2005

ENGELMEIER, P.K. Allgmerine Fregen der Technik. **Dinglers Polytechnisches Journal** 311, n 2, 14, 1899

ESPAÑA. **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación. 2006

ESTRADA, F. et al. La formación docente en Tecnología. CONGRESO LATINOAMERICANO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SIGLO XXI. San Luis, Argentina. Septiembre de 2003. Universidad Nacional de San Luis. Facultad de Ciências Humanas, 2003.

FEYERABEND, Paul K. **Contra o método**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico: introducción a la teoría del estilo de pensamiento**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2010

FLEMING, R. W. Literacy for a technological age. **Science Education**. 73(4), pp. 391-404. 1989

FOUREZ, G., **Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la**

enseñanza de las ciencias, Buenos Aires, Colihue, 1997.

FOUREZ, G. Crise No Ensino De Ciências? (Crisis in science teaching?) **Investigações em Ensino de Ciências** V 8 (2), pp. 109-123, 2003

FREINET, C. (1971): **La educación por el trabajo**. México, Fondo de Cultura Económica.

FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade**. 31 edição. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 29 edição. Paz e Terra. São Paulo, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1992.

FREIRE, P. (2005): **Pedagogia do oprimido**. 40ª edição. Rio de Janeiro, Paz e Terra

FOUREZ, G. Science teaching and the STL movement: A socio-historical view. In: E. Jenkins (Ed.). **Innovations in science and technology education**, vol. VI). Paris: Unesco publishing, 1997.

GAY, A.; FERRERAS, M.A. **La educación tecnológica: aportes para su implementación**. 1ª Ed. Buenos Aires: CONICET, Prociencia, 1997

GALLART M A, et al. **Tendencias de la educación técnica en América Latina**. Paris. 2003

GALLART M. A. La evolución de la educación secundaria 1916-1970: (II) El crecimiento cuantitativo de la matrícula y su impacto en la fuerza de trabajo. **Revista C.I.A.S.**, XXXIII 331. pp. 4-20. 1983

GALEANO, E. **Las venas abiertas de América Latina**. Editorial SIGLO XXI EDITORES, 2010

GALLART, M. A. La Escuela Técnica Y Sus Raíces. In: **La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?** Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2006.

GARDNER, P.L. Representations of the relationship between science and technology in the curriculum, en: **Studies in Science Education**. 24, pp. 1-28. 1994

GARDNER, P.L. The roots of technology and science: a philosophical and historical view. **International Journal of Technology and Design Education**, 7, pp. 13-20. 1997

GEHLEN, S. **A função do problema no processo de ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de freire e Vygotsky**. Tese Doutorado. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, Brasil, 2009

GILBERT, J. K. The interface between science education and technology education, en: **International Journal of Science Education**. 14(5), pp. 563-578. 1992

GILBERT, J. K. Educación Tecnológica, una nueva material en todo el mundo. **Revista Tekné**. Facultad de Artes, UNaM Misiones, Argentina. Ed. 1, 2012, ISSN 2250-74x, 2012.

GILBERT, J.K. Educación Tecnológica, una nueva material en todo el mundo. **Revista Enseñanza de las Ciencias**. Universidad Autónoma de Barcelona. 13 (1). 1995

GINESTIÉ J. Technology education in France. In D. Blandow, y W.E. Theuerkauf: **Strategien und paradigmwechsel zur technischen bildung**. Hildesheim, Franzbecker editor, pp. 75-85. 1997

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais. rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOLDMANN, L. **Epistemologia e filosofia política**. Lisboa: Presença, 1978

GOLDMANN, L. **Ciências humanas e filosofia: que e a sociologia?**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 7 No 3, 2007.

GONZÁLEZ, M.; CERESO, J. L. e LUJÁN J. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Madrid, España: Tecnos, 1996.

GOODSON, I. La construcción social del curriculum. Posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del curriculum. **REVISTA DE EDUCACIÓN**. N 295, p. 7-37, 1991

GORDILLO M.M. et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Asturias, Grupo Editorial del Norte, 2001

GORDILLO, M.; G. GALBARTE, J.: Reflexiones sobre la Educación Tecnológica desde el enfoque CTS. In: Enseñanza de la Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**. N 28. Enero – Abril. Madrid. España: OEI, 2002.

GVIRTZ, S. et al. A politização do currículo de ciências nas escolas Argentinas (1870-1950). In: LOPEZ, C., MACEDO, E. (org.). **Disciplinas e integração curricular: historia e políticas**. Rio de Janeiro, Brasil: DP&A, 2002.

HERRERA, A. O. **Ciencia y Política en América Latina**. 8 ed. México: siglo XXI editores, 1971.

HESSEN, J. **Teoría del conocimiento**. Buenos Aires, Editorial Losada, 2007

HANSON, N. R. Observação e Interpretação. In: **Filosofia da Ciência**. São Paulo: Editora Cultrix, 1975. MORGENBESSER, S. (Org.), p. 126-138. 1975

HOBSBAWM, E. J. **Era dos Extremos: o breve século XX**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

HUBERMAN, L. **Historia e Riqueza do Homem**. Rio de Janeiro Zahar Editores, 1981

JAPIASSU, H. **Epistemologia Crítica**. São Paulo: Letras & Letras, 1988.

JAPIASSU, H. **Introdução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 1991

Jornadas de Innovación en Educación Tecnológica (II JJIET), Barcelona, março de 2006. Disponível em <<http://www.sialatecnologia.org/IIJJIET/ConclusionesIIJJIET-Comunic.pdf>>

KÖHNLEIN, J.F.K; PEDUZZI, L d Q. Sobre a concepção empirista-indutivista no ensino de ciências♦. VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. 5 a 8 de junho de 2002. Águas de Lindóia – SP. 2002

KOYRÉ, A. **Galileu e Platão**. Lisboa: Gradiva, s.d.

KROES, P. Philosophy of science and the technological dimension of science. In: Gavroglu, K. et al. (Ed.). Imre Lakatos and theories of scientific change. Dordrecht: Kluwer, 1989. p. 375-81.

KUHN, T. **A Estrutura das revoluções Científicas**, São Paulo, Perspectiva, 1978, [1962]

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva: 2007.

KUHN, T. A Função do Dogma na Investigação Científica: In: CARRILHO, M.: **História e Prática das Ciências**. A Regra do Jogo, 1979.

