

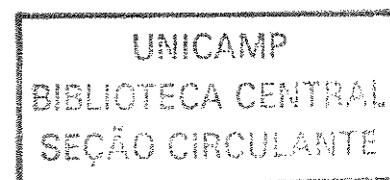
Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Educação

CIENCIA, TECNOLOGIA E ASPECTOS SOCIAIS NOS DIZERES DE PROFESSORES:
MOVIMENTO DE SUJEITOS E DE SENTIDOS

TESE DE DOUTORADO

LUIZ EDUARDO PEDROSO

CAMPINAS
2004



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ASPECTOS SOCIAIS NOS DIZERES DE PROFESSORES:

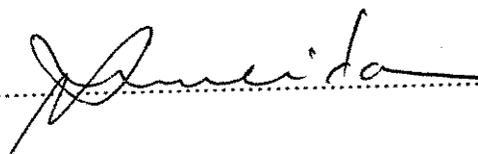
MOVIMENTO DE SUJEITOS E DE SENTIDOS

Autor: Luiz Eduardo Pedroso

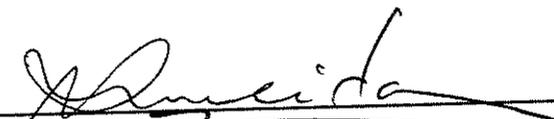
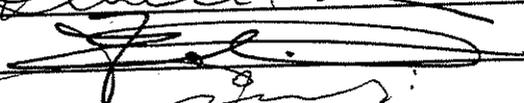
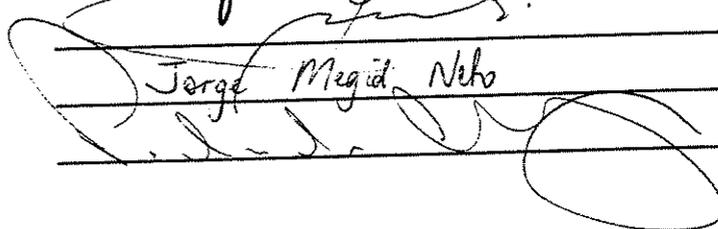
Orientador: Maria José Pereira Monteiro de Almeida

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Luiz Eduardo Pedroso e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 27/02/2004

Assinatura: .....
Orientador

COMISSÃO JULGADORA:




Jorge Megid Neto

200408627

© by Luiz Eduardo Pedroso, 2004.

UNIDADE BC
 Nº CHAMADA IFUNICAMP
P343c
 V _____ EX _____
 TOMBO, BC/ 58534
 PROC 16-117-04
 C _____ D X
 PREÇO 11,00
 DATA 23-08-04
 Nº CPD _____

CM00198094-5

BIBID 317296

**Catálogo na Publicação elaborada pela biblioteca
 da Faculdade de Educação/UNICAMP**
 Bibliotecário: Gildenir Carolino Santos - CRB-8ª/5447

Pedroso, Luiz Eduardo.
 P343c Ciência, tecnologia e aspectos sociais nos dizeres dos professores:
 movimento de sujeitos e de sentidos / Luiz Eduardo Pedroso. -- Campinas, SP: [s.n.],
 2004.

Orientador : Maria José Pereira Monteiro de Almeida.
 Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
 Faculdade de Educação.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Ensino superior. 3. Ciência e tecnologia.
 4. Análise do discurso. 5. Ideologia. I. Almeida, Maria José Pereira Monteiro
 de. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação.
 III. Título.

03-0244-BFE

DEDICO ESTE ESTUDO

À memória de meus pais: Sebastião Pedroso e Tereza Vaz Pedroso. Ele que foi um lavrador, condutor e laçador de gado, empregado de açougue e caseiro, percebia, com seu jeito simples e com as poucas palavras que usava para dizer as coisas, a importância que os estudos tinham em minha vida. Ela que foi uma dona de casa, costureira, incentivava, à sua maneira, com sensibilidade, ponderação e aprovação do seu silêncio, a constituição do meu caminhar.

Aos amigos, parentes, professores, de ontem e de hoje, alguns distantes, outros próximos, e, nos quais e com os quais descubro, na maneira de ser, valorar e de pensar, a presença de gestos que influenciaram e influenciam os meus gestos e sobre os quais (re)constituo, do meu jeito, modos que são meus. Se este estudo pôde, na forma do texto que ora apresento, ser construído com uma certa lógica e coerência, muito disso deve ser creditado aos efeitos desses gestos num trabalho anônimo e silencioso.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Acre, UFAC, e, especialmente ao departamento de Ciências da Natureza, DCN, pela oportunidade concedida para cursar o doutoramento.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, CAPES, pela concessão da bolsa, cujo apoio financeiro forneceu as condições necessárias para o desenvolvimento deste estudo.

À Prof^a Dr^a Maria José P.M. de Almeida pela acolhida, competência e orientação segura na continuidade e término do processo de construção deste estudo, e, ainda, pela compreensão e atitudes adotadas diante das dificuldades.

Aos ex-integrantes e atuais integrantes do grupo de estudos e pesquisa em Ciência e Ensino, gepCE: Henrique, Suzani, Odissea, Cezar, Benigno, João, Tatiana, Michinel, Liliane, Cristina, Gláucia, Murilo, Salete, Carla, Prof^a Dr^a Maria José P.M. de Almeida, Prof. Dr. Pedro Cunha, Prof. Dr. Maurício Compiani, Prof. Dr. Dirceu da Silva, Prof. Dr. Eduardo Terrazan, Prof. Dr. Roberto Nardi, pela convivência e aprendizagens nas interações e discussões nas reuniões periódicas e, ainda, nos encontros informais.

Aos docentes das disciplinas que cursei: Prof^a Dr^a Maria José P.M. de Almeida, Prof^a Dr^a Mariley Simões Gouveia, Prof^a Dr^a Mara Regina Lopes di Sordi, Prof^a Dr^a Maria Helena Bagnato, Prof. Dr. Demerval Saviani, Prof^a Dr^a Olga Rodrigues de Moraes von Simson.

À direção da FE/UNICAMP, aos funcionários da secretaria da Pós Graduação, do setor de Multimeios e da Biblioteca pela solicitude no atendimento.

Aos professores: Prof. Dr. Roberto Nardi, Prof. Dr. Jorge Megid Neto e Prof. Dr. Pedro da Cunha Pinto Neto, que fizeram parte da qualificação, e, também, aos professores da banca de defesa pela disponibilidade e contribuições.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Aos colegas, professores do departamento de Ciências da Natureza, DCN, da Universidade Federal do Acre, UFAC, por se disporem, com a mediação de trechos de um texto produzido em 1995, a escrever e a falar sobre questões que diziam respeito à ciência, tecnologia e aspectos sociais. A cada um desses colegas que são, por sua vez, companheiros de jornada na longa batalha pela melhoria do ensino superior no Estado do Acre, meu agradecimento muito especial pela atenção e pelo interesse demonstrado em discorrer sobre os aspectos abordados naquele texto.

RESUMO

O trabalho que ora apresento é o resultado de uma pesquisa que realizei junto à Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, no Estado de São Paulo, e que tem como objetivo apreender, nos escritos e nos dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais de professores da Universidade Federal do Acre, os mecanismos da produção de sentidos desses sujeitos.

Subsidiado pela leitura de artigos, dissertações e teses de parte da produção acadêmica internacional e brasileira sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, faço considerações sobre aspectos de abordagens de autores que se debruçaram sobre esse assunto, dentre os quais se incluem os do chamado estudos ou movimento CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade).

Ancorado no dispositivo teórico e analítico da análise de discurso, de linha francesa, utilizo categorias como *ideologia*, *formação discursiva*, *condições de produção* para analisar o funcionamento discursivo dos escritos e dos dizeres desses professores.

Da análise do funcionamento do discurso desses professores pude apreender a realização de um movimento, complexo, produzindo sentidos com o deslocamento por diversas posições. Pude discernir, nesse movimento, o reflexo da adequação/inadequação desses sujeitos com situações vividas e vistas em que termos como “desenvolvimento”, “custo”, “benefício”, entre outros, significam os dizeres de alguns desses professores. Do confronto entre dizeres de alguns desses professores com dizeres de autores que constam da revisão bibliográfica pude notar, entre outros, a evocação de situações que lembram modos de significação dos sujeitos com lugar na idéia de “cultura” e de “civilização”. Também são abordadas as implicações deste estudo sobre a minha atividade de docente e pesquisador bem como sobre a constituição de um lugar de *escuta*.

ABSTRACT

This paper which is being presented is the result of a research done at the Campinas State University, UNICAMP, in Campinas, São Paulo, Brazil. Its aim is to learn from the written and spoken words about science, technology and social aspects of professors at the Federal University in Acre, Brazil, the mechanisms in the production of meaning in these subjects.

Supported by the study of published articles, dissertations and theses from Brazilian and international academics in the aforementioned areas, I will take into consideration the different aspects of the approaches of authors when they discuss these topics and from among those who include themselves in the so called STS (science, technology, society) studies or movement.

Based on the theoretic mechanisms and analytic of analysis of discourse, of the French line, I use categories such as: *ideology*, *discursive formation* and *production conditions* to analyze the discursive functioning of the writings and declarations of these professors.

From the analysis of the discourse functioning of these professors I could learn the complex accomplishment producing meanings by the changing of different positions. I could discern, in this movement, the reflex of adjustment/inadequateness of these subjects in experienced and seem situations which we call "development", "cost", "profit", to mention some, give meaning to the declarations of some of these professors. In the comparison between the declarations of some these professors with the declarations of authors who are listed in the bibliography used it could be noted the recollection of situations that remind one of ways of meaning of the subjects with the focus on the idea of "culture" and "civilization". The implications about my activity in this study as a professor and researcher are also approached as well as the constitution of a place for a *listener*.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	01
INTRODUÇÃO	07
1 - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ASPECTOS SOCIAIS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA REVISÃO	33
1.1 - Produção acadêmica no exterior: introdução	35
1.1.1 - Conjuntura	36
1.1.2 - Representações das diferenças/relações C,T,S	40
1.1.3 - C,T,S: concepções, percepções de alunos e professores	45
1.1.4 - Conteúdos de ensino	50
1.1.5 - Estudos CTS: ênfases	54
1.1.6 - Uma síntese	58
1.2 - A produção acadêmica no Brasil	60
1.2.1 - Caracterizações	62
1.3 - Uma síntese	78
2 - FUNDAMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA: DISPOSITIVO TEÓRICO E ANALÍTICO	85
2.1 - Dispositivo teórico: análise de discurso	85
2.2 - Pensando o dispositivo analítico	94
2.2.1 - Procedimentos de análise	97
2.2.2 - Aspectos do contexto das entrevistas	98
2.2.3 - As abordagens para as entrevistas	100
2.3 - Uma síntese	104

3	- OS DIZERES NOS ESCRITOS E NAS FALAS DOS PROFESSORES	107
3.1	- Os professores	108
3.1.1	- Ana	108
3.1.2	- Benedito	115
3.1.3	- Eduardo	121
3.1.4	- Francisco	126
3.1.5	- João	132
3.2	- Uma síntese	140
4	- UM RETORNO AO INÍCIO	155
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	161
	ANEXO - Cópia do texto FÍSICA E QUÍMICA: A CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA EDUCACIONAL	171

APRESENTAÇÃO

Se as razões do foco de minhas atenções sobre a ciência, tecnologia e aspectos sociais encontraram *uma* forma de elaboração no estudo que ora apresento, as preocupações com esse tema, sem que estivessem claros os seus significados, poderiam ser encontradas em momentos de minha vida profissional, enquanto professor da Universidade Federal do Acre ou, provavelmente, enquanto aluno da graduação da licenciatura plena em Física na Universidade Federal de São Carlos, no período de 1973 a 1978; ou, talvez, antes disso, quando de minha passagem pelo chamado **curso normal**¹, ou ainda, no decorrer de minha passagem pelo antigo ginásio, em que costumava participar de **feiras de ciências**². Posso dizer, contudo, que se, nesses espaços institucionais, as preocupações com essa temática tiveram e têm o seu lugar, esses espaços não são os lugares do seu começo, e, tampouco, os da sua origem, pois, antes que pudesse balbuciar “ciência” e “tecnologia”, as paisagens do cotidiano, povoadas pelos utensílios e aparelhos, evocavam, na materialidade empírica desses termos, algo da admiração que exerciam sobre mim. Quando os menciono, hoje, imagens difusas e sensações indescritíveis povoam a minha imaginação: cenas de filmes vistos, recentemente, ou há muito tempo; acontecimentos marcantes da história; situações das narrativas ficcionais; exaltação de feitos de cientistas e engenheiros etc, confluem, para criar, nesse emaranhado de cenas de imagens e de eventos, uma sensação de vertigem.

Se os termos “ciência” e “tecnologia” mobilizam em mim o indescritível dessas cenas, imagens e sensações, as possibilidades de realização de feitos, a partir de conhecimentos ditos, hoje, “tecnológicos” e “científicos” e/ou a crítica a essas mesmas possibilidades, mobilizaram e mobilizam a imaginação de poetas, escritores, diretores de filmes; povoaram e povoam os feitos de artesãos e pessoas preocupadas com conhecimentos práticos; deram e dão significados aos discursos de professores e estudantes; deram e dão materialidade aos engenhos da vida e da morte. No emaranhado das cenas, imagens e sensações que as obras realizadas por esses autores suscitaram, e,

¹ Concluí o curso normal, voltado ao magistério primário, em 1970, na cidade de Taquarituba, interior do Estado de São Paulo.

² Participei, ao que me lembro, de cerca de três eventos de feiras de ciências, quando cursei, respectivamente, a 5ª, 6ª e 7ª séries do antigo ginásio, hoje, ensino fundamental.

suscitam em *mim* cito algumas que, num misto de fascínio e horror, lembram-me de quão presente são os efeitos da imaginação e do simbólico na ancoragem do nosso cotidiano e sem os quais não podemos viver.

Quando procuro um lugar para me situar em relação aos aspectos que mencionei lembro de autores como Julio Verne que, em uma obra como **Viagem à lua**, faz-me pensar na ciência e na tecnologia como empreendimentos a serviço de uma epopéia. Penso também em H.G. Wells que, em **A ilha das almas selvagens**, leva-me a entrever, na trama de sua obra ficcional, o sentimento de horror que, como uma sombra, acompanha as experiências com seres vivos. Recordo, ainda, de Mary Shelley, e, de sua obra **Frankstein: o prometeu moderno**, tão antiga e capaz de suscitar, ainda hoje, significados de arquétipos que não sei de onde vêm e que são, todavia, recorrentes numa cultura religiosa da culpa e do castigo, da salvação e da danação, da qual sou/somos caudatários. Deixo aqui as descrições das lembranças de Mary Shelley sobre as sensações que a agitaram quando antecipava os sentimentos causados por um dos personagens de sua obra.

Eu via o horrível espectro de um homem estendido, que, sob a ação de alguma máquina poderosa, mostrava sinais de vida e se agitava com um movimento meio-vivo, desajeitado. Deve ter sido medonho, pois terrivelmente espantoso devia ser qualquer tentativa humana para imitar o estupendo mecanismo do Criador do mundo. O sucesso devia aterrorizar o artista; ele devia fugir de sua odiosa obra cheio de horror. (p. 11).

Se essas obras, editadas há tanto tempo, mobilizam, ainda hoje, uma avalanche de significações e sensações, considero que **Blade Runner: caçador de andróides** e **Gattaca**, filmes produzidos, respectivamente, nos anos oitenta e noventa, (re)inscrevem em contextos da sociedade contemporânea, algo desse fascínio e horror que a “ciência” e “tecnologia” suscitam. O primeiro deles faz-me pensar no caos da paisagem urbana, levada ao extremo na representação do comportamento e valores dos “grupos” sociais, e, ainda, nas virtudes especializadas dos “replicantes”: encarnações de uma utopia redentora desse mesmo caos. Penso na paisagem burocrática e asséptica, retratada em **Gattaca**, e na qual, a preocupação com o planejamento saudável e antecipado da prole, o que me faz lembrar uma espécie de cultura da eugenia funcionando como mais um elemento definidor das hierarquias sociais. Penso que essas e outras obras sinalizam a evocação do indiscernível que me/nos acompanham e que ecoam em *mim* e em nós porque os seus autores, talvez

mais que os outros, conseguiram, com a maestria de suas artes, em palavras e imagens, dar forma às preocupações que “rondam” o imaginário de todos nós.