LACEY, H. Entrevista. 2001. Disponível em: <<http://www.fpa.org.br/o-que-fazemos/editora/teoria-e-debate/edicoes-anteriores/entrevista-hugh-lacey>>.

LAKATOS, I. e MUSGRAVE, A. (Org.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. Sao Paulo. Cultrix, 1979

LAKATOS, I. **La metodología de los programas de Investigación científica**. Madrid, Alianza, 1989

LAPOLLA, A. Argentina: la república sojera. **Revista Enfoques Alternativos**, Octubre, 2003.

LAUDAN, R. Cognitive change in technology and science. In: Laudan, R. (Ed.). **The nature of technological knowledge. Are models of scientific change relevant?** Dordrecht: D. Reidel, 1984b. p. 83-104.

LAYTON, D. Revaluing the T in STS. **International Journal of Science Education**, 10(4), pp. 367-378. 1988

LELIWA, S. **Enseñar Educación Tecnológica en los escenarios actuales**. Comunicarte. Córdoba, Argentina, 2008

LEMGRUBER, M. Um panorama da educação em ciências. **Educação em Foco**, v. 5, n. 1, p. 13-28, ago. 2000.

LEWIS, T. Introducing technology into school curricula. **Journal of Curriculum Studies**, 23(2), pp. 141-154. 1991

LOPES, A. R.C. Bachelard: O filósofo da desilusão. **Caderno catarinense do ensino de física**. Vol. 13, n. 3. p 197-218, 1996.

LOPEZ CUBINO, R. **El área Tecnología en secundaria**. Madrid, Narcea, 2001

LORENZANO, C. Los ancestros de Thomas Kuhn (Homenaje a Ludwik Fleck) In: MARTINS, R.A. MARTINS, L.A.; SILVA, C.C.; FERREIRA, J.M.H. (eds). **Filosofia e historia da ciência no Cone Sul: III Encontro**. Campinas: AFHIC, pp. 91-110. 2004

LOWY, I. Introduction: Philosophy of medicine in Poland. In: LOWY, I. **The Polish school of philosophy of medicine: from Tytus Chalubinsky to Ludwik Fleck**. Dordrecht: Teidel, 1990

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo, Brasil: EPU, 1986.

MAIZTEGUI, A. et al. **Papel** de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. Enseñanza de la Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**. n° 28. Madrid, Espanha: OEI, 2002.

MAIZTEGUI, A. et al. Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. In. Enseñanza de la Tecnología. **Revista Iberoamericana de Educación**. n° 28. Madrid, Espanha: OEI, 2002.

MARTINEZ, S. Todo depende... (Propósitos de la Educación Tecnológica). **Revista Tekné**. Facultad de Artes, UNaM Misiones, Argentina. Ed. 1, 2012.

MERCANTE, V. **La crisis de la pubertad**. Buenos Aires, Manuel Gleizer, 1918.

MERCANTE, V. **Maestros y educadores**. Buenos Aires, Gleizer, 1927

MERCANTE, V. **La paidología**, Buenos Aires, Gleizer, 1927, b.

MIRANDA, A. (2006). **Desigualdad educativa e inserción laboral segmentada de los jóvenes en la Argentina contemporánea**. Tesis. Doctorado En Ciencias Sociales. FLACSO. Sede Académica Argentina. Disponível em <
http://www.flacso.org.ar/uploaded_files/Publicaciones/Tesis_Ana_Miranda.pdf>

MISIONES. Consejo General de Educación. Gobierno de la Provincia de Misiones. *Diseño Curricular EGB₃*. (DC) Posadas, Misiones. 1998.

MISIONES, Direção Geral de Rentas. Decreto 426: Adesão à Lei Nacional n 25.080 de investimento para bosques cultivados. Posadas, 12 de Abril de 2000. Disponível em
http://www.dgr.misiones.gov.ar/rentasmisiones/informacion_fiscal/normativa/normativasanio.jsp?anio=2000&normativas=decretos&normativa=decreto# Última consulta 4 de setembro de 2012.

MENDONÇA, W. Da teoria do conhecimento à metodologia: análise do projeto epistemológico de Popper. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**. São Paulo. N.7. p. 5-19, 1984

MITCHAM, C. **¿Qué es la filosofía de la Tecnología?** Barcelona, España. Ed: Anthropolos, 1989

MCyEN. PACTO FEDERAL EDUCATIVO LÍNEA DE ACCIÓN 1: **Equipamiento Didáctico** para las áreas de las Ciencias Naturales y la Tecnología en la Educación General Básica”, 1997.

MUENCHEM, C. **A Disseminação dos três Momentos Pedagógicos: Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.** Florianópolis. Tese Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, Brasil, 2010.

MUMFORD, L. **Técnica y Civilización.** Alianza Editorial. Madrid, 2006

NACIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. Revista **Convergencia.** UNAM, México. v.13, n 42, p. 95-116, nov. 2006.

NIEZWIDA, N.R.A.; BAZZO W. A. Educación tecnológica en el currículo obligatorio: ¿hacia dónde vamos? *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Vol. 2, No 2, 2009.
www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbect/article/view/456

NIEZWIDA, N; LEYSER, V; BAZZO, W.: La tendencia de formación que solicita la tecnología como cuerpo de conocimiento en el currículo escolar obligatorio. II SIMPOSIO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA “EL ENFOQUE CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA. Facultad de Artes, UNAM, junho 2008.

NIEZWIDA, N. R. A. **A tecnologia como objeto de estudo na educação geral básica obrigatória:** características e tendências a partir de um estudo com professores. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil, 2007.

NIINILUOTO, I. Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad? *Arbor*, 620, 285-299, 1997

NIEZWIDA, N. e BAZZO, W. A. Educación tecnológica en el currículo obligatorio: ¿hacia dónde vamos? **Revista Brasileira de Educação Científica e Tecnológica**, vol. 2, n 2, 2009 <
<http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbect/article/view/456/337>>

OEI. Documento. Metas 2021. *La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Buenos Aires, Argentina. 2010

OLIVA, A. **Epistemologia: a cientificidade em questão**. Campinas. Papirus, 1990

OLIVEIRA, M. B. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiæ Studia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 97-116, 2008.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. **Caderno catarinense do ensino de física**. Vol. 13, n. 3. p 197-218. 1996

OTERO, M. **La racionalidad disuelta en la explicación sociológica del conocimiento: de Fleck a Latour en Racionalidad epistémica** Olivé, L. (editor), 1995

PEAPT. **Evolución de la presencia curricular del Área de tecnología: 1983-2005**, veintidós años de historia entre la ilusión y la incompreensión. 2005, Disponible em <
<http://www.sialatecnologia.org/documentos/HorasTecnologia.pdf>>

PALAMIDESSI, M. El Cambio Del Currículum Para La Escuela Primaria A Lo Largo De Un Siglo (1880-1980). Conferencia. **Seminario Permanente de Investigación**. Maestría en Educación de la UdeSA, 2003

PALAMIDESSI, M. El currículum para la escuela primaria argentina: continuidades y cambios a lo largo de un siglo. Em TERIGI F.: **Diez miradas sobre la escuela primaria**. Siglo XXI-OSDE, Buenos Aires (131-155). 2006

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. **Revista brasileira de economia**, 3 (4), 1949

PUIGGRÓS, A. **Sujetos, disciplina y currículum en los orígenes del sistema educativo argentino (1885-1916)**, Buenos Aires, Galerna, 1990.

PACEY, A. **La cultura de la Tecnología**. México: Fundo de cultura económico. 1990

PERNAMBUCO, M. et al. **Saúde – material de apoio**. Natal: Editora Universitária, UFRN, 1985.

PIERSON, A.H.C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física**. São Paulo. Tese Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-74, 2007.

POPPER, K. R. **Conhecimento objetivo**. São Paulo. Edusp, 1975.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo. Cultrix/Edusp, 1993.

POPPER, K. R. **Conjeturas e refutações**. Brasília: UNB, 1982

POPPER, 1985: **Autobiografia Intelectual**. São Paulo: Cultrix. 1986

PRIGOGINE, I. **O Fim das Certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 1996.

PRIGOGINE, I. **Ciência, Razão e Paixão**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

QUERALTÓ, R. Technology as a new condition of the possibility of scientific knowledge. In: Lenk, H. & Maring, M. (Ed.). **Advances and problems of the philosophy of technology**. Münster: LIT Verlag, p. 205-14. 2001.

REICHENBACH, H. **La experiencia y la predicción**. Chicago: University of Chicago Pres, 1938

RICARDO, E.C. et al. A tecnologia como referencia dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 29, n.1, 2007.

RODRÍGUEZ DE FRAGA, A.: La incorporación de un área Tecnológica a la educación general. **Propuesta Educativa**. Año 7, n° 15, FLACSO, 1998.

ROSSI, P. **Os filósofos e as maquinas**. São Paulo. Companhia das Letras, 1988

RUIZ, G. et al. **La estructura académica del sistema educativo analizada a partir de los contenidos de la enseñanza**: La educación básica durante las primeras décadas del siglo XX. Facultad de Psicología - UBA - Secretaría De Investigaciones, Anuario de Investigaciones, Vol. XIV, pp.237- 250. 2006

SCHAFFER, L. e SCHNELLE, T. Los fundamentos de la visión sociológica de Ludwik Fleck de la teoría de la ciencia. In. FLECK, L. **La Génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Alianza Editorial, Madrid, 1986

SCHAFF, A. **Historia e Verdade**. Rio de Janeiro. Zahar. 1981

SCHAFF, A. **A sociedade informática**. 2da ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 2007.

SCHOOLS COUNCILS. **Support for scholl science and technology**. Londres, Evans/Methuen Educational. (1971):

SOLOMON, J. El estudio de la tecnología en la educación. **Alambique**, 3, pp. 13-18. 1995

SEVERINO, A. J. O transpositivismo: reavaliando a ciência. In: _____. **A filosofia contemporânea no Brasil – Conhecimento, política e educação**. Petrópolis: Vozes, p. 79-102 .1999.

SÃO PAULO. **Ação Pedagógica da Escola pela Via da Interdisciplinaridade**. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação. Cadernos 1, 2 e 3, 1989a.

SÃO PAULO. **Movimento de Reorientação Curricular**. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação. Documentos 1 e 2, 1989b.

SÃO PAULO. **Movimento de Reorientação Curricular – Ciências: Visão de Área**. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação, 1992.

SÃO PAULO. **Temas geradores e a construção do programa**. São Paulo: Secretaria Municipal de Educação. Caderno de Formação, n. 3, 1991.

SILVA, A. F. G. **Das falas significativas às práticas contextualizadas: a construção do currículo na perspectiva crítica e popular**. Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SILVA, A. F. G. Política educacional e construção da cidadania. In: SILVA, L. H. e AZEVEDO, J. C. **Reestruturação Curricular: novos mapas culturais, novas perspectivas educacionais**. Porto Alegre: Sulina, p. 204-236. 1996.

SILVEIRA, F. L. O Racionalismo crítico de Karl Popper. **Caderno catarinense do ensino de física**. Vol. 13, n. 3. p 197-218. Dez, 1996

SANMARTÍN, J. e ORTÍ, A. Evaluación de Tecnologías. In: SANMARTÍN, J. et all. **Estudios sobre sociedad y Tecnología**, Barcelona, Anthropos, 1992

SANTOS, M. **Espaço e sociedade**. Ensaios. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

SANTOS, M. **Sociedade e espaço**: a formação social como teoria e como método. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo: AGB, p. 81-99, 1977.

SNOW, C. P. *Las dos culturas y un segundo enfoque*, Alianza Editorial, Madrid, 1987.

STAUDENMAIER, J.M. **Technology's Storytellers: Reweaving the**

Human Fabric. Cambridge, MA: Society for the History of Technology & MIT Press. 1985

TEDESCO, J. C. **Educación y sociedad en la Argentina (1880-1945)**, Buenos Aires, Solar, 1986.

TESKE, E.G. Auge y decadencia del desarrollismo en América Latina. Análisis desde una de sus estrategias centrales: el planeamiento de la educación. **Revista Iberoamericana de Educación** ISSN: 1681-5653 n.º 46/1 – 25 de abril de 2008 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2008

TIRAMONTI, G. e SUASNABAR, C. La reforma educativa nacional. En busca de una interpretación. **Revista APORTES**. Asociación De Administradores Gubernamentales .15, n.1, p.131 - 148, 2000.

TIRAMONTI, G.: La educación Argentina en el contexto de las transformaciones de los años 90. In. **Dossiê Questões sobre a reforma educacional: Argentina, Brasil e Chile. Proposições**. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo, vol. 16, n.º 3 (48)-set/dez 2005. Revista quadrimestral da Faculdade de Educação. UNICAMP, 2005.