Lembro, todavia, que “ciência” e “tecnologia” mobilizam, também, as atividades concretas dos sujeitos em face de determinados aspectos da vida social em que a procura do conforto, o combate pela vida e o assédio da morte constituem-se em algumas de suas práticas. Condensações de esforços sociais, historicamente constituídos e com a participação destacada de muitos, posso discernir nos aparelhos, equipamentos e processos destinados a estancar a morte, a contribuição da “ciência” e da “tecnologia” com o sentimento de uma promessa de esperança que habita os sujeitos. Também funcionando nos processos e nos equipamentos de aniquilação coletiva, no assédio à morte física, moral e psíquica, a “ciência” e “tecnologia” mobilizam, ainda, as atividades de outros tantos sujeitos, de nações, de grupos e que, em nome da “pátria”, da “coragem”, e de outras tantas exortações, são requeridas. As questões éticas envolvidas no uso de tecnologia de aniquilação psíquica dos sujeitos por parte do Estado e abordada em ficções cinematográficas como **A laranja mecânica**, ou a dos conflitos de cientistas e militares, no desenvolvimento de artefatos de guerra, abordada em filmes como **O início do fim**, exemplificam dramas ficcionais que se desenrolam sob os desígnios dos papéis que são atribuídos a “ciência” e da “tecnologia”; representam, ainda, os reflexos dos eventos reais que ocorrem nos vastos confins da terra.

Nos parágrafos acima procurei, sem o esforço de concisão e coerência que este estudo requer, evocar aspectos de um drama que, talvez, pulsa em cada um de nós no eterno recomeço das coisas quando “ciência” e “tecnologia” são mencionados. Devo dizer que a lembrança dos aspectos acima descritos bem como a de outros aspectos configuraram-se como o “pano de fundo” que ancorou parte das minhas energias e das minhas motivações quando o tema de investigação deste estudo foi proposto. A falta de concisão e do uso de conceitos para o desenvolvimento dessas idéias foi proposital, pois, mais do que a procura por coerência do texto eu tentei fazer com que o leitor fosse levado, por essa forma de narrar, a buscar nas *suas* lembranças, outras tantas evocações que os termos “ciência” e “tecnologia” suscitam. Passo a ocupar, de agora em diante, a posição de pesquisador e, para tanto, mudo o “tom” do texto, procurando dar ao que se segue a coerência e a forma que

são necessárias para a exposição do estudo de um objeto bastante específico.

O trabalho que ora apresento é o resultado de uma pesquisa que realizei junto à Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, e que tem como objetivo apreender, nos dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais de professores que trabalham na Universidade Federal do Acre - UFAC, os mecanismos da produção de sentidos desses sujeitos.

Na **Introdução** situo o contexto das motivações que me instigaram a pesquisar o tema acima mencionado. Para tanto, rememoro as condições de produção de dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais em textos publicados entre 1994 e 1996, no âmbito da UFAC; um deles denominado *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e outro denominado *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física Química e dinamização das áreas correspondentes*. Esclareço, ainda, como esses dizeres, produzidos no contexto de demandas expressas por alunos da licenciatura curta em Ciências e por professores do Departamento de Ciências da Natureza, DCN e de outros departamentos da UFAC, puderam constituir-se em motivações para a mediação de entrevistas junto a professores que vivenciaram e/ou participaram da produção desses textos e junto a outros professores que tomaram contato com esses textos em época mais recente. No final deste item faço considerações sobre os objetivos dessa pesquisa e em que aspectos a temática poderá trazer contribuições no âmbito de uma Educação em Ciências.

No capítulo 1 – **Ciência, tecnologia e aspectos sociais na Educação em Ciências - uma revisão**, realizo uma síntese de parte da produção acadêmica de artigos, dissertações e teses que, no âmbito das proposições e discussões sobre educação científica e/ou tecnológica, abordam aspectos da ciência, tecnologia e aspectos sociais. Da produção acadêmica publicada no exterior, privilegiei artigos que foram publicados em alguns periódicos internacionais tais como: *Science Education*, *International Journal of Science Education*, *Enseñanza de las Ciencias*. Na revisão bibliográfica da produção acadêmica brasileira sobre essa temática, privilegiei as teses, dissertações e artigos que foram publicados no período de 1990 a 2002, estendendo, eventualmente, para anos anteriores ou

posteriores a essas datas. Na revisão bibliográfica da produção acadêmica publicada no exterior procurei, através do exame de itens presentes nessa produção, tais como *conteúdos; diferenças/relações ciência, tecnologia e sociedade; percepção, crenças, atitudes de alunos e professores; abordagens*, discernir certas nuances dessa produção. Na revisão bibliográfica da produção acadêmica brasileira, faço considerações gerais sobre cada uma das dissertações e teses. No final desse capítulo, retomo os dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais que constam em trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* para examinar as relações entre esses dizeres e os dizeres da produção acadêmica que foi objeto de consideração nessa revisão. Apresento, na síntese geral, aspectos dessa produção que representa, no meu entender, um avanço em relação a proposições anteriores.

No capítulo 2 – **Fundamentação e procedimentos de pesquisa: dispositivo teórico e analítico** –, teço considerações sobre o referencial teórico que ancora esta pesquisa: a chamada análise de discurso, AD. Situo o contexto teórico que possibilitou a emergência, nos anos 60, na França, da análise de discurso e que se caracteriza por estar se constituindo nas relações de diálogo/questionamento com campos como o marxismo, lingüística e psicanálise. Neste capítulo, apoiando-me, entre outros, em Eni Orlandi e Michel Pêcheux, procuro esclarecer as noções de sujeito, de linguagem e de ideologia com as quais a análise de discurso trabalha. Ao discorrer sobre essas noções julgo poder esclarecer, ainda, em que aspectos essas noções confluem para a configuração de um modo de conceber/analisar os dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais. A idéia de linguagem como sendo dotada de uma certa espessura e não transparente; a idéia de um sujeito descentrado e a de ideologia como interpelação do indivíduo em sujeito, são alguns dos aspectos da análise de discurso que vão determinar este trabalho. Nesse capítulo, também teço comparações sobre o modo como, do ponto de vista teórico e analítico, foi concebida a metodologia para a coleta de informações e, ainda, as preocupações com aspectos da análise desses discursos. Descrevo os passos seguidos na coleta de informação junto aos professores que contatei em Rio Branco e que constavam basicamente do seguinte: num primeiro momento os professores eram instados para que fizessem, por escrito, considerações sobre trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, previamente selecionados. Num segundo momento, esses mesmos

professores eram instados, por intermédio de entrevistas, a aprofundar as considerações que constavam nos textos que tinham escrito, e, eventualmente, a fazer comentários sobre outros aspectos, mediante alguma questão por mim colocada.

No capítulo 3 - **Os dizeres nos escritos e nas falas dos professores** -, examino o funcionamento do discurso de trechos de textos que foram escritos por quatro dos cinco professores que contatei em Rio Branco. Nesse mesmo capítulo também examino o funcionamento de discurso de trechos desses cinco professores e que foram obtidos por intermédio de gravação em fita de áudio. Na síntese geral, no final desse capítulo, apresento algumas considerações sobre o movimento de sentidos desses discursos, e que puderam ser discernidos ao colocar em relação os dizeres de alguns professores com os de outros professores, e, ainda, ao colocar em relação os dizeres desses mesmos professores com os dizeres de autores da produção acadêmica, internacional e brasileira, que fez parte da revisão efetuada no capítulo I. Procuo explicitar como, por intermédio desse gesto, envolvendo as evocações, metáforas, pude discernir a inscrição, num determinado discurso, de termos, expressões, ouvidos em outro lugar e (re)significados em distintas formações discursivas.

Na parte final deste estudo – **Um retorno ao início** –, teço considerações sobre o meu aprendizado nesta pesquisa, sobretudo, no que diz respeito ao meu deslocamento nas posições de professor-pesquisador. Também abordo as implicações que este aprendizado tem na leitura que, hoje, faço do texto *Física e Química: a construção de proposta educacional* e como isso poderá servir de aporte à minha atuação, enquanto professor e pesquisador, quando do meu retorno a UFAC. Ainda faço considerações a respeito a minha tomada de posição sobre aspectos discursivos do chamado discurso pedagógico, em relação à temática deste estudo e a outras temáticas, caso venham a ser abordadas em sala de aula. Considero que o estabelecimento de um lugar de *escuta*, tanto na atividade de pesquisa como de ensino, constitui-se num aspecto fundamental dessa tomada de posição.

INTRODUÇÃO

Nesta introdução farei uma exposição dos motivos que me levaram à escolha do tema deste estudo intitulado: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ASPECTOS SOCIAIS NOS DIZERES DE PROFESSORES: MOVIMENTO DE SUJEITOS E DE SENTIDOS. Procurarei inscrever no curso dessa exposição aspectos que, numa interpretação bastante pessoal³, contribuíram para que essa pesquisa fosse possível. Começando pelo título, esclareço que os professores, aos quais faço referência e que são em número de cinco, trabalham na Universidade Federal do Acre, UFAC, que é também o local onde trabalho. Três desses professores foram, no curso da década de 90, protagonistas de um movimento de reivindicação em que questões sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais estiveram presentes, nas discussões desse movimento, e, em textos que foram produzidos, na época⁴. Nestes textos eram vislumbradas as possibilidades de expansão das áreas de Física e de Química, e, ainda, a de prosseguimento de estudos de alunos que, na referida universidade, cursavam a licenciatura curta em Ciências.

Ao longo deste item estarei situando as condições de produção dos textos que foram nomeados, respectivamente, como *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e *Uma proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*. Exporei as influências sobre as questões relativas à ciência, tecnologia e aspectos sociais que notei ter recebido durante a realização de meu mestrado; descreverei aspectos de minha participação na produção desses textos, e, ainda, os supostos motivos que levaram, a mim e aos colegas, a inscrever questões sobre a ciência e a tecnologia em itens desses mesmos textos. Os objetivos dessa pesquisa; as razões da escolha da Análise de Discurso, linha francesa, na ancoragem teórica dos procedimentos das entrevistas que foram realizadas com os professores, em Rio

³ Penso, sobretudo, na questão da memória que, por se inscrever no jogo da ideologia e do inconsciente, faz do apagamento/realce de conteúdos, o percurso do seu dizer.

⁴ Não tenho registros das falas dos professores sobre essas questões. Os textos foram organizados/redigidos por alguns professores, dentre os quais eu fazia parte. Na organização/redação desses textos ocorreu o que eu denomino textualização, noção que explico melhor na nota número 7.

Branco-AC, bem como na da leitura dessas mesmas entrevistas fazem parte, também, dos aspectos que serão abordados neste item.

Se as preocupações com o movimento de sentidos e de sujeitos⁵, no que se refere ao funcionamento do discurso sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, objeto deste estudo, encontraram uma das formas de apreensão no doutorado, as preocupações com aspectos desse tema, sem que estivessem claros os seus significados, poderiam ser encontrados, talvez, em outros momentos de minha vida. Desses momentos situo o da minha formação no curso de mestrado, na Universidade de São Paulo – USP, o do trabalho que posteriormente desenvolvi na Universidade Federal do Acre - UFAC, e, ainda, o da minha posterior inserção no doutorado, na Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, como aqueles em que as lembranças dessas preocupações estão mais vivas. Nesse percurso, que envolveu recuos e avanços, medos e indecisões, situo o período do meu retorno a UFAC, após o término do meu mestrado, em 1989, como o recomeço de uma preocupação que só iria tomar uma forma mais ou menos clara ao longo do meu doutoramento na UNICAMP. Situo esse recomeço como a confluência de interesses, que, envolvendo um grupo de professores⁶ e alunos da licenciatura curta em Ciências da UFAC, conseguiu, numa conjuntura bastante propícia, mobilizar paixões e razões que confluíram para um movimento reivindicatório de natureza acadêmica e institucional.

A necessidade de atendimento à demanda de disciplinas das áreas de Física e de Química no ensino de segundo grau, hoje, ensino médio, do Estado do Acre e a inexistência de professores qualificados, nessas áreas; o desejo e necessidade de alunos da licenciatura curta em Ciências em aprofundar os estudos em campos específicos em Física ou em Química; o aumento das demanda de disciplinas das áreas de Física e de Química para os

⁵ Antecipando as noções da análise do discurso, referencial teórico e analítico com o qual trabalharei e que se encontra mais detalhado no capítulo 2, diria que, ao interpretarem um texto, os indivíduos, para serem sujeitos do que dizem, ocupam determinadas posições. É no deslocamento, na deriva dessas posições, em que aparecem o simbólico e a ideologia, que podem ser discernidos aspectos do movimento dos sujeitos. Também é possível discernir a produção de sentidos quando colocamos os dizeres desses sujeitos em relação com os dizeres que foram formulados e são formulados em outros lugares, em outros tempos.

⁶ Desse grupo participaram professores das áreas de Física e Química, lotados no departamento de Ciências da Natureza (DCN); um professor do departamento de Educação (DE), um professor do Departamento de Matemática e Estatística (DME) e alunos da licenciatura curta em Ciências, da UFAC.

cursos da UFAC; a diminuição do quadro de técnicos de laboratórios didáticos e de professores dessas áreas; a deterioração das condições de trabalho desses professores e, ainda, a tênue inserção dessas áreas no campo da pesquisa e extensão foram alguns dos problemas que motivaram, cerca de dois anos após o meu retorno do mestrado, a formação de um grupo de professores e alunos para discutirem essas questões. Com o respaldo do Departamento de Ciências da Natureza – DCN, órgão de lotação de professores das áreas de Física e de Química, esse grupo passou a discutir alternativas para as questões que se apresentavam. Para subsidiar essas discussões foi elaborado e publicado, entre 1994 a 1996, o texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*, e, ainda, o texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, que se encontra reproduzido no anexo deste estudo. Os textos mencionados, recorte de idéias, ditos e preocupações formulados por esse conjunto de pessoas e (re)significados pela equipe de redação, quando da textualização⁷ dessas idéias, ditos e preocupações, compunham uma série de itens por intermédio dos quais se pretendia melhorar as condições de funcionamento da licenciatura curta em Ciências⁸, com a criação de habilitações, complementares a essa licenciatura, e, ao mesmo tempo, melhorar as condições de trabalho de professores e técnicos e, ainda, ampliar as possibilidades de inserção das áreas de Física e Química no campo do ensino, pesquisa e extensão.

O texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* procurava, por intermédio de indicadores das demandas no campo da pesquisa em linhas eleitas como prioritárias (Fontes de Energia, Química de Produtos Naturais), das demandas de disciplinas a diversos cursos existentes na UFAC (Heveicultura, Licenciaturas em Matemática e em Ciências Biológicas, Análise de Sistemas, Licenciaturas curta em Ciências e Licenciatura em Educação Física;

⁷ Os interditos à instância do imaginário e aos múltiplos sentidos têm, na textualização de discussões por parte de uma equipe responsável, a materialização do gesto de administração dos sentidos. É por aí que se inscrevem os recortes, as pontuações, que dão ordem, começo, meio e fim ao texto e, por meio dos quais, se apagam ditos, inscrevem-se outros, e se procuram estabilizar os sentidos. O procedimento de escolha de uma equipe para a redação dos textos, tal como ocorreu com os textos mencionados, constitui-se numa modalidade desse gesto. Orlandi (2001) aprofunda aspectos dessa questão em sua obra.

⁸ A licenciatura curta em Ciências, regulada pela chamada Resolução 30, de 1974, foi institucionalizada na Universidade Federal do Acre, em 1976.

Engenharia Civil etc) e dos cursos que se cogitavam de serem criados (habilitações em Física e em Química), e, ainda, das demandas em atividades burocráticas, justificativas para as solicitações de aumento das contratações de professores e técnicos. Cogitava-se que o atendimento das demandas, nessas instâncias, possibilitaria a melhoria da qualidade da licenciatura curta em Ciências, com a criação das habilitações em Física e em Química, e, ainda, uma maior inserção das áreas de Física e Química no campo da pesquisa e extensão.

A projeção de expansão dessas áreas, tendo como objetivo melhorar as condições de ensino de disciplinas correlatas e possibilitar a inserção das mesmas no campo da pesquisa e da extensão, é balizada, no texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*, que chamarei de *Proposta de ação*, por um planejamento inicial, em que são especificadas, entre outras: as linhas de pesquisa consideradas prioritárias; as demandas futuras em termos de carga horária dessas áreas; as formas de organização dessas áreas, em nível de departamento⁹ e, ainda, as formas de relações dessas áreas com os campos do ensino e da extensão.

A reivindicação para contratações de professores e técnicos, que mencionei anteriormente, estava, e, ainda está, associada à melhoria das condições de instalação das unidades de apoio existentes e criação de outras estruturas de apoio e de serviços a essas atividades tais como, por exemplo, a de laboratórios didáticos nas áreas de Física e de Química, a instalação de oficina de criação e produção de material didático, composta, entre outras, por uma serralheria, oficina mecânica, unidade de informática etc.