TIRAMONTI, G. **Modernización educativa de los '90. ¿El fin de la ilusión emancipadora?** FLACSO/Temas. Buenos Aires. Grupo editorial. 2001.

TORRES, J. L. **La Década Infame 1930-1940**. Freeland, Buenos Aires, 1945

TORRIGLIA, P. L. **A Formação Docente no contexto histórico-político das reformas educacionais no Brasil e na Argentina**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, Brasil. 2004

UNaM, CONSEJO SUPERIOR. **Aprobación carrera Profesorado en Educación Tecnológica**. Res. CS N.º 019/98. Posadas, Misiones, Argentina. 12 de junho 1998. 1998 Disponível em< <http://sistemas.unam.edu.ar/digesto/admin/documentos/1998/resolucion/Resolucion%20CS%20019%2098.htm>>

UNaM. CONSEJO SUPERIOR **Finalización plan de estudios de carrera Magisterio de Actividades Prácticas**. Res CS. N° 020/98. Posadas, Misiones, Argentina, 12 de Junho 1998. 1998c. Disponível <<http://sistemas.unam.edu.ar/digesto/admin/documentos/1998/resolucion/Resolucion%20CS%20020%2098.htm>>

UNaM. CONSEJO SUPERIOR: **Aprobación Plan de estudios de carrera Magisterio de Actividades Prácticas** Res. N° 165/82. Posadas, Misiones, Argentina, 26 de março 1982.

UNaM. FAyD. CONSEJO SUPERIOR. **Plan Profesorado en Educación Tecnológica**. Anexo Res. CS N° 019/98. Posadas, Misiones, Argentina. 12 de junho 1998. 1998b.

UNaM. FAyD. **Plano Institucional**. 2006. Disponível em http://www.artes.unam.edu.ar/plan_institucional.html

UNESCO, Documento. Recomendación de Quito. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO Santiago. ORIEALC, Quito, Ecuador, 1981

VALDES, P. et al. Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. **Revista Iberoamericana de Educación**. n° 28. OEI, 2002. Disponível em < <http://www.rieoei.org/rie28a04.htm>

VARSAVSKY, O. A. **Ciencia, política y científicismo**. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1969

VAZELLE, M.; TELLO, C.: El Estado (Neo) Liberal Argentino Y Las Políticas Educativas: Las Décadas De 1880 Y 1990. PRIMER CONGRESO NACIONAL DE ESTUDIOS COMPARADOS EN EDUCACIÓN. Buenos Aires, 2005

VIEIRA, V. L.: Educação liberal em estados autocráticos burgueses. **Pro-Posições** v 16, n.3 (48) – set/dez, 2005

VILLANI, A. **Conteúdo científico e problemática educacional na formação de professores de ciências**. Tese de Livre Docência - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

VINCENTI, W. G. **What engineers know and how they know it.** Baltimore/London: The John Hopkins University Press, 1990.

YUNI, J.: Educación, cultura y política: lecciones de la historia. En: Molina, F., Yuni, J. (comp.) **Reforma educativa, cultura y política.** Buenos Aires: Temas, 2000

WEINBERG. **La Enseñanza Técnica Industrial en la Argentina 1936-1965.** Instituto Di Tella. Buenos Aires, 1967

WEISS, E. **Saber escolar técnico y saber extraescolar campesino.** In **GALLARD, M.A.** Educación y Trabajo, Vol. 2, CIID-CENEP, CINTEFOR, 1992

WULF, W. A. The standards for technological literacy. A national academies perspective. **The Technology Teacher**, marco, 2000

WINNER, L. **La ballena y el reactor: una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología.** Barcelona, Gedisa. 1987

**APÊNDICE A - Solicitação de dados estabelecimentos de educação
secundaria**

(Texto traduzido para o português a partir do original em
espanhol apresentado aos diretivos das instituições)

Oberá, Misiones,Outubro de 2011

Senhor Diretor/a

Colégio.....
.....

Eu, Nancy Rosa Alba Niezwida, com a identidade numero 28.353.976, sou aluna do curso de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina, em Brasil, sob orientação do Dr. Eng. Walter Antonio Bazzo.

Por este meio venho a lhe solicitar informação sob as matérias/disciplinas, e se for possível a carga horária correspondente, da estrutura curricular: 1) da Educação Secundaria vigente antes de 1993; 2) da Educação Polimodal vigente sob a *Ley Federal de Educación N° 24.195*; e 3) da atual Educação Secundaria organizada segundo a *Ley de Educación Nacional N° 26.206*.

Estes dados serão úteis para realizar o texto da tese doutoral. Particularmente para analisar os câmbios e/ou continuidades que as reformas educacionais provocaram na distribuição curricular das distintas especialidades ou orientações pelos colégios com distintas orientações.

Esperando sua colaboração,

Atenciosamente, Nancy Rosa Alba Niezwida

APÊNDICE B - Pedido à secretaria acadêmica da FAyD, UNaM
de planos e programas do PET

(Texto traduzido para o português a partir do original em
espanhol apresentado à instituição)

Oberá, 18 de diciembre de 2009

Secretaria Académica, Facultad de Artes, UNaM

Sra Mgter. Francisca Susana Wdoviak

S/D

Por este meio venho a lhe solicitar os programas de estudo das disciplinas das áreas correspondentes ao plano de estudos do curso Professorado em Educação Tecnológica.

Motiva tal pedido uma que estou desenvolvendo, cujo objeto de estudo é a educação tecnológica e a formação docente específica, que estou desenvolvendo no doutorado em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, sob a orientação do Dr. Walter Antônio Bazzo.

Atenciosamente,

Mgter Nancy Rosa Alba Niezwida

APÊNDICE C - Carta de Apresentação e Consentimento
(Texto traduzido para o português a partir do original em
espanhol apresentado aos professores)

Estimado professor (a):

Meu Nome é Nancy Rosa Alba Niezwida, formada no PET da *Facultad de Artes*. Atualmente sou aluna do curso de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, sobre orientação dos professores: Dr. Walter Bazzo e Dr. Demetrio Delizoicov.

Meu trabalho de tese aborda os Estilos de Pensamento na Educação Tecnológica. **Objetivo** identificar Estilos de Pensamento e verificar como, epistemologicamente, se constituem, transformam e organizam (quais fatores contribuíram para sua construção, qual o papel da formação, que diferencia e/ou aproxima a ela, etc.) no âmbito da formação de professores em educação tecnológica.