Ainda no texto *Proposta de ação* encontro, na página 5, uma justificativa do porque da importância de pesquisas na área de Ciência e Tecnologia:

No que se refere ao conhecimento específico é preciso refletir sobre a importância das atividades das áreas no momento atual e mais, sobre as potencialidades de aplicação das mesmas no contexto da região amazônica. Sabe-se que as possibilidades de investigação no campo dos Recursos Naturais e Meio Ambiente

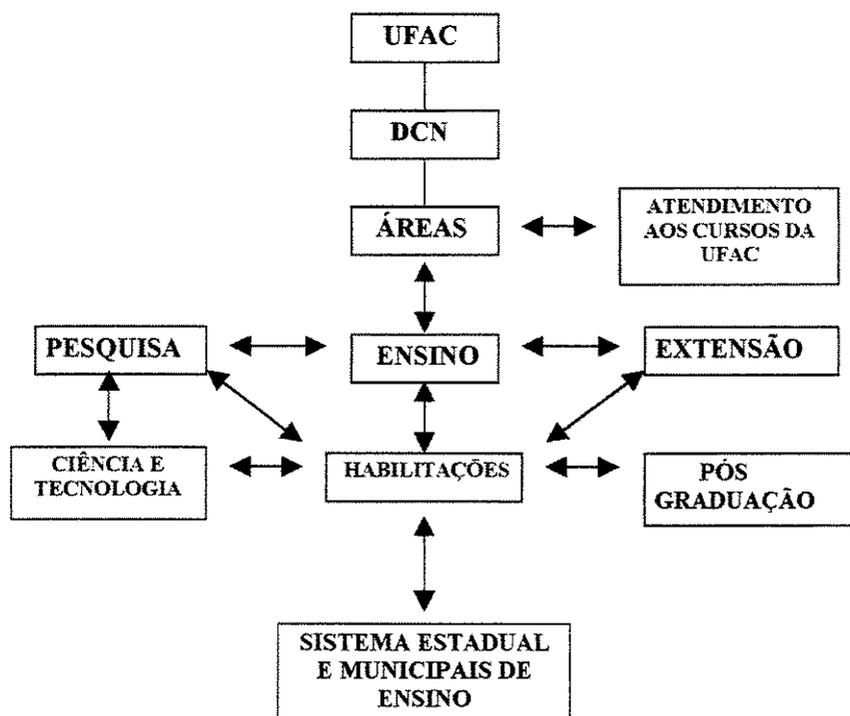
⁹ Na época se cogitava, por intermédio da criação do Departamento de Física e Química (DFQ), a saída das áreas de Física e de Química do Departamento de Ciências da Natureza (DCN), órgão ao qual essas áreas estavam vinculadas. Tal proposta não foi aprovada e essas áreas, juntamente com a área de Biologia, continuam compondo o citado departamento.

são inumeráveis; como exemplo do primeiro caso, podemos situar as atividades que se agregam em torno da chamada Química de Produtos Naturais e as que se vinculam às Fontes Alternativas de Energia.

Na página 6, desse mesmo texto, são tecidas considerações sobre a importância de discussões relativas à ciência e tecnologia no âmbito da formação do professor, nos seguintes termos:

Um outro ponto a ser destacado é o que se refere à ampliação do conhecimento voltado para a formação do professor; neste caso, a promoção de estudos e discussões sobre temas ligados à CIÊNCIA E TECNOLOGIA, sob as mais diferentes abordagens, pode trazer significativas contribuições para a compreensão do objeto de nosso trabalho: as chamadas Ciências Naturais.

Nesse mesmo texto pode-se, também, localizar, na página 30, preocupações com o entorno das atividades dessas áreas no campo do ensino, pesquisa e extensão, segundo relato anterior, bem como as preocupações com a ciência e tecnologia no fluxograma que procura representar as formas de relações entre diversos itens e aspectos que estão presentes na concepção da *Proposta de ação*.



No fluxograma anterior, aparecem nomeadas as preocupações de fazer constar no texto da *Proposta de ação* as formas de interação dos aspectos relacionados à ciência e tecnologia no espaço das habilitações. Pode-se notar, nesse fluxograma, que a Ciência e Tecnologia ocupam uma posição próxima da atividade de pesquisa e também das atividades relacionadas às habilitações em Física e em Química que eram reivindicadas.

As escolhas das áreas de pesquisa em Fontes de Energia e Química de Produtos Naturais, anteriormente mencionadas, materializavam, por assim dizer, parte da preocupação com as questões relativas a ciência e tecnologia. Como mostrei, a ciência e a tecnologia eram chamadas a ocupar distintas posições na *Proposta de ação*, seja como produção de conhecimentos, por intermédio das linhas de pesquisa, anteriormente citadas e consideradas como prioritárias pelos professores das áreas de Física e Química, seja na forma de discussões destinadas aos alunos das habilitações em Física e Química, que seriam os futuros professores das disciplinas de Física e de Química no ensino médio.

Um outro texto, denominado *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, que abreviarei para *Proposta educacional*, expunha o que seriam as contradições do ensino, da pesquisa e da extensão, em nível institucional e em nível da escola do ensino fundamental e médio, tais como: excesso do ensino livresco, com a ausência de confronto entre teorias e pouco valor da pesquisa nos cursos de graduação; tênue ligação entre cursos de graduação, sobretudo licenciaturas, e escola; permanência de uma visão equivocada e assistencialista da extensão universitária; desvalorização da licenciatura frente ao bacharelado; reflexos negativos das divisões disciplinares na organização curricular da licenciatura. Tomando estas e outras contradições como base da exposição e considerando a necessidade de superá-las ou dirimi-las, são tecidas considerações a respeito de um possível modo de organizar as habilitações em Física e em Química.

O texto da *Proposta educacional* apresenta, genericamente, certas relações no âmbito da formação de professores. Estas podem ser apreendidas em alguns sub-títulos que constam nesse texto: *conhecimento formal e realidade social e material; relação universidade ensino de 1º e 2º graus; processo ensino aprendizagem; licenciatura e o*

licenciando; organização curricular; gestão e participação; coordenações e colegiados de curso, entre outros. Nesse mesmo texto são elencados alguns princípios considerados pertinentes à implementação e funcionamento das habilitações em Física e em Química. Importante ressaltar que estes princípios não estavam organizados em torno de uma fundamentação teórica clara, constavam de fragmentos de idéias dispersas sobre educação, ciência, tecnologia e aspectos sociais, como veremos mais adiante. Os temas desenvolvidos nesse texto alinhavam, dentre outras, questões de organização curricular, relações entre ensino, pesquisa e extensão; relações da universidade e dos cursos de formação de professores com os sistemas de ensino; organização do trabalho na estrutura burocrática dos departamentos e coordenações de curso; participação no planejamento e gestão de cursos; relações entre o conhecimento formal e a realidade social e material.

No que concerne às preocupações com as discussões sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais¹⁰, o texto da *Proposta educacional* é mais amplo e mais aprofundado do que o anterior; nele encontramos certas afirmações sobre essas relações e exortações para a observância/materialização das afirmações que são feitas. Já no início do texto, a referência à ciência e tecnologia aparece na forma de princípios que, junto com outros, são tomados como eixos destinados a nortear a proposta educacional nos itens mencionados anteriormente. Estes princípios visavam “o enriquecimento do conhecimento técnico-científico; o aprofundamento do compromisso político; a ampliação da participação acadêmico-burocrática” (p. 6). Em outros trechos, as menções às relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais aparecem numa certa variedade de afirmações. Destaco algumas dessas afirmações seguidas por comentários sobre alguns dos seus aspectos.

A ciência tem ramificações em vários domínios da vida humana, fazendo parte da história de sua racionalidade e cultura devendo, pois, ser criticamente apropriada por todos; eis o princípio básico da universalização do saber e da ciência (p. 3).

Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e

¹⁰ Ainda que trechos da *Proposta educacional* evoquem aspectos da chamada ciência, tecnologia e sociedade, tratados por certas abordagens educacionais, tais como as que fazem menção a CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade), não uso o termo “sociedade” aqui porque desconhecia, e, provavelmente os colegas também desconheciam, a produção acadêmica que usava e usa esse termo em suas abordagens. Creio que por conta desse desconhecimento, e, ainda, pelo fato de que nem todas as abordagens que tratam da temática o fazem com ancoragem na sigla CTS, o uso do termo “aspectos sociais” condiz melhor, creio, com a representação que faço do lugar do sujeito social nesse estudo.

explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz – e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós - a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem (p. 3).

No primeiro trecho, ao lado de um tom prescritivo, dado pelo “dever ser”, está assinalada uma certa preocupação em mostrar a importância da ciência no plano da cultura e da racionalidade o que justificaria o princípio da sua universalização. No segundo trecho, o tom de assertiva, em termos da possibilidade de contribuição da ciência para a promoção da existência material e espiritual do homem, evoca o caráter, diria, positivo da ciência e da tecnologia; assertiva que dilui, por assim dizer, os perigos que poderiam advir da aplicação do conhecimento científico e tecnológico. As preocupações com as consequências da aplicação do conhecimento científico e tecnológico entram nesse trecho como adendos à assertiva anterior. Na seqüência dos trechos seguintes, as preocupações voltam-se para os aspectos da produção de conhecimentos.

O corpo do conhecimento científico tem sido continuamente enriquecido pelo fluxo das conquistas efetuadas no terreno da teoria e experimentação. O conjunto de conhecimentos, longe de ser acumulativo e linear, se viabiliza aos tropeços, com avanços e recuos, num processo que engloba, em maior ou menor grau, o formalismo, a teoria e a experimentação (p. 7).

A ciência, por outro lado, mais do que obra de cientistas isolados e detentores da verdade, é uma construção do homem sujeita a contradições, e, por mais perene que possa parecer, sofre abalos na estrutura quando se defronta com novas postulações teóricas. As descobertas científicas, por sua vez, não são resultado natural de um processo lógico do conhecimento; grande parte delas ocorrem por acaso, no recesso dos laboratórios, na escuridão da noite. De maneira geral, o conhecimento científico tem seu grau de desenvolvimento limitado pelo tempo; as leis de Newton, por exemplo, só puderam ter lugar no século XVIII e, não antes, porque naquele momento estavam dadas as condições históricas para sua formulação, ainda que Newton tivesse um papel fundamental nesse processo (p. 7).

Nesse trecho são evocadas as formas do processo de produção de conhecimento. Se no primeiro trecho os argumentos sobre a produção de conhecimentos têm nos limites internos a essa produção o lugar de sua realização, no segundo trecho os limites a essa produção de conhecimentos são dados pelo contexto histórico em que estão envolvidos os sujeitos dessas produções.

Na seqüência dos trechos seguintes, as preocupações com a ciência e tecnologia voltam-se para as relações entre o formalismo e os aspectos fenomênicos envolvidos no ensino.

A tendência a reduzir o conhecimento a tais aspectos tem contribuído para que a ciência perca, cada vez mais, o contato com a realidade fenomênica e material que cerca a existência humana. Avança-se nos conhecimentos sobre termodinâmica, por exemplo, e mal sabemos como funciona uma geladeira; aprofundamos os estudos sobre ligações químicas, e mal sabemos os efeitos de um produto no organismo humano (p. 8).

Tal afastamento contribui para criar uma aura de mistério em torno da ciência, como se esta fosse dotada de poderes ocultos; esse clima místico induz no aluno, e não só nele, a sensação de que o conhecimento é o seu senhor (p. 8).

A constatação empírica do modo de funcionamento, nos cursos de graduação, das relações entre o formalismo e os aspectos fenomênicos, com premência do primeiro sobre o segundo, subsidia os comentários dos trechos mencionados anteriormente. Em torno dessa constatação, qual seja, a do distanciamento entre o formalismo matemático, sem a preocupação de aplicação imediata, e os aspectos fenomênicos envolvidos no processo de ensino, procede-se a um deslocamento das questões de ensino trazendo implícito, nesse deslocamento, a idéia de que o funcionamento de produtos tecnológicos usuais, tal como a geladeira, e mesmo os efeitos de produtos no organismo, também seriam importantes de serem levados em conta no processo de ensino. No segundo trecho, evoca-se a idéia de que na premência do formalismo e no afastamento deste, em relação aos aspectos fenomênicos envolvidos nos fenômenos científicos, poderia estar alojada uma espécie de alienação do aluno em relação ao conhecimento que lhe pareceria estranho, místico, e que poderia ser tomado como “exterioridade” que o oprimiria.

Na seqüência dos trechos seguintes são elaboradas outras discussões a respeito das relações entre a ciência e tecnologia.

Também máquinas e produtos – elétricos, eletrônicos, óticos, químicos, etc - interferem no ambiente e na qualidade da vida das pessoas. Se estas não forem educadas para entender ciência, certamente ocorrerão problemas de inadequação no uso dos produtos tecnológicos (p. 9).

Creemos também que o mesmo ocorra com os chamados fenômenos naturais ligados à Física e Química, que poderão trazer transtornos às pessoas quando não compreendidos em sua totalidade científica. Apesar dessa riqueza fenomênica circundante, raramente se faz menção desses fenômenos nos cursos de graduação (p. 9).

No primeiro trecho, acima, estão presentes as preocupações com os efeitos das máquinas e produtos no ambiente e na qualidade de vida. Em torno dessas preocupações os argumentos indicam, novamente num tom prescritivo, a necessidade de educação das pessoas para o entendimento dos aspectos científicos envolvidos nessas máquinas e produtos. Estas preocupações são como que estendidas ao domínio dos “fenômenos naturais”. A não compreensão dos processos envolvidos nesses fenômenos traria, por sua vez, transtornos às pessoas. Nesses dois trechos, a menção a itens que comumente não são tratados no ensino, ou seja, aqueles que se referem ao conhecimento de produtos e máquinas e aos fenômenos naturais, são tomados como justificativas para a reivindicação de demandas que se instalam na seqüência dos trechos seguintes.

Uma outra interação que julgamos importante é a que se pode potencializar pela criação de espaços destinados à disseminação da ciência e tecnologia junto à população escolar e não escolar (p. 12).

Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos “segredos” da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas e científicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade (p.12).

O primeiro trecho faz alusão a programas de interação da universidade, sistemas de ensino e população, e por intermédio da qual poder-se-ia realizar atividades junto à população escolar e não escolar. São evocadas, nesse trecho, um pouco das preocupações que constam no trecho reproduzido da página 13 desta Introdução, e, por meio das quais era reivindicada a universalização do saber. No segundo trecho, a menção às questões sócio-ambientais, lugar de preocupações com a capacitação da população no que diz respeito ao uso de soluções técnicas e científicas, inscreve-se a idéia do “sujeito do consumo”. Sujeito de consumo que, tendo a posse de certos conhecimentos, poderia escolher, dentre as possibilidades, aquela que traria menos riscos sócio-ambientais. A educação, ao auxiliar no

desvendamento dos “segredos” da ciência e da tecnologia, poderia contribuir para essa tomada de consciência desse sujeito e, conseqüentemente, para a tomada de decisões sobre esses aspectos. Implicitamente haveria a possibilidade de que *todos* pudessem partilhar da aquisição desses conhecimentos e, novamente, inscreve-se aí a “vontade” de que esse conhecimento seja universalizado.

Os trechos acima evocam as preocupações com uma educação que procurava, de um lado, aliar o ensino de Ciências, ao que são chamados de “coisas” (processos, aparelhos), usuais no cotidiano¹¹. Mas, ainda, há, numa leitura que faço dos trechos reproduzidos, uma certa preocupação com as questões relacionadas a aspectos da produção do conhecimento científico, com os efeitos da ciência e da tecnologia sobre a população, com aspectos da conjuntura histórica da produção de conhecimentos, com as relações entre o sujeito e conhecimento, com a apropriação de conhecimentos para a tomada de decisões técnicas. Permeando tais considerações encontra-se uma espécie de vontade expressa no “dever ser”, nas exortações a uma certa obediência às assertivas que as acompanham, dando a impressão de que as coisas deveriam ser assim por força dos argumentos postos nessas assertivas e exortações.

A conjugação de uma série de fatores, numa mistura difusa de motivações pessoais e coletivas e de ideologias, propiciou as condições para a produção das argumentações que permeiam, nos trechos citados, o discurso sobre relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais. Dentre esses fatores, que são múltiplos, e, numa leitura bem pessoal da importância de cada um deles, posso citar:

a) O trabalho de professores das áreas de Física e Química e de outras áreas em ações de ensino e/ou extensão em órgãos tais como o Núcleo de Ações Integradas para a Melhoria do Ensino de Ciências - NAIMEC¹², órgão ligado à Secretaria de Educação do

¹¹ Não posso deixar de mencionar a semelhança dos dizeres desses trechos com as idéias presentes no projeto de ensino do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, GREF, que abordarei na revisão bibliográfica. Ressalto que o professor Luis Carlos de Menezes foi um dos coordenadores do referido projeto sendo, também, o meu orientador de mestrado. Na condição de integrante da equipe que redigiu e organizou o texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, participei da sua *textualização*, com a inclusão de dizeres que evocam algumas das idéias do GREF.