Pretendo investigar tais assuntos a partir da informação que pessoas relacionadas com a formação docente em Educação Tecnológica possam oferecer. Por isso, entendo que é durante a formação do professor que se constituem Estilos de Pensamento.

Esperamos que tal trabalho possa contribuir para a fundamentação da área Educação Tecnológica, para os futuros professores e para aqueles que já se encontram em exercício.

Para alcançar o objetivo da tese e identificar possíveis Estilos de Pensamento organizei um questionário de tipo fechado, com 15 perguntas e respectivas respostas. **Quero convidá-lo para participar da investigação respondendo esse questionário.** Sua participação implica também na possibilidade de, num futuro próximo e com aviso prévio, ser convidado a participar de uma entrevista para escutar seus comentários, dialogar sobre temas do questionário e sobre assuntos de sua formação e trabalho docente.

Acatando normas éticas na investigação, **asseguro** que sua identidade será mantida em **sigilo**. Nenhum participante da pesquisa será identificado em publicações e comunicações.

Solicito sua gentileza para que me envie sua decisão por este e-mail (nancyniezwida@gmail.com), mesmo para informar que não poderá completar o questionário. Caso aceite contribuir voluntariamente com a investigação, receberá o questionário via e-mail para que o responda conforme sua disponibilidade de horários.

Agradeço infinitamente sua atenção e fico à sua disposição para qualquer esclarecimento.

Nancy R. A. Niezwida.

APÊNDICE D – Questionário de Resposta Única

(modelo original em espanhol enviado aos professores)

CUESTIONARIO DE RESPUESTA ÚNICA

Estimado profesor:

Este cuestionario se compone por preguntas seguidas de diferentes afirmaciones sobre un asunto tecnología-ciencia-sociedad. Usted al leerlas verá que puede concordar fuertemente con una afirmación, discordar con otra o su opinión puede estar entre varias.

Usted es solicitado par que, por favor, lea atentamente cada pregunta y cada afirmación y, luego, marque SOLAMENTE UNA AFIRMACIÓN con la cual USTED CONCUERDE PLENAMENTE. Para identificar su elección puede cambiar el color de la fuente, elegir un color de realce u otra forma que le resulta más práctica.

Todas las preguntas finalizan siempre con tres posiciones identificadas con las letras: X, Y, Z. Estas están para que usted las utilice en el caso de que no marque ninguna afirmación para la pregunta.

Para resumir:

- *Lea cuidadosamente cada pregunta*
- *Lea cuidadosamente la lista de afirmaciones.*
- *Piense consigo mismo si concuerda o discuerda con cada afirmación*
- *Elija y marque UNA afirmación, aquella que más se aproxima a su propio pensamiento.*
- *(si no elige una afirmación, indique el motivo utilizando las opciones X, Y ó Z.*

1. El proceso de hacer ciencia se describe mejor como:

- A- Todo lo que hacemos para entender el mundo que nos rodea.
- B- El método científico.
- C- Descubrir el orden que existe en la naturaleza.
- D- El uso de la tecnología para descubrir los secretos de la naturaleza.
- E- La aplicación de métodos cualitativos y cuantitativos par entender el universo.
- F- Observar y proponer explicaciones sobre las relaciones en el universo, y comprobar la validez de las explicaciones.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema para elegir una afirmación.

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

2. Definir la tecnología es difícil porque esta sirve para muchas cosas. Pero la tecnología PRINCIPALMENTE es:

A- Muy parecida a la ciencia.

B- La aplicación de la ciencia.

C- Nuevos procesos instrumentos, maquinarias, herramientas, aplicaciones, artilugios, computadoras o aparatos prácticos para el uso de cada día.

D- Robots, electrónica, computadoras, sistemas de comunicación, automatismos, máquinas.

E- Una técnica para construir cosas o una forma de resolver problemas prácticos.

F- Inventar, diseñar y probar cosas (por ejemplo corazones artificiales, computadoras, vehículos espaciales).

G- Ideas y técnicas para diseñar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocio y los consumidores; y para el progreso de la sociedad.

H- Saber como hacer cosas (por ejemplo instrumentos, maquinaria, aparatos)

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No sé lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

3. La ciencia y la tecnología están estrechamente relacionadas entre si:

A- Porque la ciencia es la base de los avances tecnológicos, aunque es difícil ver como la tecnología podría ayudar a la ciencia.

B- Porque la investigación científica conduce a aplicaciones prácticas tecnológicas y las aplicaciones tecnológicas aumentan la capacidad para hacer investigación científica.

C- Porque aunque son diferentes actualmente están unidas tan estrechamente que son difíciles separarlas.

D- Porque la tecnología es la base de todos los avances científicos aunque es difícil ver como la ciencia puede ayudar a la tecnología.

E- Ciencia y tecnología son, más o menos, la misma cosa.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No sé lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

4. El desarrollo de una nueva tecnología (por ejemplo, una nueva computadora, un reactor nuclear, un misil o una nueva medicina para curar el cáncer), puede ser puesto en práctica o no. ¿La decisión de usar una nueva tecnología depende de que los científicos hayan sido capaces de explicar porque funciona?

La decisión de usar una nueva tecnología depende PRINCIPALMENTE de que los científicos hayan sido capaces de explicar porque funciona:

A- porque así se puede saber que problemas aparecerán;

B- porque así la sociedad podrá decidir si usarla o no; si la utiliza, sabrá como hacerlo adecuadamente y sin miedo;

C- porque un desarrollo tecnológico tiene que funcionar en la teoría antes de que lo haga en la práctica;

La decisión de usar una nueva tecnología NO depende de que los científicos puedan explicar porque funciona:

D- porque la decisión depende de lo segura que sea;

E- porque la decisión depende de un cierto numero de cosas: lo bien que funciona, su costo, su eficiencia, su utilidad para la sociedad y sus efectos sobre el empleo;

F- porque una tecnología puede funcionar bien sin que los científicos expliquen porque funciona;

G- porque depende del tipo de nueva tecnología que se trate. En unos casos la decisión dependerá de saber como funciona y en otros casos dependerá de otra cosa.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

5. ¿El desarrollo tecnológico puede ser controlado por los ciudadanos?

A- Sí, porque cada generación de científicos y tecnólogos que desarrollaran la tecnología sale de la población de ciudadanos. Por tanto los ciudadanos controlan un poco los avances en tecnología.