¹² O Núcleo de Ações Integradas para a Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática - NAIMEC,

Estado do Acre e voltado para a melhoria do ensino das ciências e matemática junto a professores da capital e interior, propiciou, de certa forma, as condições para a ampliação de preocupações desses professores com as questões de uma ciência que fosse voltada para as demandas de uma “realidade” bastante peculiar.

b) O estágio de desenvolvimento do Estado do Acre, com a premência de uma série de problemas sociais por serem resolvidos, encontravam e encontram, no discurso sobre a tecnologia, um de seus aportes. A distância entre aspectos da situação sócio-econômico da população, presentes no contexto do Estado, e que por mim e por colegas eram observados, e o que, com a ajuda da ciência e da tecnologia julgávamos que poderia ser realizado, dava, por assim dizer, a “medida” de uma esperança. Esperança de que a tecnologia e a ciência pudessem trazer uma vida melhor para amplos setores dessa população. Por caminhos e motivos distintos, essas questões, aparentemente, tiveram e têm uma certa ressonância nas preocupações de professores e nos ditos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e no texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*.

c) Nos trechos dos textos mencionados, noto, hoje, que havia a influência de idéias do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, GREF, projeto de ensino destinado ao ensino médio, existente no âmbito do Instituto de Física da Universidade de São Paulo, e com as quais mantive contato esporádico, de forma fragmentária, durante a realização do meu mestrado. Idéias que aparecem em certos ditos em trechos tais como aqueles em que se procura aliar o ensino da Física com as “coisas” (processos e produtos) do cotidiano.

d) Os interesses que confluíram para que as discussões travadas no interior do grupo de trabalho, composto por professores e alunos, tivessem como desdobramento a elaboração dos textos mencionados também estavam relacionados à ação mediadora da licenciatura curta em Ciências. Nesse caso, essa licenciatura, funcionando como local de

remanescente do antigo Centro de Ciências, existente desde 1976, funcionava com professores cedidos pela Secretaria de Educação do Estado do Acre e era assessorado por professores de departamentos afins da Universidade Federal do Acre. Tendo um dos seus projetos financiado pela Secretaria de Ensino Superior - SESU/CAPES, dentro do programa de melhoria do ensino de Ciências, em 1995, foi desativado em 1998 (conforme relatório do NAIMEC, 1998). Alguns professores das áreas de Física e de Química, dentre os quais me incluo, trabalharam nesse órgão.

encontro e aproximação de professores dessas áreas, seja por intermédio do ensino e/ou do trabalho na coordenação desse curso, que ficava sob a responsabilidade dos professores das áreas de Física e de Química, propiciava as condições para que fossem sedimentados os argumentos em torno da necessidade de prolongamento dos estudos efetuados nessa licenciatura, via habilitações, ou, então, de implementação de licenciaturas plenas nessas áreas.

e) Os fatores enunciados anteriormente, aliados às condições de produção do trabalho dos professores das áreas de Física e Química na UFAC, ainda incipientes e sem estruturação em divisões menores nos ramos dessas áreas e, ainda, sem tradição de pesquisa em campos bem específicos, possivelmente facilitaram a produção de argumentos tematizados em torno da ciência, tecnologia e aspectos sociais. Vale ressaltar que aspectos da abordagem da relação entre ciência, tecnologia e aspectos sociais trazem no texto da *Proposta de ação* e no texto da *proposta educacional*, as marcas de preocupações desses professores, dentre os quais me incluo. Preocupações que têm seus nexos relacionados às “leituras” empíricas da “realidade”, a partir de experiências pessoais/profissionais vivenciadas por mim e por esses professores e nas (re)significações de outros ditos por autores como Paulo Freire, Lucília R. de Souza Machado, Jacob Bronowski¹³, entre outros.

Considero importante ressaltar que os textos *Proposta de ação* e *Proposta educacional* não estavam baseados em proposições de uma educação científica e tecnológica, tal como as que aparecem em abordagem do tipo Ciência, Tecnologia e Sociedade, CTS, encontradas, hoje, em pesquisas da área de Educação em Ciências; tampouco, estavam assentados em outras abordagens de forma que eu, e os colegas professores pudéssemos dizer: “Esta é a ancoragem teórica que pretendemos para o estabelecimento de princípios ou proposições para as habilitações em Física e em Química!!”. Penso que a *ausência* de preocupações em alicerçar os dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais com uma ou outra abordagem teórica, e, ao mesmo tempo, a *presença* de preocupações com essa temática estava ligada, aparentemente, ao desconhecimento da produção acadêmica dessas abordagens, na época já mais ou menos

¹³ Estes referenciais constam na bibliografia do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, reproduzido no anexo deste estudo.

estabelecida, e, ao mesmo tempo, estava associada aos ecos de questões dessa temática que, na forma de certas evocações e de ditos fragmentários, ouvidos em algum lugar, foram inseridos e (re)significados nos trechos dos textos citados.

Como não havia posições quanto à configuração curricular que deveria ser dada às habilitações que estavam sendo reivindicadas, e, tampouco, quanto à forma que as discussões relativas à ciência, tecnologia e aspectos sociais poderiam tomar no interior dessa configuração, os ditos dos trechos reproduzidos em páginas anteriores, ficaram soltos no interior do texto da *Proposta de ação* e do texto da *Proposta educacional*, aparecendo, então, como espécie de convite para as tomadas de posições que eram consideradas pertinentes para as habilitações em Física e em Química e para as ações das áreas correspondentes. Desconhecendo esses aspectos, esses textos, em sua “unidade”, funcionavam como espécie de porta vozes de nós, professores universitários de disciplinas das áreas de Física e de Química, e, ainda, de professores da área de Educação que estavam preocupados, em maior ou menor grau, e, em distintos aspectos, com o ensino de Física e de Química, com a formação de professores e com a produção de conhecimentos.

A inserção de princípios, por intermédio dos quais seria possível “ler” a “realidade” empírica e efetuar discussões sobre aspectos das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais se configurava como uma espécie de compromisso, que se fazia pelas margens, com a historicidade e inserção do homem na produção de conhecimentos. Sem desconsiderar a importância do conhecimento teórico e formal para as habilitações, havia nesse gesto, como pudemos entrever nos trechos dos textos anteriormente considerados, um quê de crítica a uma formação *exclusivamente* centrada nessa forma de trabalhar o conhecimento. Mas havia, também, a confiança e vontade que ações voltadas em torno da Ciência e da Tecnologia, sobretudo as voltadas para o campo das pesquisas em Química de Produtos Naturais e Fontes de Energia, trouxessem benefícios à população acreana.

Os princípios constantes nos textos citados representavam, e, ainda representam¹⁴, para professores que participaram daquele grupo de trabalho, uma saída que se abria à

¹⁴ Em minha estadia no mês de dezembro de 2002, em Rio Branco, capital do Acre, alguns professores consideraram que os princípios constantes no texto *Física e Química: a construção de uma proposta*

dinamização das áreas de Física e Química e melhoria do curso de Ciências. Desse lugar, na forma de um projeto, pelo qual se procurava antecipar um futuro possível e plausível porque articulado em suas dimensões organizativas e em menções a certas relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais no âmbito da educação, é que os textos faziam sentido para mim e para grande parte desses professores. Para todo efeito, os conteúdos desses textos retratavam o que de melhor e “mais avançado” havia em termos de proposta de trabalho porque ali estavam esboçados os problemas e as soluções com as quais, eu e muitos colegas, nos defrontávamos.

Assim como parte dos professores eu também considerava que, nos argumentos e no detalhamento de certos aspectos dos textos mencionados, residia a força dos interditos às críticas que surgiam, pois os mesmos continham a “base”, a “estrutura”, a partir das quais organizar-se-iam as ações destinadas a garantir o cumprimento dos objetivos propostos. Parecia, então, que as diretrizes contidas nesses textos eram questões tidas como “verdadeiras”, cabendo apenas criar as condições de recursos materiais e para a contratação de pessoal para que fossem viabilizadas. A leitura que eu, e provavelmente grande parte do grupo de professores que participou das discussões, fazia desses textos tinha um pressuposto: a capacidade depositada na disposição e articulação dos seus conteúdos em tornar visíveis as contradições que assolavam diversos aspectos do fazer educacional. Tal certeza se afigurava para muitos, e, inclusive para mim, plausível porque estava sustentada nos indicadores do planejamento prévio das necessidades para a implementação das habilitações e expansão das atividades das áreas de Física e de Química, em termos de recursos materiais e humanos, com toda a disposição de encargos e funções burocráticas, previstas para dar conta das projeções constantes nessas propostas. Apoiado nesses pressupostos considerava que as eventuais críticas dirigidas aos textos eram “ideológicas” porque, segundo parecia, contrastavam com a justeza e pertinência dos conteúdos que davam o arcabouço aos textos.

Passados cerca de oito anos, desde que os textos foram publicados¹⁵, e, hoje, depois de um tempo de vivência no Grupo de Ensino e Pesquisa em Ciência e Ensino, gepCE, da UNICAMP, em que a análise de discurso, em seu diálogo com as questões de ensino em áreas específicas têm subsidiado parte da produção acadêmica de pesquisadores desse grupo¹⁶ e, ainda, contribuído para a minha formação e aprendizado como pesquisador, julgo poder “ver” o texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e o texto *Uma proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* de um outro modo e de um outro lugar.

Apoiando-me na vivência, junto ao gepCE, e, ainda, na leitura de uma série de autores que trabalham com a análise de discurso, na perspectiva da linha francesa, levanto a suposição de estar presente nos ideários dos trechos e diagramas dos textos citados, e principalmente nos trechos do texto da *proposta educacional*, uma pretensão à capacidade de responder a inúmeras questões; reflexo de um idealismo alicerçado na crença da visibilidade desse texto e na capacidade do sentido literal dos conteúdos do seu discurso em transmitir informações “verdadeiras”.

Relendo, hoje, o ideário da *Proposta educacional* à luz das considerações que Pêcheux (1997) faz sobre o idealismo diria que, na época, minhas posições, e talvez de grande parte de meus colegas da UFAC tinham, em relação ao discurso desse texto, um quê de idealismo porque achava que as críticas ao projeto eram ideológicas cometendo, dessa forma, o duplo erro de considerar as ideologias como idéias e não como forças materiais, e, de outro lado, em conceber que essas ideologias tinham origem no sujeito quando elas constituem os indivíduos em sujeitos. Percebo, também, que tal posição tinha lugar no que Orlandi (2002, p. 35), ancorando-se em Pêcheux (1997), chama de esquecimentos: um, em que ocorre a chamada ilusão referencial; ou seja, a “... que nos faz acreditar que há uma

¹⁵ O texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* foi publicado em 1995; no texto *Uma proposta de ação para a criação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* não consta a data da publicação.

¹⁶ A perspectiva, teórica e analítica, da Análise de Discurso vem ancorando a produção de dissertações e teses de pesquisadores que desenvolveram e desenvolvem pesquisas junto ao gepCE. Em Almeida e Silva (1998), Silva (1998), Almeida (1998), Almeida et al (1999), encontro produções que já faziam parte das preocupações com o ensino de ciências e linguagem. Silva (1997); Souza (2000); Machado (2001); Oliveira (2001); Silva, H.C. (2002) e Almeida (2003) também trabalharam com noções da análise de discurso na ancoragem do referencial de seus trabalhos de pesquisa.

relação direta entre pensamento, a linguagem e o mundo de tal modo que pensamos que o que dizemos só pode ser dito com aquelas palavras e não com outras, que só pode ser assim.”; outro, chamado esquecimento ideológico, pelo qual “...temos a ilusão de sermos a origem do que dizemos quando, na realidade, retomamos sentidos pré existentes”. Interpretando os dizeres de Orlandi (2002) sobre os dois esquecimentos, diria que os sujeitos “esquecem” o que já foi dito antes para, ao se identificarem com o que dizem, se constituírem como sujeitos. Retomando palavras já existentes, como se estas se originassem neles, essas palavras adquirem sentido para esses sujeitos e é assim que esses sujeitos e os sentidos estão em movimento. Ai estão implicados os dois esquecimentos anteriormente descritos; esquecimentos necessários, diga-se de passagem, para que a linguagem funcione nos/para os sujeitos e na/para a produção de sentidos.

Numa leitura dos textos anteriormente citados posso dizer que os mecanismos que descrevi no parágrafo anterior ressoavam na maneira como encarava os conteúdos nos textos que estamos tratando: “óbvios” em sua “transparência” e capazes de serem os portadores, por seus ditos, de toda a “verdade” que se dizia. Assim, a busca da redenção das contradições educacionais, pelo chamamento dos indivíduos às suas “responsabilidades”, pela exortação à “obviedade” das “verdades” contidas nos textos, na forma de um discurso bem articulado, levava a crer que bastariam os discursos desses textos para tornar “visíveis” as contradições que assolam aspectos diversos do fazer educacional, fazendo-me esquecer que tanto os leitores críticos desses textos como os sujeitos que deles participaram e/ou procuraram colocá-los em prática faziam-no ou fazem-na de certas posições. Pude apreender que a ideologia, segundo a perspectiva da Análise de Discurso, AD, estava posta tanto nos implícitos das críticas que os outros faziam desses textos como nos implícitos dos discursos que permeavam e permeiam os textos citados; nos discursos que *eu* e os colegas fazíamos *sobre* esses textos e, ainda, inscritos em meus *gestos*, e, também, nos de meus colegas, e que eram dirigidos para o convencimento político/acadêmico sobre a justeza das proposições ali contidas. Constituídos, entre outros, por apresentações das propostas a diversos setores e segmentos da UFAC (pró-reitorias, departamentos afins, entidades etc) esses gestos procuravam, no conteúdo dos seus propósitos, num plano de metas e nos indicadores educacionais e sociais ali enumerados, os argumentos para justificar as razões da crise vivenciada pelos professores e alunos, e, ao mesmo tempo, para a superação dessa

crise. Diria, então, que os dizeres sobre ciência e aspectos sociais procuravam, nas assertivas e nas certezas do que se dizia, o lugar para se *fazer ouvir*. A *verdade* das coisas que se dizia conferia, por extensão desse mesmo gesto, a *verdade* das reivindicações institucionais, das quais se fazia representar. Revestido desse caráter institucional, o texto era dirigido aos professores e alunos que participavam do grupo de discussão mencionado e aos professores e dirigentes que trabalhavam nos espaços acadêmicos/institucionais da UFAC. No imaginário, as posições do/no texto conferiam uma certa autoridade dos/nos dizeres nesses espaços institucionalizados e era por aí que eu e colegas de departamento procurávamos a aprovação das reivindicações.

O discernimento, hoje, de que não havia, portanto, um centro, uma região neutra, a partir da qual os professores que participaram das discussões, dentre os quais me incluo, pudessem anunciar que estavam fora da ideologia, fez-me compreender que havia uma ilusão na crença de que ideários de um projeto educacional, tais como os que estão disseminados no texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* e no texto *Física e Química: a construção de uma proposta* educacional pudessem, apenas por intermédio dos seus conteúdos, e, em sua “visibilidade”, delinear, por um possível “ajuste” entre os ditos, as exortações, as assertivas e as atitudes dos sujeitos, os rumos dos acontecimentos em direções previamente estabelecidas. Os ecos da compreensão dessa ilusão podem ser apreendidas nas considerações de Orlandi (2001a, p. 11) quando diz “Consideremos o fato de que o dizer é sempre aberto. É só por ilusão que se pensa poder dar a ‘palavra final’ ”. Também compreendemos que os textos de que estamos tratando, como todo texto que é peça de linguagem, objeto simbólico e histórico, eram e são “bólios de sentidos”, no dizer de Orlandi (2001a, p. 14) e, diante do sujeito leitor, objetos de interpretação.

A compreensão, hoje, de que na perspectiva da Análise de Discurso a “...ideologia se caracteriza assim pela fixação de um conteúdo, pela impressão do sentido literal, pelo apagamento da materialidade da linguagem e da história, pela estruturação da subjetividade” (Orlandi, 2001b, p. 23) fez-me entender que um retorno aos textos citados para, com a mediação dos mesmos, tomar posição face a um conjunto de questões colocadas em relação à significação e a história, configurar-se-ia como uma pesquisa

relevante, não só na perspectiva de minha formação como também na dos sujeitos-professores que participaram do grupo de trabalho, ao qual fiz menção anteriormente. Se a fixação de um conteúdo, pela impressão do sentido literal, pelo apagamento da materialidade da linguagem, pela estruturação ideológica da subjetividade são características da ideologia, retornar aos trechos do texto da *Proposta educacional* para, a partir deles solicitar que os sujeitos-professores fizessem suas considerações, seria uma forma de apreender os mecanismos dos processos de significação que estão implicadas nas suas (desses sujeitos) interpretações. Retorno que possibilitaria, por sua vez, a concretização de um gesto que coloca em suspensão a ilusão à qual fiz referência anteriormente; ou seja, aquela que me fazia crer que dizeres dos textos produzidos nas condições da época eram o lugar da “palavra final” sobre o assunto.