B- Si, porque los avances tecnológicos son patrocinados por el gobierno. Al elegir el gobierno, los ciudadanos eligen lo que estos patrocinan.

C- Si, porque la tecnología sirve a las necesidades de los consumidores. El desarrollo tecnológico tendrá lugar en áreas de alta demanda y donde se puedan tener beneficios en el mercado.

E-Si, pero solo cuando los ciudadanos están unidos y se hacen oír bien a favor o bien en contra de un nuevo desarrollo. La gente organizada puede cambiar prácticamente todo.

No, los ciudadanos NO están implicados en controlar el desarrollo tecnológico:

A- Porque la tecnología avanza tan rápido que el ciudadano medio ignora su desarrollo.

B- Porque quienes tienen el poder de desarrollar la tecnología evitan que los ciudadanos la controlen.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

6. ¿La tecnología influye sobre la sociedad?

A- La tecnología no influye demasiado en la sociedad.

B- La tecnología hace la vida más fácil.

C- La tecnología forma parte de todos los aspectos de nuestras vidas, desde el nacimiento hasta la muerte.

D- La tecnología influye sobre la sociedad por la manera en que esta la emplea.

E- La tecnología proporciona a la sociedad los medios para mejorar o destruirse a sí misma, dependiendo de cómo se ponga en práctica.

F- La sociedad cambia como resultado de aceptar una tecnología.

G- La tecnología proporciona a la ciencia las herramientas y las técnicas que hacen moderna una sociedad.

H- La tecnología parece mejorar la calidad de vida a primera vista, pero por debajo contribuye al deterioro del medio ambiente.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

7. ¿Más tecnología mejorará el nivel de vida de nuestro país?

A- Si, porque la tecnología siempre ha mejorado el nivel de vida y no hay razón para que no lo haga ahora.

B- Si, porque cuanto mas sabemos, mejor podemos resolver nuestros problemas y cuidar de nosotros mismos.

C- Si, porque la tecnología crea trabajo y prosperidad. La tecnología ayuda a hacer la vida más agradable, más eficiente y más divertida.

D- Si, pero solo para aquellos que pueden usarla. Más tecnología destruirá puestos de trabajo y causara que haya más gente por bajo de la línea de pobreza.

E- Si y No. Más tecnología haría la vida más agradable y eficiente, PERO también causaría más contaminación, desempleo y otros problemas. El nivel de vida puede mejorar, pero la calidad de vida puede que no.

F- No, porque somos irresponsables con la tecnología que tenemos ahora; como ejemplos podemos citar la desmedida producción de armas y el uso abusivo de los recursos naturales.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

8. Tenemos que preocuparnos de los problemas de la contaminación que son insolubles hoy. La ciencia y la tecnología no tienen necesariamente que arreglar estos problemas en el futuro.

La ciencia y la tecnología NO pueden arreglar tales problemas:

A- porque son la causa de los problemas de contaminación. Más ciencia y tecnología traerán más problemas de contaminación.

B- Porque los problemas de contaminación son hoy tan graves que ya están fuera de la capacidad de la ciencia y la tecnología para poder arreglarlos.

C- Porque los problemas de contaminación se están volviendo tan graves que muy pronto estarán fuera de la capacidad de la ciencia y la tecnología para poder arreglarlos.

D- Nadie puede predecir lo que la ciencia y la tecnología serán capaces de arreglar en el futuro.

E- La ciencia y la tecnología por si solas no pueden arreglar los problemas de contaminación. Es responsabilidad de todos, los

ciudadanos deben insistir en que arreglar estos problemas deben tener una prioridad absoluta.

F- La ciencia y la tecnología pueden arreglar tales problemas porque el éxito obtenido al solucionarlos en el pasado significa que tendrán éxito en el futuro para resolver los problemas de contaminación.

X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).

Y- No se lo suficiente sobre el tema

Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

9. Los científicos e ingenieros deberían ser los únicos en decidir los asuntos científicos de nuestro país porque son las personas que mejor conocen estos asuntos, tales como por ejemplo, los tipos de energía para el futuro (nuclear, hidráulica, solar, quemando carbón, etc.), los índices permitidos de contaminación del aire en nuestro país (emisiones industriales de dióxido de azufre, control de la contaminación de autos y camiones, emisiones de gases ácidos de pozos de petróleo, etc.), el futuro de la biotecnología en nuestro país (ADN recombinante, ingeniería genética, desarrollo de bacterias eliminadoras de minerales o creadoras de nieve, etc.) técnicas aplicadas al feto (como la prueba amniocentesis en el diagnóstico de defectos congénitos cromosómicos y genéticos, para analizar los cromosomas del feto, alterar el desarrollo del embrión, los bebés probeta, etc.) o sobre el desarme nuclear.

Los científicos e ingenieros son los que deberán decidir:

- A- porque tienen la formación y los datos que les dan una mejor comprensión del tema;
- B- Porque tienen el conocimiento y pueden tomar las mejores decisiones que los burócratas del gobierno o las empresas privadas, que tienen intereses creados.
- C- porque tienen la formación y los datos que les dan una mejor comprensión; PERO los ciudadanos deberían estar implicados o deberían ser informados o consultados;
- D- la decisión debería ser tomada de manera compartida. Las opiniones de los científicos e ingenieros, otros especialistas y los ciudadanos informados deberían ser tenidas en cuenta en las decisiones que afectan a nuestra sociedad.
- E- El gobierno debería decidir porque el tema es básicamente político; PERO científicos e ingenieros deberían aconsejar;

- F- Los ciudadanos deberían decidir, porque la decisión afecta a todos, PERO científicos e ingenieros deberían aconsejar;
- G- Los ciudadanos deberían decidir, porque sirven como control de los científicos e ingenieros. Éstos tienen opiniones idealistas y estrechas del tema y, por tanto, prestan poca atención a las consecuencias.
- H- Depende del tipo de decisión a tomar, NO es lo mismo decidir sobre el desarme nuclear que sobre un bebé. En unos casos podrían hacerlo los científicos solos, y en otros, los ciudadanos o los interesados solos.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

10. ¿La sociedad influye en la tecnología?

- A- La sociedad no influye demasiado en la tecnología.
- B- Las necesidades de la sociedad crean demandas a la tecnología.
- C- La sociedad impone restricciones sobre el uso de la tecnología para controlarla (por ejemplo el empleo de la energía nuclear)
- D- La sociedad vota en contra o a favor de ciertas tecnologías cada vez que compramos algo.
- E- La sociedad controla la tecnología a través de medios legales y políticos, por ejemplo, las leyes que imponen catalizadores para disminuir la contaminación de los automóviles o las licencias de funcionamiento de las industrias nucleares.
- F- La sociedad crea demandas a la tecnología y las restringe basándose en los valores lo que es importante para mejora la vida.
- G- La sociedad influye en la tecnología apoyando la ciencia en la que se basa el desarrollo tecnológico.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

11. ¿La sociedad influye en la ciencia?

- A- La sociedad no influye demasiado en la ciencia.
- B- La demanda social de comprensión de la naturaleza estimula la acumulación de conocimiento científico.

- C- Los científicos son miembros de la sociedad. Cuando se extiende el interés de la sociedad por un tema, los científicos están mas dispuestos a estudiarlo;
 - D- La sociedad determina que tipo de investigación científica es aceptable, basándose en nuestros valores morales y éticos;
 - E- La sociedad usa el conocimiento científico para el desarrollo de la tecnología;
 - F- La sociedad influye sobre la ciencia a través de las subvenciones económicas de las que dependen las mayoría de las investigaciones;
 - G- La sociedad acepta o rechaza la tecnología, creando así mayor o menor demanda a la ciencia.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

12. El éxito de la ciencia y la tecnología en nuestro país depende de tener buenos científicos, ingenieros y técnicos. Por tanto, el país necesita que los alumnos estudien más ciencia y tecnología en la escuela.

Se necesita que los alumnos estudien más ciencia y tecnología en la escuela:

- A- porque es importante para ayudar a nuestro país a mantenerse a la altura de los otros;
 - B- porque la ciencia y la tecnología afecta a casi todos los aspectos de la sociedad. Como en el pasado, el futuro depende de buenos científicos y tecnólogos.
 - C- Se debe fomentar que los estudiantes estudien más ciencia y tecnología pero un tipo diferente de cursos. Deben aprender como la ciencia y la tecnología afectan sus vidas.
- No se necesitan que los alumnos estudien más ciencia y tecnología:
- D- Porque otras asignaturas de la escuela son igual o más importantes para el éxito futuro del país;
 - E- Porque no funcionará. Algunas personas no les gusta la ciencia ni la tecnología. Si se les esfuerza a estudiarlas, será perder el tiempo y les alejarlos de la ciencia y la tecnología.
 - F- Porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia, aunque ello les ayudaría en sus vidas;

- G- Porque no todos los alumnos pueden comprender la ciencia. La ciencia ni la tecnología no son realmente necesaria para todos;
- H- Porque no está bien que otro decida si un estudiante debería elegir más ciencia y tecnología.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

13. La política de nuestro país afecta a sus científicos ya que estos son una parte de la sociedad del país (esto es, los científicos no están aislados de la sociedad).

Los científicos están afectados por la política de su país:

- A- porque la subvención de la ciencia viene principalmente del gobierno que controla como gastar el dinero;
- B- porque los gobiernos no solo dan dinero para la investigación, establecen política científica teniendo en cuenta nuevas aplicaciones. Esta política afecta directamente al tipo de proyecto que los científicos realizarán;
- C- porque los científicos son parte d la sociedad y están afectados como todos los demás;
- D- porque los científicos tratan de comprender y ayudar a la sociedad, y porque, por su implicación e importancia para la sociedad, están estrechamente relacionados con ésta.

Los científicos NO están afectados por la política de su país:

- E- porque la naturaleza del trabajo científico le previene de llegar a meterse en política,
- F- porque los científicos están aislados de su sociedad. Su trabajo no recibe atención de los medios de comunicación, excepto que hagan un descubrimiento espectacular.
- G- Porque nuestro país es un país libre y, por eso, los científicos pueden trabajar libremente.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

14. Las autoridades del gobierno o de la comunidad deberían decir a os científicos lo que deben investigar, ya que si no, éstos investigarán lo que les interesa solo a ellos.

Las autoridades del gobierno o de la comunidad deberían decir a os científicos lo que deben investigar:

- A- para que el trabajo de los científicos ayude a mejorar la sociedad;
 - B- solo para los problemas públicos muy importantes; en los demás casos, los científicos deberían poder decidir que investigar.
 - C- Todas las partes deberían participar por igual. El gobierno y los científicos, juntos, deberían decidir que necesidades deben estudiarse, aunque los científicos suelen estar informados de las necesidades de la sociedad.
 - D- Los científicos principalmente deberían decidir que investigar, porque conocen las necesidades que hay q estudiar. Las autoridades del gobierno o de la comunidad no suelen saber mucho de ciencia, sin embargo, su consejo podría, a veces, ser útil.
 - E- Los científicos principalmente deberían decidir que investigar, porque saben mejor que áreas están listas para el progreso, cuales tiene los expertos necesarios, las áreas que tienen tecnología necesaria y las que tienen mayores posibilidades de ayudar a la sociedad;
 - F- Los científicos principalmente deberían decidir que investigar, porque solo ellos conocen las necesidades que deben estudiarse. Los gobiernos con frecuencia ponen sus propios intereses por delante de las necesidades de la sociedad.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

15. Dentro del país existen grupos que están totalmente a favor o en contra de algunos campos de investigación. Los proyectos de ciencia y tecnología están influidos por estos grupos de especial interés (tales como ecologistas, organizaciones religiosas, personas por derechos de los animales, etc.).

Los grupos de especial interés tienen una influencia:

- A- porque tienen poder para detener algunos proyectos de investigación y ese campo de la ciencia sufriría consecuencias;
 - B- porque tienen poder para decir a los científicos y tecnólogos qué proyectos son importantes realizar y cuáles no;
 - C- porque influyen sobre la opinión pública, y, por tanto, sobre los científicos;
 - D- porque influyen sobre la política de gobierno y éste es quien decide si subvenciona un proyecto de investigación o no;
 - E- porque algunos grupos de especial interés dan dinero para determinados proyectos de investigación. Otros grupos dan dinero para evitar que ciertos proyectos de investigación se lleven a cabo;
 - F- los grupos de especial interés intentan tener influencia pero no siempre tienen éxito porque los científicos y tecnólogos tienen la última palabra.
- Los grupos de especial interés NO tienen influencia:
- G- porque es el gobierno quien decide la dirección que tomará la investigación;
 - H- porque la ciencia y el gobierno deciden que proyectos son importantes y los llevan a cabo sin importar lo que diga cualquier grupo.
- X- No comprendo (porque la pregunta y/o afirmación tiene una palabra o expresión que no entiendo).
- Y- No se lo suficiente sobre el tema
- Z- Ninguna de las opciones se aproxima a lo que pienso.