O que disse nos parágrafos anteriores fica explicitado quando se compreende que a ideologia, na perspectiva da Análise de Discurso, não pode ser compreendida como algo negativo, como ocultamento da realidade, como falsa consciência, tal como, hoje, parece-me que assim ocorria quando, tomando os conteúdos do texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* e do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, como expressões da “verdade”, considerava as eventuais críticas a esses textos como sendo ideológicas. Julgo que a formulação de Silva, H.C. (2002), abaixo reproduzida, expressa de maneira clara o caráter necessário e inconsciente dos mecanismos ideológicos na perspectiva da AD:

Sem ideologia não há realidade para nós, ao mesmo tempo que a ideologia esconde que esta realidade poderia ser outra. É a ideologia que produz as evidências (necessárias) tanto do sentido quanto da “existência” do sujeito (p. 62).

O retorno aos trechos do texto da *Proposta educacional* para que, a partir deles, os sujeitos-professores façam considerações inclui, ainda, um gesto de convocação à memória desses sujeitos face à qual podem ser evocados os percalços dos movimentos na produção desses textos que ficaram ao abrigo do silêncio durante esses anos todos; movimentos que estão relacionados, por sua vez, aos percalços dos meus movimentos, com indecisões, recuos, enquanto participava dessa produção, inicialmente como professor preocupado com as questões de ensino; agora, no doutorado, na condição de um pesquisador na área de

Educação em Ciências. Penso que o retorno aos trechos do texto citado, no âmbito da temática que estou tratando, representa, de certa forma, um retorno a história dos meus deslocamentos teóricos e metodológicos na aprendizagem do fazer pesquisa ao longo desse período e, nesses deslocamentos, um retorno, também, à memória de minhas oscilações nas posições de sujeito-pesquisador, sujeito-professor.

Com a preocupação de “trazer a cena” as interpretações desses textos e as condições de produção dessas interpretações, por intermédio de ditos de professores - colegas de viagem de parte desse percurso - considero que uma questão pertinente a essa preocupação, e que poderia funcionar como uma espécie de identificação temática para esses sujeitos, seria a de compreender como “vêm” os trechos de textos que fazem menção à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Nas reproduções de trechos do texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* e, sobretudo, em trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, procurei deixar claro que as preocupações com a ciência, tecnologia e aspectos sociais são evocadas de distintas formas. Na revisão bibliográfica que farei sobre o assunto, terei a oportunidade de mostrar que essa temática já vinha sendo debatida há algum tempo no campo da educação; temática que, tendo implicações nas diversas áreas do conhecimento e nas práticas e valores dos sujeitos perante um mundo social em permanente mutação, é lugar de constante retorno.¹⁷ Um dos lugares do retorno dessa temática – e cuja forma de abordagem lembram os ecos de idéias do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, GREF- pode ser visto nos chamados Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, recentemente publicados¹⁸. A presença de discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais, e, ainda, a institucionalização dessas discussões, nos PCNs, configuram, meu ver, a importância e atualidade da temática.

¹⁷ Entre as inúmeras publicações recentes sobre a temática envolvendo ciência e tecnologia, cito as do caderno *Mais*, da Folha de São Paulo, de 25 de maio de 2003, sobre o livro de Martin Rees, em que aborda os perigos do que chama Tecnociência, e o de 22 de junho de 2003, em que Slavoj Zizek aborda as relações entre biotecnologia e ética.

¹⁸ As considerações sobre ciência e tecnologia e aspectos sociais encontram-se em distintos volumes dos chamados Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs. Dentre esses cito o volume 4 que trata das Ciências Naturais (1ª a 4ª série), publicado em 1997; no que diz respeito ao ensino médio cito o volume 3 que trata das Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, publicado em 1999.

No que diz respeito ao lugar que a revisão sobre a temática ocupa, em sua relação com os dizeres dos professores que entrevistei em Rio Branco, considero que a compreensão dos dizeres desses professores sobre questões da ciência, tecnologia e aspectos sociais representa, na perspectiva da AD, um modo de discernir como estão se constituindo os espaços de significação desses dizeres; espaços que estão deslocados daqueles que aparecem na revisão bibliográfica, mas, que com eles dialoga.

Até aqui, disse que o texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e o texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes* constituíam, indistintamente, os lugares de menções sobre questões que envolviam ciência, tecnologia e aspectos sociais. Desses textos, o primeiro deles é o que contém o maior número de trechos em que tais menções são feitas. Por isso, e, também, por ser o texto que foi mais divulgado junto aos órgãos da UFAC, a minha opção de pesquisa acabou incidindo na escolha de trechos desse texto para, com a mediação dos mesmos, examinar o funcionamento dos dizeres dos professores sobre a temática que estou tratando.

Diante do que foi exposto, considero que o objetivo central desse estudo é o de compreender, nas interpretações feitas pelos professores sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, a partir da mediação de trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e de questões formuladas pelo pesquisador, o movimento de sujeitos e de sentidos. No gesto de compreensão dessas interpretações é que poderei discernir a constituição de movimentos desses sujeitos e de sentidos e que dá título a este estudo.

Evidentemente, não tenho como apreender quais eram, há cerca de oito anos atrás, os movimentos de sentidos produzidos pelos sujeitos professores, em suas interpretações dos trechos do texto da *Proposta educacional*, porque não foram solicitados a fazerem suas considerações sobre os mesmos. Ademais se tal tivesse ocorrido, teriam sido outras as condições de produção dos dizeres desses professores e, também, as do exame que faria desses dizeres de maneira que o movimento desses sujeitos e dos sentidos apresentaria outra nuance e configurações. Importante ressaltar que os sujeitos, para significar e se

significarem, num mundo em que as circunstâncias são mutáveis, inscrevem seus dizeres no jogo de adequação/inadequação a essas circunstâncias com palavras, ditos, evocações, sempre na tensão entre o mesmo e o diferente. Tendo em vista esses comentários e sabendo que a produção de sentidos é, ainda, assentada em sentidos pré-existentes, depois de oito anos as circunstâncias de trabalho desses professores sendo¹⁹ outras, serão outros, também, os sentidos produzidos em suas interpretações dos trechos dos textos citados anteriormente. Com isto procuro deixar claro que o tempo, o “antes” e o “depois”, como “medida”, como parâmetro do movimento desses sujeitos e desses sentidos, não constitui minha preocupação ainda que a evocação de ditos ouvidos num certo tempo e em outro lugar entrem no fio do discurso e sejam parte dos mecanismos de produção de sujeitos e de sentidos.

Para se constituírem num trabalho de pesquisa, na perspectiva da Análise de Discurso, tais intenções não poderiam reproduzir, como um de seus objetos, a idéia de um sujeito auto-centrado, sempre já dado, que aparece como fonte e origem do que diz, e, tampouco, a de uma linguagem transparente, centrada na comunicação e nos conteúdos das palavras. O deslocamento teórico/metodológico da AD pressupõe um sujeito descentrado e a existência de uma espessura material da/na linguagem. Conforme Orlandi (2002, p. 19/20): a) a língua tem sua ordem própria, mas, só é relativamente autônoma; b) a história tem seu real afetado pelo simbólico e; c) o sujeito de linguagem é descentrado, pois, é afetado pelo real da língua e também pelo real da história. Voltarei a essas questões no capítulo que trata da fundamentação teórica e dos procedimentos de pesquisa com base na Análise de Discurso; adianto, contudo, que as palavras do cotidiano e as das teorias já chegam até nós carregadas de sentidos, que não sabemos como se constituíram e que, no entanto, significam *em nós e para nós*. Isto significa dizer que os sujeitos têm um lugar

¹⁹ Alguns dos professores que participaram do grupo de trabalho ao qual me referi, e que entrevistei, realizaram cursos de mestrado e/ou doutorado nesse ínterim. Um deles concluiu o curso de mestrado no Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN; outro, concluiu o doutoramento no Departamento de Combustíveis Alternativos, da Faculdade de Engenharia Mecânica – UNICAMP. Dois dos professores entrevistados, foram contratados, respectivamente, em 1996 e 1997, e, por isso, o contato que tiveram com as idéias dos textos citados é mais recente. As mudanças nas circunstâncias de vida desses professores, em função de posições no tipo de trabalho e na atividade acadêmica, com a realização de cursos, em nível de pós-graduação, são alguns dos aspectos que interferem nas condições de produção dos dizeres desses professores.

importante na constituição dos sentidos, porém, não um lugar central, já que não são as origens da significação; esta remete, aliás, a uma memória.

As considerações do parágrafo anterior suscitam questões muito importantes no âmbito deste estudo. Os sujeitos professores, ao serem solicitados a fazerem considerações sobre os dizeres dos trechos do texto da *Proposta educacional*, e que se constitui no procedimento metodológico central deste estudo, fazem-no a partir de uma determinada formação ideológica, isto é, a partir de um “...conjunto de atitudes e representações que não são nem individuais, nem universais, mas que dizem respeito, mais ou menos diretamente, às posições de classe em conflito umas com as outras.” (Haroche et al, apud Brandão, 2002, p. 90). Nas considerações desses professores são retomados os ditos ouvidos em algum lugar e esses ditos, ao entrarem no fio do discurso, irão significar esses sujeitos e para esses sujeitos; é dessa forma que são constituídos esses sujeitos e os sentidos. Isto significa dizer que há, em certas formas de interpretação, um apagamento dos processos históricos e ideológicos de como esses sentidos foram constituídos aparecendo como “naturais”, como evidentes pelo efeito de literalidade, como estando já-lá. Se os sujeitos e sentidos são produzidos no funcionamento do discurso, procurarei apreender, nos dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, o movimento que coloca em jogo as posições desses sujeitos nesses discursos.

Ao trabalhar na perspectiva da Análise de Discurso, pressuponho que os sujeitos têm um papel na constituição dos sentidos, mas, também, que este processo escapa ao controle consciente e às intenções desses sujeitos. Parto do pressuposto de que este papel é função do funcionamento da linguagem pela ideologia que, por sua vez, tem relação com as condições de produção desses dizeres, entre as quais se incluem as memórias desses sujeitos e a instituição, com a administração de sentidos. Com isso estou, implicitamente, qualificando os dizeres desses professores lembrando que esses dizeres são, sobretudo, constituídos histórica e ideologicamente numa instituição que, ao regular a produção de sentidos, regula, também, a produção desses sujeitos. Isto significa dizer que a minha opção pela perspectiva teórica da AD, que supõe um sujeito ativo nos termos anteriormente colocados, procura levar em conta a não centralidade desses sujeitos em relação com o discurso, com a linguagem e com o papel da memória na produção desses dizeres.

Ao qualificar os dizeres dos sujeitos professores, na perspectiva considerada, julgo estar efetuando um gesto de deslocamento em relação ao modo como a temática relacionada à ciência, tecnologia e aspectos sociais têm sido tratada por algumas abordagens. Para a AD, o gesto teórico e analítico, que procura, por intermédio da análise discursiva, compreender o funcionamento dos dizeres dos professores sobre essa temática, pressupõe um sujeito descentrado que ocupa diversas posições para ser sujeito do que diz e uma linguagem não transparente, afetada pela ideologia. Isto tem implicações no modo como serão examinados os dizeres desses sujeitos: não se trata de extrair dos conteúdos dos seus dizeres as concepções “errôneas” ou as concepções “corretas” para, por exemplo, efetuar a distribuição dessas respostas ou, então, avaliá-las segundo esta ou aquela fundamentação teórica. Para a Análise de Discurso o que está em jogo é o processo ideológico, quase sempre inconsciente, cujos mecanismos é preciso examinar, pondo em relação o que os sujeitos dizem com a exterioridade que os determina. Assim, todos os enunciados são pertinentes, pois tudo que esses sujeitos disserem mostrarão suas relações com o processo discursivo (ideológico), como terei a oportunidade de discutir no capítulo 2. Nesse aspecto reitero que, para a AD, o sentido não é o conteúdo, é relação; ou seja, não há sentido em si, o sentido sendo definido como “relação a” (Orlandi, 2001b, p. 19).

No gesto de retomada dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* para, com a mediação dos mesmos, compreender, no funcionamento dos discursos dos professores, as interpretações sobre os trechos que discutem ciência, tecnologia e aspectos sociais inscreve-se um outro, qual seja, o de contribuir para as discussões sobre o lugar que, hoje, e, na perspectiva que estou tratando, ocuparia essa temática numa proposta educacional. A *Proposta educacional*, elaborada há mais de oito anos, e que está sendo (re)visitada, agora na perspectiva de implementação das licenciaturas em Física e em Química, autoriza tal incursão quando, num de seus trechos, faz a seguinte exortação:

(...) é preciso reafirmar que a presente proposta não pode ser vista como um conjunto de princípios prontos e acabados, - ela precisa ser permanentemente revista, reformulada em pontos obscuros e aprofundada noutros - e, nesse sentido, as sugestões que contribuam para o seu enriquecimento serão bem vindas. Delineada como “uma reflexão para a ação” só podemos aquilatar sua viabilidade na medida em que for sendo discutida e, concomitantemente, colocada em prática e avaliada (p.37).

Se o convite reproduzido anteriormente é parte de uma estratégia para manter e atualizar a discussão sobre a *Proposta educacional*, o que considero muito importante, cabe ressaltar que, na perspectiva da AD, não basta esclarecer os “pontos obscuros” de uma proposta para que, a partir da (re)inserção desses esclarecimentos no texto, os sujeitos leitores sejam chamados a *entender* como *devem* ou *deveriam* ser vistos os princípios de uma proposta pedagógica ou as perspectivas de ação de uma atividade acadêmica. A qualificação da produção de sentidos e de sujeitos pelos/nos dizeres dos sujeitos professores, na perspectiva teórica por mim assumida, leva a cogitar na possibilidade de se efetuar um deslocamento na forma como os resultados desta pesquisa podem ser reinscritos nas discussões da *Proposta educacional*. O entendimento de que esses dizeres são constituídos, histórica e ideologicamente, numa instituição, como a universidade que, ao regular a produção de sentidos, regula, concomitantemente, a produção de sujeitos, leva-me a pensar nos resultados desta pesquisa como espaços que se abrem na perspectiva de trabalhar com(contra) essa regulação, na esfera do ensino e nos recortes disciplinares, tensionando-a.

Ao trabalhar com a produção de sujeitos e de sentidos estou dizendo que as formas de dizer sobre a ciência, tecnologia e aspectos sociais, por serem múltiplas e variadas, contrastam com a tendência do discurso institucional, que pretende ser único, e, que, implicitamente, desqualifica a forma de dizer que não seja “científica”. Esse aspecto está relacionado ao que dizia anteriormente sobre a regulação de sentidos por parte da instituição, comumente realizada por uma série de mediações²⁰, dando lugar ao efeito de onipotência da “voz” da matéria disciplinar, único lugar de onde se poderia fazer pronunciações sobre o mundo. Considero que essa pesquisa, por intermédio da qual pretendo compreender alguns mecanismos de produção dos sujeitos e os da produção de uma variedade de sentidos, pode contribuir para se cogitar a perspectiva de trabalhar essa temática com(contra) a tendência do discurso institucional em sua pretensão ao sentido único.

²⁰ Creio que um aspecto central nessas mediações é a que se refere ao Discurso Pedagógico. Penso, sobretudo, numa das funções desse discurso, apontada por Orlandi (2001c), que é a de ser um “... dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende” (p. 23). O que caracteriza esse discurso, ainda, segundo Orlandi (2001c), é a “...elisão do referente através de mediações que rompem o percurso do dizer e se transformam em si mesmas” (p. 23). A possibilidade de rompimento da circularidade do DP, que é uma das suas funções, dar-se-ia, segundo a autora, através da crítica.

Pelos ditos anteriores poderão ser vislumbrados os deslocamentos a serem efetuados nesse trabalho e cujos resultados poderão contribuir para alimentar as discussões sobre as questões relativas às regiões disciplinares e formas de sua organização e, ainda, as que dizem respeito às posições/relações dos/entre sujeitos, professores e alunos no âmbito da temática que estamos tratando. Se, ainda, a relação entre a descontinuidade do saber, pelos recortes dos objetos, e a continuidade empírica do mundo se faz pela abertura do simbólico, é necessário pensar a tensão entre esses dois aspectos na configuração que a temática poderá tomar nas licenciaturas plenas²¹ nas áreas de Física e de Química.

O recomeço dos dizeres leva a um lugar que não é o início de tudo, mas, tão somente, ao lugar de minhas evocações: o texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e o texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*, aos quais, inúmeras vezes, fiz menção nessa Introdução. Como comentei anteriormente, o trabalho que resultou na produção desses textos não se deu no “ar” e no vazio de qualquer referência. De maneira fragmentada ali estavam/estão (re)inscritos, nas formulações e significando os textos citados, os ditos sobre ciência, tecnologia, ouvidos em um outro lugar, em outro tempo. Para que a presente pesquisa possa ganhar certa clareza, quando do exame do movimento discursivo dos professores sobre a ciência, a tecnologia e aspectos sociais penso ser necessário o estabelecimento de mediações entre esse movimento e um outro que com ele, pela memória de seus ditos, mantém relações implícitas. Esse outro movimento, que influenciou os ditos dos textos aos quais me referi, pode ser visto funcionando nos dizeres da literatura que trata de propostas de uma educação científica e tecnológica, ancorada ou não, nas chamadas “abordagens CTS” ou “movimento CTS”, e que terei oportunidade de apresentar no próximo capítulo.

²¹ Para possibilitar a continuidade dos estudos dos alunos que haviam concluído a licenciatura curta em Ciências abriram-se, no ano de 2000, vagas para as habilitações em Física e em Química. Simultaneamente à implementação dessas habilitações ocorreu a suspensão da licenciatura curta em Ciências. A entrada das últimas turmas, nessas habilitações, em 2002, abriu espaço para a cogitação da implementação de licenciaturas plenas nessas áreas.

1- CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ASPECTOS SOCIAIS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA REVISÃO

Neste capítulo examinarei, numa revisão de parte da produção acadêmica sobre o tema, abordagens que relacionam ciência, tecnologia e aspectos sociais nas proposições e discussões da educação em ciências. Para o delineamento dos temas deste trabalho guio-me pelos indícios das discussões da Introdução quando, pude apresentar as preocupações que guiavam o grupo de trabalho constituído por professores e alunos e que estavam dispersas e fragmentadas no organograma e nos princípios presentes no texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e dinamização das áreas correspondentes* e em dizeres dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, publicados entre 1994 e 1996. Pude verificar, quando dos comentários dos conteúdos daqueles trechos, preocupações que se referiam, dentre outras, com as questões referentes ao ensino de conteúdos de Física e de Química, tais como as que relacionavam o ensino dessa matéria com “coisas da Física” (processos e produtos) ou com os efeitos de produtos no organismo humano; com os limites à produção do conhecimento científico; com os efeitos de produtos resultantes da produção do conhecimento científico/tecnológico sobre a população etc.

Diria que as preocupações presentes nos textos mencionados no parágrafo anterior e que estão situadas, de um lado, no âmbito do ensino de conteúdos das Ciências e, de outro, na esfera de certas preocupações com aspectos ligados à ciência e tecnologia, no que diz respeito a aspectos da sua produção e de possíveis efeitos de produtos e processos na vida das pessoas, subsidiaram a escolha dos itens na seleção da produção acadêmica que será apresentada no presente capítulo. Tal escolha pode ser vista, portanto, como a efetivação de um gesto que procura, por intermédio dessa revisão, a “recuperação” de parte da memória que estava significando os ditos desses textos; pode ser vista também como uma espécie de antecipação de possíveis questões que aparecerão nos dizeres dos professores que entrevistei em Rio Branco, capital do estado do Acre.

Esta revisão, como todas as outras revisões, comporta uma leitura dos textos aqui reunidos e, ainda, uma *textualização*, com os recortes, as pontuações etc, por onde se elidem, por meio de arranjos, apagamentos, os ditos e sentidos presentes nesses textos²². Enfim, ocorre, por intermédio desse gesto, a construção de um outro texto que se estabelece sobre os textos dos artigos, teses e dissertações que estão compondo esta revisão. Com isso, estou querendo dizer que esta revisão, com seus recortes, seleções, ênfases, é *uma revisão*, dentre tantas outras revisões possíveis.

Tendo em vista o que foi exposto procurei privilegiar, na escolha da produção acadêmica, as dissertações, teses e artigos que, situados no âmbito do que tem sido comumente denominada Educação em Ciências, abrangiam os aspectos que tinham sido tratados em trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, comentados na Introdução deste trabalho, e que foram objeto de nossas considerações no parágrafo acima.

No levantamento preliminar da produção acadêmica referente à temática ciência, tecnologia, sociedade e educação, publicados no exterior, a minha escolha recaiu sobre os artigos que foram publicados nos seguintes periódicos: Science Education, International Journal of Science Education, School Science Review, The Australian Science Teachers Journal, The Bulletin of Science, Technology & Society, CTS-Revista de Ciência, Tecnologia e Sociedade, Journal of Research in Science Teaching e Enseñanza de las Ciencias.

Nos artigos publicados nos periódicos mencionados pude perceber semelhanças de preocupações, evidentemente com deslocamentos para outros temas, com as que apareciam nos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*. Nos periódicos nacionais, Caderno Catarinense do Ensino de Física, Revista de Ensino de Física, Ciência & Educação²³, entre outros, encontrei preocupações similares a essas. No que diz respeito à escolha de artigos, dissertações e teses para essa revisão, privilegiei os

²² Estou me referenciando nas considerações de Orlandi (2001b), sobretudo nas que faz sobre a questão da abertura da textualidade aos distintos gestos de interpretação (p. 97).

²³ O volume 7, nº 1, do ano de 2001, da revista Ciência & Educação traz uma série de artigos que tratam de CTS. Dentre esses artigos incluí, nesta revisão, o de Santos e Mortimer (2001).

que foram produzidos no Brasil, ao longo da década de noventa, com deslocamentos eventuais para o exame de produções que se situam antes e depois dessa década. No que se concerne aos artigos publicados em periódicos do exterior, cujos números de publicações podem ser conferidos em algumas bases de dados²⁴, também, selecionei os que foram publicados na década de noventa, acrescentando, todavia, artigos que foram publicados antes e depois desse período.

1.1 - PRODUÇÃO ACADÊMICA NO EXTERIOR: INTRODUÇÃO

Neste item procurarei expor as características gerais da produção acadêmica que, no âmbito da chamada Educação em Ciências, ao discutir/propor formas de educação científica e/ou tecnológica, o fazem apoiando-se nas questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Deter-me-ei, inicialmente, na descrição dos elementos que propiciaram o surgimento e fortalecimento das discussões sobre o tema. Em seguida, farei uma síntese de aspectos dessa produção com a caracterização das suas inter-relações e das preocupações presentes nos seus objetos de investigação.

Ao me deparar com a produção de artigos, publicados no exterior, e, que, ao proporem formas de educação científica e/ou tecnológica o faziam/fazem com a inserção de discussões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais, uma primeira questão surgida é a de como tratar as especificidades de ancoragens das correntes que abordam essas proposições/discussões. Pode-se vislumbrar, nessa produção, duas formas de abordagens: aquelas que o fazem mencionando e filiando-se ao “movimento CTS” ou “abordagem CTS” e as que o fazem sem a menção a esse movimento ou a essa abordagem.

À primeira vista, poderia parecer que haveria entre as duas “regiões” uma certa demarcação de fronteiras. Não é bem assim; ocorrem deslocamentos e contatos entre essas

²⁴ Num levantamento de dados sobre publicações de artigos no exterior e indexados no ERIC, uma base de dados bastante utilizada no campo da educação, pude constatar que nos períodos 1970/1980; 1981/1990 e 1991/2001, os números da produção acadêmica (artigos e livros), gravitando em torno dos unitermos Educação/Ciência/Tecnologia/Sociedade, correspondiam, respectivamente, a: 525, 1499 e 1411.

duas “regiões” que, por sinal, não têm limites muito claros. Se nessa produção existem aqueles trabalhos que ressaltam, nos seus objetos, nas suas proposições/discussões, a crítica a aspectos da ciência e tecnologia, diluindo-se aí o ensino de um conteúdo específico de uma determinada área, por exemplo, para outros, essas críticas estão ausentes ou ficam acanhadas no âmbito das proposições/discussões para/sobre uma educação científica e/ou tecnológica e certos conteúdos específicos considerados relevantes é que são ressaltados. Dado o caráter geral e exploratório desse item, as minhas intervenções sobre as diferenciações entre essas duas “regiões” serão bastante genéricas; espero, contudo, que possam ser notadas ao longo de minha exposição, sobretudo no item relativo à produção acadêmica realizada no Brasil.

Cabe adiantar, ainda, que o recorte e os arranjos dos conteúdos desses artigos em temas como, *conjuntura; representações das diferenças/relações C,T,S; CTS: representações de alunos e professores; conteúdos de ensino; estudos CTS: ênfases, e, uma síntese*, foi uma forma que facilitou – na análise dos dizeres das proposições e discussões de formas de educação científica e/ou tecnológica – a apreensão de certos movimentos em relação às questões das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais.

1.1.1 - CONJUNTURA

Os argumentos sobre as razões que levaram à inserção de questões relativas à ciência, tecnologia e aspectos sociais, no âmbito do debate de uma educação científica e/ou tecnológica e, conseqüentemente, a reinscrever nesse debate, elementos críticos dessas relações, são os mais variados possíveis e aqui citarei apenas algumas delas. Ratcliffe (2001) argumenta, por exemplo, que as origens do que denomina “educação CTS” pode, no contexto da Inglaterra, ser traçado antes de 1930, quando John Bernal, Hogben e Haldane, fazendo parte de um movimento de esquerda, mostraram a relevância da ciência para a sociedade. Membiela Iglesia (1997) situa, nos Estados Unidos, o nascimento do que denomina “movimento CTS” como resposta à crise que começou a aflorar, nos anos sessenta, na relação que a sociedade mantinha com a ciência e com a tecnologia e para a

qual contribuíram, segundo o autor, os escritos de intelectuais como C.P.Snow, com a discussão sobre as divergências entre a cultura científica e a literária; Dennis Meadows, ao assinalar os limites do crescimento; Lewis Mumford, ao comentar as conseqüências sociais da tecnologia; Rachel Carson, ao chamar a atenção para a problemática ambiental.

McGinn (1991) contextualiza a emergência do que chama “estudos CTS” no horror que se seguiu ao lançamento da bomba atômica sobre Nagasaki e Hiroshima, época em que foi muito discutida a chamada “responsabilidade social dos cientistas”. Assinala, ainda, que o prosseguimento desses estudos deu-se, também, nos Estados Unidos, em função dos movimentos sociais da chamada contracultura nos anos 60 e 70. Esses eventos e, inclusive, o lançamento do Sputnik, em 1957, são mencionados por Lopez Cerezo (1998) como fatores que levaram ao sentimento de que algo estava falhando no modelo “linear ocidental de desenvolvimento científico-tecnológico” (p. 48). Segundo o autor, uma série de desastres vinculados ao desenvolvimento científico-tecnológico tais como acidentes nucleares, reatores civis e transportes militares, envenenamentos farmacêuticos, derramamentos de petróleo, teriam suscitado a necessidade de “revisar a política científico-tecnológica em sua relação com a sociedade” (p. 48).

Borreguero e Rivas (1995) mencionam que o nascimento do que denominam “movimento CTS” deu-se em princípios dos anos 70, principalmente nos países de língua inglesa. Entre os fatores que propiciaram o nascimento do citado movimento estariam o alarma dado pela guerra do Vietnam e as preocupações com os aspectos ecológicos, tais como os relacionados com os efeitos colaterais de alguns bactericidas. O surgimento de novas disciplinas como História e Filosofia da Tecnologia, em algumas faculdades anglo-saxônicas também estaria, segundo os autores, no bojo do movimento CTS. Lowe (1985) procurando situar as pressões que levaram ao surgimento em torno do “movimento CTS” assinala que estas foram de duas ordens: as pressões externas ao campo científico, ocasionadas pelo uso da fissão nuclear, em 1945, e que confluíam para as discussões em torno da chamada “responsabilidade científica”, nos anos 60, na Inglaterra. No que diz respeito ao que chama pressão interna, o autor atribui um destaque à obra de Thomas Khun (1962) “Estrutura das revoluções científicas” mencionando que esta obra, juntamente com as de outros autores que menciona, tais como as de Easlea (1971) e Chalmers (1976), teria

contribuído para desestabilizar a idéia de uma ciência, tida como racional, livre de valores, objetiva e socialmente neutra. A mudança de visão da natureza da ciência teria levado, ainda segundo Lowe (1985), à necessidade de mudanças nas ênfases da educação científica, influenciando os escritos sobre CTS, a encarar a ciência como “...uma atividade humana, influenciada por falhas humanas e pela estrutura da sociedade” (p.26).

Álvarez (2003) considera que o “movimento CTS”, iniciado nos anos 60, com a obra de Thomas Khun e que se faz em oposição à visão positivista e neutra da ciência e da tecnologia, teria continuidade em pensadores que escreveram em datas posteriores a Thomas Khun e, de uma certa forma, em elaborações de outros precursores. Dentre esses precursores, Álvarez (2003) cita os nomes de Karl Marx, F. Engels, A. Candolle, V.I. Lênin, Vernaski, B. Hessen, R. Merton, entre outros.

Creio que o quadro anteriormente esboçado fornece uma certa idéia do conjunto de injunções²⁵ que, segundo os autores, relacionando ciência, tecnologia e aspectos sociais, impulsionaram os estudos, proposições e programas no âmbito de uma educação científica e/ou tecnológica. Se as razões do surgimento desses estudos aparecem, para esses autores, como estando alicerçadas em produções de precursores do passado ou de colaboradores do presente, nas injunções políticas, econômicas ou culturais de determinados contextos, na disjunção entre ciência e outras formas de conhecimento, no movimento interno ao próprio campo científico ou nas pressões de várias ordens exercidas sobre esse campo, etc, posso apreender, nessas razões, uma espécie de *reconhecimento* que entre a ciência, a tecnologia e sociedade ocorrem relações de múltiplos efeitos; que o processo de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos insere-se em determinados contextos e que os resultados dessa produção se reinscrevem nos processos e produtos que auxiliam ou prejudicam o homem e/ou a sociedade.

²⁵ Do panorama apresentado, considero que as razões que teriam levado à configuração dos estudos ancorados nas “abordagens CTS”, ou “movimentos CTS”, são as mais variadas possíveis, assim como as posições teóricas dos autores que teriam sido os “precursores” e/ou “continuadores” de estudos dessas abordagens e movimento. Por aí os leitores poderão vislumbrar as inúmeras possibilidades de configurações dessa temática, com “regiões” de contatos, superposição e afastamentos. Ao colocar em aspas as expressões acima, estou alertando para a representação dos seus efeitos e que podem ser discernidos numa história da ciência que apaga as condições históricas da sua aparição, creditando apenas à criatividade e à inventividade dos sujeitos, o “progresso” da ciência. Pude pensar essa questão graças às considerações que Lecourt (1980, p.61) faz sobre a idéia de precursor, como objeto ideológico de estudo do historiador.

O *reconhecimento* da existência das relações e influências que mencionei anteriormente parece ser o aspecto geral que atravessa, por assim dizer, os argumentos dos autores citados. Há, porém, uma nuance nesse *reconhecimento* que, por sua vez, está ligada a ênfases nos aspectos das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais em que estou tratando. Os autores mencionados nos parágrafos anteriores teciam/tecem suas considerações de um lugar cujas marcas encontram-se nas menções ao “movimento CTS” ou “abordagens CTS”; nesse caso, a sigla CTS (ciência, tecnologia, sociedade) aparece como um espaço de significação desses trabalhos²⁶. Para outros autores, contudo, o *reconhecimento* dessas relações era realizado sem a menção às “abordagens CTS” ou ao “movimento CTS”, e, portanto, sem as marcas dessa tríade nos seus textos, tal como nos de Fish (1984) e Brugumayo (1987). Estes últimos, ao discutirem/proporem formas de uma educação científica/tecnológica, também estavam preocupados com as relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais; contudo, suas considerações eram feitas de um outro lugar, sem a evocação da tríade CTS, e, inclusive, com o esmaecimento da crítica a certos aspectos da ciência e da tecnologia. Entre aqueles que – nas suas proposições/discussões – ressaltam as críticas a aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e aqueles que, ao ressaltarem os conteúdos específicos de áreas do conhecimento, esmaecem essas críticas, há um conjunto de outras posições, com recobrimentos, afastamentos e contatos.