¡Fin! (Por favor, verifique antes de enviar su cuestionario si ha marcado una opción para cada pregunta).

APÊNDICE E - ROTEIRO de ENTREVISTA

(Texto na versão original utilizado na entrevista com os professores)

ESCENARIO 1:**Papel da ciência e da tecnologia en la sociedad**

Determinados autores dicen que la concepción dominante es que la ciencia y la tecnología tornan la vida más fácil.

La ciencia y la Tecnología tornan la vida más fácil

Para la mayoría de las personas, el papel de la ciencia y la tecnología se hace evidente en la sociedad. No es difícil encontrar eventos que demuestren que la ciencia y la tecnología, en algún momento del presente o del futuro, resolverán los problemas existentes y conducirán al bien estar de la humanidad. La búsqueda por mejorar la alimentación de los países en desarrollo mediante los avances de la biología molecular para crear y mejorar alimentos (como el Arroz Dorado con mayor aporte de vitamina A); las acciones para preservar el medio ambiente y disminuir la contaminación con nuevas técnicas y productos (como a base de materiales plásticos biodegradables y oxo-biodegradables para frenar el volumen de desechos sólidos que ensucian el planeta, o los refrigerantes industriales y propelentes libres de clorofluorocarbonos para proteger la capa de ozono); la lucha permanente de enfermedades infecciosas (como el desarrollo de repelentes a base de dietiltoluamida como medida profiláctica al Dengue) y los recientes adelantos en el desarrollo de medicamentos antivirales (como el oseltamivir y sanamivivir para el combate al virus de la Gripe A, -H1N1), son solo algunos ejemplos de los avances producidos por la investigación científico-tecnológica.

1. ¿Que piensa del artículo? Concuerta con el titulo?
2. ¿Puede citar otros problemas y sus respectivas soluciones tecnológicas?
3. ¿Dónde está, a su entender, la causa o el origen de esos problemas?
4. ¿Como Usted analiza la relación entre avances científico-tecnológicos y la solución de problemas? Por que se da el desarrollo tecnológico?

ESCENARIO 2:

Papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad y viceversa

Artículo escrito por Eduardo Ferreyra, en nombre de la Fundación Argentina de Ecología Científica, publicado en la columna de Opinión, del Diario El territorio, el día Jueves 15 Abril de 2010.

El inhumano movimiento anti-represas

En los últimos meses se ha intensificado en la Argentina la campaña que se opone a las represas hidroeléctricas, o a simples diques para riego y provisión de agua potable. Este fenómeno anti represas no se limita sólo a la Argentina sino que se extiende a casi todos los países atrasados cuyos políticos lo permiten. Un caso muy claro de esta política anti-represas, anti-desarrollo, se desarrolla actualmente en Etiopía, país que se cuenta entre los más atrasados y pobres del mundo, debido a su clima desértico y la sempiterna sequía -como primer fundamental factor Pero, en una de esas raras excepciones que confirma la regla, el gobierno etíope había iniciado la construcción de una represa hidroeléctrica, Gibe III, sobre el Río Omo.

Sin embargo, los ecologistas no están contentos con este proyecto generador de riqueza, de oportunidades para millones y el cambio de vida que traerá el acceso a abundante electricidad y la posibilidad cierta de instalación de industrias proveedoras de mano de obra y productos manufacturados a menores precios que los importados. La semana pasada han renovado sus esfuerzos para detener el proyecto y seguir manteniendo a los pueblos del desierto en su hermosa condición de “nobles salvajes” -diezmados por la miseria y el atraso.

5. ¿Que piensa sobre esa situación?
6. ¿Le parece que oponerse a soluciones como esta (construcción de hidroeléctricas) es oponerse al desarrollo del país?
7. ¿Como piensa Usted que debería ser resuelto este y otros problemas semejantes?
8. ¿Que piensa sobre la relación de + Tecnología = a bien estar social? Cuando/xq no c da?

Autores, como Vilches y Furió, dicen que la mayoría de los estudiantes secundarios y universitarios no son capaces de evaluar las consecuencias del desarrollo tecnológico.

9. ¿Qué piensa de la mayoría de sus alumnos en el profesorado?
10. ¿A su entender, evaluación de consecuencias del desarrollo tecnológico se estudian o pueden estudiarse en el profesorado en educación tecnológica?
11. ¿Y en su disciplina en particular?
 - ¿Si? Como eso sucede? Dé ejemplo. O ¿como se daría (temas, problemas utiliza en sus clases? ¿Que objetivos se propone alcanzar?
 - ¿No? ¿Porque no? Que le impide realizar esas relaciones en su disciplina?
12. ¿Que cree ser importante para formar un ‘buen’ profesor en ET?
13. ¿Que es preciso saber sobre la tecnología y su relación con la sociedad (ya que T es su área de interés) cuando se piensa en capacitar profesores en ET para la contemporaneidad?

17. Como le parece que se ven la mayoría de sus alumnos en el profesorado? (Distantes, preocupados, involucrados, indiferentes) ¿Que le hacer pensar eso?
18. . Usted considera que es posible que la formación del profesor pueda capacitar para la participación en decisiones tecnológicas?
- ¿SI?, ¿Como?; ¿NO? ¿Por qué no?
19. ¿Le parece que esos temas están O podría estar de alguna forma integrada al Currículo de PET?
20. ¿Y en su disciplina en particular?
- ¿SI? Como eso sucede? O como se daría? ¿Qué objetiva con eso que sus alumnos aprendan?
- ¿NO? Porque no? Que le impide abordar así su disciplina?
21. ¿Estas temáticas ligadas al estudio de la tecnología a partir **de lo que condiciona** su desarrollo y cambio así **como la consecuencia** de tal desarrollo o cambio fueron objeto de estudio en algún momento de su proceso de formación?
- ¿No? ¿Porque cree que no?
- ¿Si?. ¿ en que espacios? ¿Ha sido suficiente?
22. Pensando en su trayectoria laboral y en los caminos recorridos: ¿En que otros ámbitos Usted percibió existir discusión para esa forma de abordaje de la tecnología?