Se há o *reconhecimento* de que existem relações entre ciência, tecnologia e sociedade e que elas são múltiplas, as ênfases a cada um dos termos da tríade C,T,S, e, mesmo as formas de relações entre esses termos, são distintas. A dispersão da produção que procura inscrever, numa educação em Ciências os aspectos dessas relações, é um sintoma dessa variedade de possibilidades de significações dessa tríade. Neste aspecto encontro um arco de possibilidades de estudos bastante variado como os que estão preocupados na formulação de programas e discussões educacionais de forma que seja possível uma “ciência para o cidadão”, como em Lewis (apud Ratclife, 2001), ou em implementar programas relativos à “ciência para todos”, como em Fish (1984), ou, ainda, apontando para que a ciência tenha uma “relevância social”²⁷, como em Brugumayo (1987) e Fenshan

²⁶ É importante registrar que, segundo Souza Cruz e Zylberstajn (2001, p. 188), a sigla CTS foi introduzida, em 1980, por Ziman, para designar o movimento que aparecia sob uma variedade de nomes. O espaço de significação, ancorado na tríade CTS, e, em torno da qual gravitam as considerações de muitos trabalhos seria, portanto, bem recente.

(1987), sem que estejam colocadas, nos conteúdos desses artigos, as críticas a aspectos da ciência e tecnologia. Nesses artigos, há, inclusive, uma certa preocupação em ressaltar os aspectos considerados positivos da ciência e da tecnologia e os benefícios trazidos por ambas. Noutros artigos, as proposições/discussões sobre/para formas de educação científica/tecnológica apóiam-se nas relações que se estabelecem entre os elementos dessa tríade, tal como em Lowe (1985). Nesse artigo, que discutirei mais adiante, o autor procurava estabelecer as características dos efeitos de cada um dos termos C,T,S sobre os demais para, a partir dessas caracterizações, propor uma forma de trabalhar conteúdos CTS.

Cabe dizer que, ao longo dessas décadas, a produção de conhecimento, no que se refere às questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais – e que têm subsidiado as proposições/discussões de educação científica e/ou tecnológica - vem tomando formas distintas no campo da Educação em Ciências; os objetos de pesquisa, bem como os seus recortes estão num movimento de constante (re)configuração e (re)significação. Nos próximos itens, exporei o que pude apreender dos/nos dizeres que estão significando essa produção.

1.1.2 - REPRESENTAÇÕES DAS DIFERENÇAS/RELAÇÕES C,T, S.

Nas proposições/discussões dos autores que citei sobre/para formas de educação científica e/ou tecnológica, bem como nas de outros autores que discutiremos, ocorrem remissões, análises ou comentários sobre diferenças/relações entre os elementos da tríade CTS. Parece que as referências a essas diferenças/relações têm-se constituído numa forma de possibilitar, pela *afirmação* dessas diferenças e relações, o conteúdo das proposições/discussões sobre/para formas de educação científica e/ou tecnológica. Passo a

²⁷ Considero que os termos “ciência para o cidadão” e “ciência para todos” constituem paráfrases. A expressão “ciência para todos”, marcando as proposições de um ensino que envolve ciência, tecnologia e cidadania, já era preocupação de E.M Rogers, no início da década de 60 (apud Moura, 1985, p. 60); constituiu-se ainda em mote para programas educacionais promovidas por entidades científicas como para a Royal Society, conforme consta em documento dessa entidade, reproduzido na Revista CTS, jan. 87, pp 27-29. Acevedo Diaz (1998, p. 410), afirma que essa expressão teria subsidiado o ideário de projetos educacionais nas escolas secundárias inglesas por mais de vinte anos.

comentar algumas dessas diferenças/relações que estão presentes nos conteúdos desses artigos.

Diagramas, fluxogramas, relações de causa/efeito, quadros explicativos etc, ancoram as justificativas dos autores para caracterizar essas diferenças/relações. Lewis (apud Ratclife, 2001, p.84) procurava desenvolver essas diferenças estabelecendo três dimensões para a ciência: *ciência pura*, *ciência para a ação* e *ciência para o cidadão*. O autor estabelece co-relações entre essas dimensões e figuras geométricas de forma que a *ciência pura* corresponderia com a região do círculo; a *ciência para a ação* corresponderia com a região do quadrado e a *ciência para o cidadão* corresponderia com a região do triângulo. Encaixadas umas nas outras, o triângulo dentro do quadrado e este dentro do círculo, a comunicação por dentro dessas “regiões” teria como lugar central o triângulo (ciência para o cidadão) e a região periférica (ciência pura) como sugere a figura abaixo.



Lowe (1985) apresenta quadros explicativos em que discorre sobre a natureza de cada uma das “dimensões” da tríade CTS. O autor, analisando aspectos históricos do movimento CTS, considera que este vê a ciência como sendo “.....uma atividade humana, influenciada por valores humanos e estrutura da sociedade”(p. 26). Ancorando-se em autores como Baez e Hall (1980) e McKenzie (1982), Lowe (1985) traça um diagrama das formas de ação de cada uma dessas dimensões sobre as demais: efeitos da ciência sobre a tecnologia, efeitos desta sobre a tecnologia; efeitos da sociedade sobre a ciência, efeitos da ciência sobre a sociedade e, ainda, efeitos da tecnologia sobre a sociedade e desta sobre

aquela. No desenvolvimento de materiais CTS para o uso na escola, o autor cita o caso de Lysenko e a biologia soviética como um exemplo do estudo que relaciona o impacto da sociedade sobre a ciência e, ainda, o efeito da teoria da evolução, em Biologia, sobre a religião, como exemplo, do estudo do impacto da Ciência sobre a sociedade.

Uma outra disposição para as configurações das relações/distinções entre ciência e tecnologia, por intermédio da apresentação de relações internas e hierárquicas entre ambas, é apresentada por Cajas (1998), num artigo em que, tomando o caso do desflorestamento, estuda a introdução de currículo CTS na Guatemala. O autor, especificando que a sua posição é a de que a “..tecnologia contém conhecimento. Este conhecimento não é a simples aplicação da ciência ” passa em revisão uma série de concepções sobre tecnologia (Cajás, 1998, p. 196). Mencionando Barnes (1982) como seu inspirador, Cajas (1998) apresenta um quadro sobre as possíveis diferenças/relações entre ciência e tecnologia que poderiam ser do tipo *subordinação*, em que a ciência aparece como a base da tecnologia; a do tipo *causa-efeito*, em que a ciência provê o conhecimento e a tecnologia aparece, então, como artefato; a do tipo relação de *mão dupla* em que a ciência referir-se-ia ao mundo natural e a tecnologia ao mundo artificial, com ambas se afetando mutuamente, e, finalmente, aquela que admite uma *especificidade* do conhecimento tecnológico, e que poderia ser relacionada à ciência. Também remete ao modelo em que a tecnologia aparece interconectada por três significações: *artefato, prática social e conhecimento*.

Gilbert (1995), num artigo em que discute aspectos de uma educação tecnológica, assinala, por meio de quadro explicativo, que uma forma de enfocar as diferenças entre a ciência e tecnologia poderia ser estabelecida por meio de itens como: *propósitos, interesses, processo, procedimento e resultados*, cujos conteúdos seriam distintos para a ciência e para a tecnologia. Assim, o propósito da ciência seria, segundo o autor, o da *explicação* e, o da tecnologia, seria a *fabricação*; o interesse da ciência seria o *natural* e o da tecnologia, o *artificial*; o processo da ciência seria *analítico* e o da tecnologia, seria o *sintético*; o procedimento da ciência seria a *simplificação do fenômeno* e o da tecnologia seria o de *aceitar a complexidade da necessidade*; o resultado da ciência seria o *conhecimento generalizável* e o da tecnologia, o *objeto particular*.

Acevedo Diaz (1998), num artigo sobre critérios para estabelecer as diferenças entre ciência e tecnologia afirma, ancorando-se em Fleming (1987), que: "...a ciência e a tecnologia, como consequência de uma interdependência mal entendida entre ambas, são identificadas como uma empresa única capaz de afetar a sociedade: a **tecnociência**²⁸, que advoga por alcançar uma compreensão das diferenças existentes entre ambas ” (p. 409). Faz ainda críticas a autores que contribuíram para "...reforçar uma visão deformada da tecnologia hierarquicamente subordinada à ciência ou a favorecer sua identificação errônea com a ciência aplicada” (p. 409). Referindo-se ao modelo de Pacey (1983), o autor assume-o para clarear aspectos da prática tecnológica e da prática científica. Por esse modelo são propostas as características do que seria, não mais uma tecnologia, mas de uma *sociotecnologia*. Esta, segundo o autor, estaria ligada às dimensões: ideológico-cultural, prática tecnológica, dimensão técnica e dimensão organizativa. A dimensão organizativa incluiria, por exemplo, a planificação e gestão, aspectos de mercado, economia e indústria, agentes sociais, empresários, questões com atividades produtivas e distribuição de produtos etc; a dimensão ideológico-cultural incluiria finalidades e objetivos, sistema de valores e códigos éticos, crenças sobre o progresso.

A ordenação das diferenças entre ciência e tecnologia, em várias formas de relações, constitui a preocupação de Waks (1994), num artigo em que discute as dimensões da ciência–tecnologia numa educação em Física. Para visualizar essas várias relações e diferenciações o autor elenca um conjunto de 10 dimensões. No quadro que apresenta, cada dimensão pode ser considerada através de uma reta onde os extremos caracterizam o que seria, respectivamente, uma “ciência pura” e “tecnologia pura”. Tomo aqui duas dimensões nomeadas pelo autor para exemplificar a forma como caracteriza os seus extremos. Numa dessas dimensões, um dos extremos da reta seria, para a ciência, a *análise de fenômenos* e o outro extremo da mesma reta seria, para a tecnologia, a *síntese de uma nova totalidade*. Situando as posições e os papéis dos cientistas e dos engenheiros e tecnólogos em relação a essa dimensão o autor considera que os cientistas teriam como foco a identificação e investigação de fatores que estão por trás da ocorrência de fenômenos; por outro lado, os engenheiros ou tecnólogos se concentram, sobretudo, sobre a criação de novas situações e fenômenos. Numa outra dimensão, um dos extremos da reta correspondente a essa

²⁸ Destaque do autor.

dimensão seria, para a ciência, a *precisão* e o outro extremo da mesma reta seria, para a tecnologia, a *tolerância*. Para essa dimensão, Waks (1994) considera que o cientista pode prever, sobretudo por meio da experimentação e com uma determinada precisão, em termos quantitativos, os resultados de uma teoria; enquanto que os tecnólogos ou engenheiros não podem esperar uma precisão pré-calculada.

Os domínios dessas diferenciações e relações, como se pode perceber, variam de modelo para modelo; para alguns, como no modelo de Pacey (1983) (apud, Acevedo Diaz, 1998), a força dessas diferenciações abarca distintas dimensões na organização do trabalho, na esfera da cultura e na da ideologia; para outros autores essas diferenciações e relações, teriam lugar na mobilização de certas capacidades e compromissos exigidos nessas atividades, tal como sugere o estudo das dimensões de Waks (1994). Formas de hierarquias entre a ciência e a tecnologia, são tomadas como lugares para a discussão e proposições de uma educação científica e/ou tecnológica, tal como aparece no quadro apresentado por Cajas (1998).

As formas de distinguir/relacionar os termos da tríade CTS, por intermédio desses diagramas, modelos, relações etc, tais como os que foram discutidos nos parágrafos anteriores configuram, ao meu ver, modos de garantir as condições de inteligibilidade e visibilidade das diferenças/relações entre/desses termos para tomadas de posição nas discussões/proposições de formas de educação no âmbito em que estamos tratando; esses autores fazem-no, portanto, a partir de determinados lugares. Essas diferenciações/relações fixariam o lugar de certos domínios a partir dos quais as diferenciações/relações poderiam ser “lidas”, garantindo certas ênfases nas discussões sobre formas de educação científica e/ou tecnológica²⁹. Esse modo de comparar e distinguir garantiria, também, uma espécie de contra identificação dos autores com a idéia de uma ciência neutra, podendo, por aí, inscrever-se as discussões sobre as “questões sociais” e que reverberam na idéia de ciência e tecnologia como “atividade humana”. Há autores, inclusive, que discutem as dificuldades dessas diferenciações, tal como Bugliarello (1995) afirmando que muitas dessas diferenciações estariam nos estereótipos criados a partir de usos de termos como “ele é um

²⁹ Um artigo de Costa e Domenèch (2002) trata da questão de como das distintas concepções de tecnologia (ciência aplicada, saber instrumental, geração de capacidades humanas) se desdobrariam formas distintas sobre o porquê e o como ensinar.

cientista” ou “ele é um engenheiro”; ou seja, a partir dos lugares sociais representados pelos sujeitos que são praticantes de determinadas profissões.

Se muitos desses quadros explicativos constam como exercícios de interpretação das relações entre ciência e tecnologia há, contudo, outras diferenciações que são evidenciadas pelas concepções dos alunos e professores tomando, às vezes, forma de imagens, com características antropológicas. Gilbert (1992) cita, por exemplo, os estudos publicados em 1984, por Margolis, sobre o que chama de ambivalência social acerca da tecnologia, que é caracterizada pelas atribuições de papéis sociais que, na visão das pessoas, seriam/deveriam ser desempenhados por ela: uma visão “humana” que a vê como uma resposta evolutiva das necessidades humanas; uma visão “titânica” que a considera com uma intenção de subjugar a natureza e uma visão “satânica” que a considera social e ambientalmente destrutiva.

1.1.3 - C,T,S: CONCEPÇÕES, PERCEPÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES

As caracterizações das distinções/relações entre aspectos da ciência e tecnologia, ou mesmo as caracterizações de um desses termos subsidiam, ainda no âmbito das discussões/proposições sobre uma educação científica e/ou tecnológica, um outro tipo de investigação: aquela em que os objetos de estudo são as concepções e percepções de alunos e/ou de professores sobre aspectos dessas distinções/relações. Nessas investigações, os próprios instrumentos de coleta de informações que são usados para pesquisar essas concepções e percepções de professores e/ou de alunos têm-se constituído em trabalhos de pesquisa. Na seqüência farei menção a alguns dos artigos que tratam dessa temática, iniciando por artigos em que as preocupações com a elaboração/aprimoramento desses instrumentos de coleta de informações estão presentes.

Ainkenhead e Ryan (1992) discutem, a partir da análise de um instrumento similar anteriormente desenvolvido por eles e outros autores citados (Aikenhead e Ryan, 1989; Aikenhead et al, 1989), o aprimoramento de um instrumento denominado VOSTS,

abreviatura de Views on Science-Technology-Society. O esquema conceitual do VOSTS, proposto pelos autores é subdividido em 11 itens que aparecem agrupados em torno dos temas: Definições; Sociologia da Ciência Externa; Sociologia da Ciência Interna e Epistemologia. Todos esses itens abrangem, por sua vez, um ou mais sub itens. Assim, a chamada Sociologia da Ciência Interna, abrange os seguintes sub itens: características dos cientistas, construção social do conhecimento científico e construção social do conhecimento tecnológico. Para cada um desses sub itens, os autores consideram, ainda, a possibilidade de uma série de questões temáticas. A título de exemplo, o sub-item Construção Social da Tecnologia abrange uma questão, aberta, sobre decisões tecnológicas e uma outra sobre autonomia tecnológica.

As representações de ciência, tecnologia, as das relações entre elas e, ainda, as dos papéis atribuídos a determinados sujeitos sociais (Estado, cientistas, governantes, engenheiros etc), em situações que exigem algum tipo de julgamento, são analisados nos artigos que relatam as pesquisas realizadas com alunos e professores sobre suas visões, percepções e/ou crenças sobre essas questões. Em Zoller e Donn (1991), encontro o relato de investigação sobre crenças e posições sobre ciência, tecnologia e sociedade, realizada junto a estudantes e professores. Essa investigação, com 6 questões selecionadas do inventário VOSTS, foi realizada no contexto da Columbia Britânica, Canadá, no ano letivo de 87/88, junto a 302 alunos e 49 professores que passaram por estudos orientados em CTS e junto a 225 estudantes e 134 professores que não passaram por estudos orientados em CTS. Nas considerações finais, os autores afirmam que:

(...) a avaliação das crenças e posições de ambos, estudantes e professores, é a condição necessária para o êxito, desenvolvimento e implementação de cursos apropriados CTS, programas de treinamento de professores em pré serviço ou em serviço e para a avaliação de sua eficácia e, conseqüentemente, em sua veiculação de mensagem (p. 34).

Baseados nos resultados dos dados, os autores consideram, entre outros, que as mudanças nos perfis das crenças e posições CTS dos estudantes que tinham passado por um curso CTS seriam significativamente distintas daqueles que não tinham passado por estudos orientados em CTS.

Em Bem-Chaim e Zoller (1991) e Borreguero e Rivas (1995) encontro relatos de pesquisa com as características similares aos dos estudos acima mencionados. Bem-Chaim e Zoller (1991), baseando-se em inventário do VOSTS (Aikenhead,1987b), fazem o relato de uma investigação sobre as visões/posições, crenças/attitudes de estudantes secundários israelenses, e de seus professores, sobre questões relacionadas a aspectos da ciência, tecnologia e sociedade. Os estudantes eram oriundos de cursos de tradição não científica ('humanista'), cursos de tradição tecnológica ('vocacional') e de cursos de tradição científica ('realista'); os professores lecionavam disciplinas de ciências ('realista') e estudos sociais ('humanista'). Um dos resultados a que Bem-Chaim e Zoller (1991) chegam com esse questionário, abrangendo questões que dizem respeito a julgamentos sobre atos de cientistas e engenheiros numa série de atividades (produção e distribuição de alimentos, produção de armas, definição de tecnologia, investimento em ciência e tecnologia), é a de que:

(...) muitos dos professores de não ciência (>75%) concebem a tecnologia como 'muito similar à ciência' ou como 'aplicação da ciência', entretanto cerca de 55% dos professores de ciências concebem tecnologia como tal, enquanto outros 29% vêem a tecnologia como 'novo processo, computadores, bombas, reatores nucleares e....coisas práticas de todo dia (p. 456).

Nos dados coletados por Borreguero e Rivas (1995), numa investigação que fizeram, junto a estudantes secundários e universitários valencianos, para traçar os perfis CTS nos itens crenças, posições e alfabetização científica, constataram, entre outros, que para 43% dos alunos do bacharelado e para 42% dos alunos universitários - a maioria percentual nas duas modalidades de curso - a tecnologia era, principalmente, *novos processos, instrumentos*. Uma porcentagem muito baixa de estudantes, 3% nas duas modalidades de curso, considerava a tecnologia como uma *aplicação da ciência*. A constatação de Borreguero e Rivas (1995, p.370), entre outras, de que universitários mantêm conceitos errôneos sobre as interações entre a ciência, tecnologia e sociedade, e que o nível de alfabetização científica CTS melhora, geralmente, com o nível de estudos, fornecem as justificativas para que afirmem:

(...) a necessidade de introduzir novos temas sobre a interação ciência-tecnologia-sociedade em estudos secundários e universitários, desenvolvendo novos objetos curriculares, enfatizando os aspectos atitudinais e concebendo cursos de reciclagem tanto para os professores do secundário como para os universitários (p. 370).

Nos artigos de Bem-Chaim e Zoller (1991) e de Borreguero e Rivas (1995), os objetos de estudos não se referem a conteúdos específicos de temas da ciência e da tecnologia, tais como os que são vistos tradicionalmente nos conteúdos de ensino dessas áreas, mas sim a percepções, crenças de estudantes e/ou professores sobre questões que envolvem aspectos relacionados à ciência e tecnologia (representações do papel de cientistas, de engenheiros, de governantes, relações entre governo, ciência e tecnologia, financiamento da ciência e tecnologia, informação pública sobre pesquisas etc) e que suscitem julgamento e posicionamentos (ético/morais) desses indivíduos sobre essas questões. Esses estudos geralmente estão preocupados em traçar os chamados perfis CTS de alunos e professores de distintos níveis de ensino.

Ainda com respeito a concepções de alunos e/ou de professores sobre aspectos das relações ciência, tecnologia e sociedade, cito o artigo de Thomaz et al (1996) que relata uma investigação de professores sobre a natureza da ciência. A pesquisa, realizada junto a futuros professores do ensino primário de Portugal, com questões abertas, tinha como um de seus objetivos investigar:

(...) as concepções dos futuros professores do 1º ciclo de ensino primário (de 6 a 10 anos) com respeito a natureza da ciência- seus objetivos, processos seguidos pelos cientistas em sua construção, natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade (p. 316).

Abrangendo questões sobre os fins da ciência, processos seguidos por cientistas na construção da ciência; natureza do conhecimento científico, estatuto epistemológico das teorias e leis científicas e relação ciência-sociedade, Thomaz et al (1996), após a análise das respostas, afirmam, numa das conclusões, que:

O fato de uma grande maioria destes professores apresentarem uma visão empírico-positivista da ciência faz prever que facilmente adotarão estratégias de ensino com características de 'transmissão cultural' em contradição com as estratégias inovadoras que permitiriam a seus alunos uma aprendizagem mais construtivista, defendido por muito educadores com base nas teorias psicológicas atuais (p. 321).

Os artigos que apresentei constituem uma ínfima amostra da investigação sobre percepções, crenças de estudantes e/ou de professores relativos à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Dentre outros artigos, também preocupados em investigar as concepções

de alunos e professores, menciono o de Ryan (1990) que, num artigo complementar ao de artigos anteriores citados (Aikenhead, 1987a; Fleming, 1987; Ryan, 1987), relata a investigação sobre os efeitos da região geográfica, número de disciplinas de ciências cursadas e sexo sobre a opinião de estudantes canadenses em questões de ciências, técnica e sociedade. Na investigação de Solbes e Vilches (1997) também são relatadas e analisadas as percepções de alunos de Física e de Química, dos três últimos anos do secundário espanhol, sobre as interações CTS e o ensino de Física e Química. Entre as recomendações de Solbes e Vilches (1997) – depois de analisar os dados resultantes de questionários aplicados a 452 alunos, dos quais 212 não tinham passado por atividades relativas a aspectos da ciência, tecnologia e sociedade e 240 que haviam passado por tais atividades – uma delas afirma que:

A inclusão de estudos desses aspectos no ensino será importante, não somente para a formação do cidadão de uma sociedade que é mais e mais dependente da ciência e tecnologia, para que no futuro eles possam adotar uma atitude responsável em relação ao desenvolvimento tecnológico, mas também para a formação de futuros cientistas (p.379).

Como se pode depreender dos comentários que fiz sobre os artigos mencionados, são várias as formas de abordagem das pesquisas sobre as concepções, crenças, atitudes de alunos e professores sobre questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais. O VOSTS, em suas distintas versões e com adaptações para cada um dos objetos de pesquisa, é, ao que parece, um instrumento de coleta de informações bastante usado. As justificativas e/ou motivações para a realização dessas pesquisas são muitas, ora com aproximações, ora com distanciamentos. Se, em Solbes e Vilches (1997), essas justificativas estavam relacionadas, entre outras, à constatação de que havia um decréscimo de interesse de estudantes para estudos na área de Física e de Química, em Zoller e Donn (1991) uma das motivações para a realização da pesquisa era que:

(...) o estabelecimento de uma linha de base de perfis de posições de estudantes e de seus professores era vital para o desenvolvimento de objetivos apropriados de materiais para currículo CTS bem como para programas de treinamento de professores em serviço ou pré serviço (p. 26).

Para Thomas et al (1996) uma das razões para a realização da pesquisa se aproxima bastante da que foi anteriormente citada (Zoller e Donn, 1991) de vez que:

Os alunos constroem desde muito cedo representações sobre a ciência que não são fáceis de modificar. Daí a importância dada à qualidade da contribuição da formação inicial dos professores para a construção de imagens positivas sobre o que é ciência (p. 316).

Perpassando os artigos comentados, posso depreender que os resultados dessas investigações, ao contribuírem para a apreensão das características das atitudes e das crenças de estudantes e professores sobre questões relacionadas a CTS, possibilitariam, concomitantemente, o delineamento de currículos e de perfis de cursos para alunos e/ou professores. Perpassa, ainda, a idéia de que algumas dessas atitudes e/ou crenças seriam mais apropriadas do que outras para esses alunos e professores.

1.1.4 - CONTEÚDOS DE ENSINO.

Considero que a leitura sobre os conteúdos de ensino pode fornecer, também, indícios de como estão sendo significadas as relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais nas proposições sobre formas de educação científica e tecnológica. Por intermédio dos dizeres desses conteúdos é possível apreender as ênfases, os deslocamentos, que são dados a aspectos dessas relações.

No âmbito das proposições e/ou programas de uma educação científica e/ou tecnológica, os recobrimentos entre os conteúdos de ensino de áreas específicas e os das questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais tomam formas e ênfases distintas. Ora evidenciam-se proposições/programas de uma educação científica em que são realçadas as discussões sobre/de conteúdos de ensino de áreas específicas, margeadas por discussões em que as questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais compõem o “pano de fundo” dessas proposições/programas. Ora ganham relevância as discussões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais, nas mais distintas formas, não aparecendo ou diluindo-se aí as questões sobre/de conteúdos de ensino de áreas específicas. Entre essas duas “posições”, trabalhadas, tanto por “abordagens CTS” como por outras abordagens, há toda uma variedade de possibilidades de configurações, com

recobrimentos, ênfases, formas de diferenciação, e que podem ser apreendidas em diversas perspectivas.

Alguns trabalhos que discutem as relações/diferenciações entre conteúdos de ensino de áreas específicas e conteúdos de ensino relacionados à ciência, tecnologia e aspectos sociais procuram, inclusive, evidenciar as diferenças entre as duas formas de abordagem. McKavanagh e Maher (1982) (apud Santos 1992, p.127), por exemplo, tomando uma unidade sobre metais discorrem, por meio de quadro explicativo, quais seriam as características dos itens de uma abordagem de ensino de ciência “convencional” e as de uma abordagem de ensino CTS, em relação a esse tema. Nas duas perspectivas, as ênfases ao mesmo objeto, unidade sobre metais, são distintas. Na abordagem do ensino da ciência “convencional” estariam presentes, segundo os autores: a classificação e propriedades dos metais e não metais; o desenvolvimento de conceitos; o estudo das propriedades e aplicações; estrutura atômica e cristalina; conquistas ocorridas nas pesquisas com metais. Nos itens, dessa mesma unidade, numa abordagem de ensino CTS, os autores enumeram, entre outros: diversidade e funções de materiais metálicos, produção de materiais; visão histórica da descoberta dos metais e ligas bem como dos efeitos sobre a tecnologia e a sociedade; pesquisa sobre metais, ligas e processos, os quais têm estimulado desenvolvimento de novas tecnologias, interpretações atuais sobre metais e ligas metálicas e a busca de novos conhecimentos. As considerações de Santos (1992) sobre o quadro fornecido por McKavagnah e Maher (1982) dão a idéia de como este autor considera essas distinções entre o ensino “convencional” e o ensino CTS. Para Santos (1992), o ensino CTS seria caracterizado “pela organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, por uma concepção de ciência voltada para o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico”; aquele outro; ou seja, o ensino “convencional” seria “...caracterizado pela organização curricular centrada no conteúdo específico de ciências, com uma concepção de ciência universal, que possui valor por si mesma e não pelas suas aplicações sociais” (p.130).

As inter-relações entre conteúdos de ensino de áreas específicas e conteúdos de ensino CTS, inferidas a partir de exemplos de projetos educacionais, são apresentados por Aikenhead (apud Auler, 2002, p.33), em 9 categorizações. Nessas categorizações, em que

são descritas as *formas/funções* de interações entre esses dois tipos de conteúdos, aparece desde aquela em que o conteúdo CTS aparece como elemento de *motivação* do ensino de ciências, caso do ensino tradicional de ciências acrescida de menção ao conteúdo CTS, e que teria a função de tornar as aulas mais interessantes, até aquela em que o conteúdo de CTS é ressaltado e o conteúdo de ciências é mencionado “somente para indicar uma vinculação com as ciências”, passando por aquela em que o ensino de uma disciplina científica é realizado por meio de conteúdo CTS, caso este em que os temas de CTS “são utilizados para organizar o conteúdo de ciência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina” (p.33).

As inter-relações entre conteúdos foram, ainda, estabelecidas por mediações de certos temas, e, tal como ocorre com os que estão presentes no projeto SISCON³⁰ (Science in Social Context), comentados por Ratclife (2001, p. 89), funcionam como aglutinadores dessas relações. Nesse artigo o autor, mostra possibilidades temáticas de conteúdos que gravitam em torno da idéia de “ciência na sociedade”, em que são exemplos: saúde e medicina; população; comida e agricultura; energia; pesquisa mineral; indústria e economia; pesquisa da terra e água; olhando para o futuro. O que denomina “entendimento público da ciência” nas suas diversas formas tais como: influência social da tecnologia, decisões sobre a ciência e tecnologia, entendimento dos efeitos da radiação etc, é o lugar que alicerça o desenvolvimento desses conteúdos.

Ainda dentro do item relacionado a conteúdos de ensino, em sua relação com questões da ciência, tecnologia e aspectos sociais Fish (1984), considerando aspectos a serem levados em conta numa educação guiada pela “ciência para todos”, propõe os seguintes conteúdos: o corpo humano, população, usos e perda de energia; usos individual e comunitário da tecnologia; seleção e uso de recursos, poluição; proteção do meio ambiente; ciência na casa. Para esse autor esses conteúdos deveriam, ainda, contemplar uma série de aspectos, dentre os quais: serem capazes de levar os alunos a reconhecer e apreciar a

³⁰ Ao longo das últimas quatro décadas do século XX foram desenvolvidos, em vários países, uma série de projetos e programas educacionais relacionando ciência, tecnologia e sociedade. Ratclife (2001) e Membiela Iglesia (1997) fornecem indicações desses programas, e que foram realizados em países como: Estados Unidos, Inglaterra e Holanda. Acevedo Diaz (1996) fornece indicações de congressos realizados no âmbito da UNESCO, e destinados a discutir e propor indicações para uma educação científica e tecnológica, sobretudo, na esfera da chamada alfabetização. Em Auler (2002) é reproduzido, na página 33, um quadro com exemplos de projetos e programas CTS que foram desenvolvidos em vários países.

importância da ciência e da tecnologia no desenvolvimento nacional; serem capazes de levar os alunos a utilizar prudentemente seus recursos naturais e viver harmoniosamente com a natureza e sociedade; deveriam ser baseados nas experiências do dia a dia dos alunos e relatados por pesquisas do seu mundo real e com aplicações em seu trabalho, lazer ou casa; deveriam ser capazes de melhorar as condições de vida dos alunos, ou incrementar sua produção para o bem estar da comunidade e as metas do desenvolvimento nacional; serem capazes de incluir fenômenos naturais que criam espanto e excitação nos alunos (p. 53). Nestas proposições, as especificidades (econômicas, culturais, ambientais) de certas comunidades poderiam subsidiar os conteúdos de ensino. Conteúdos que deveriam ser capazes de suscitar, no aluno, o reconhecimento da importância da ciência e da tecnologia no âmbito da nação.

Proposições de princípios a um determinado tipo de educação e que poderiam fornecer as bases para as possibilidades de articulações entre conteúdos de ensino de áreas específicas e conteúdos de ensino da área da tecnologia também são objetos de discussão em outros artigos. No artigo de Utges et al (1996), em que consideram a possibilidade de inter-relação entre o ensino de Física e a tecnologia, não há proposição de conteúdos, mas, uma proposição geral na qual essas inter-relações estão implícitas em princípios que orientam a educação tecnológica, que é concebida como

(...) um conhecimento integrado ao conhecimento científico, de utilidade para a vida cotidiana, que permita compreender ademais o papel que a Ciência e a Tecnologia jogam na Sociedade atual (educação 'para' e 'sobre' a tecnologia) e que possibilite aproximar a imagem tradicional da Física a uma visão mais real e mais em contato com o mundo, que inclua tanto o conhecimento próprio da disciplina como suas aplicações técnicas e implicações sociais e do meio ambiente (p. 118).

Creio que a série de artigos que comentei neste item, se constitui num panorama das possibilidades de proposições sobre articulações e/ou distinções, com recobrimentos, entre conteúdos específicos de ensino das áreas de ciências e os conteúdos das abordagens que se referem à ciência, tecnologia e aspectos sociais. As escolhas de conteúdos a partir de algumas idéias motes, tal como ocorre com chamada "ciência na sociedade", relatada por Ratclife (2001), ou os que são propostos por Fish (1984), em torno de "ciência para todos", e, também, as análises sobre as relações entre conteúdos CTS e conteúdos de áreas específicas, como em Aikenhead (apud Auler, 2002), indicam uma variedade de posições

em relação à questão do tratamento de conteúdos. Fish (1984) pensa a questão dos conteúdos a partir de um lugar: as pequenas comunidades da Austrália; inclusive, com recomendações de critérios para a escolha dos mesmos. Aikenhead (apud Auler, 2002), ao discorrer sobre as formas de vinculação entre os conteúdos CTS e conteúdos de áreas específicas estabelece um procedimento de diferenciações internas de/entre conteúdos. Utges et alli (1996) vislumbram, a partir da viabilização de certos princípios no que consideram como educação tecnológica, a possibilidade de interações entre conteúdos de Física e a Tecnologia, ao nível do conhecimento formal dessas áreas e ao nível da crítica em que ciência e tecnologia aparecem como lugares de vínculos com estruturas sociais.

Fechando este item posso dizer que os autores dos artigos que apresentei, ao anunciarem as formas de comparações e proporem formas de diferenciação e critérios para a escolha de conteúdos, efetuam deslocamentos do lugar dos conteúdos específicos das áreas das ciências. É no terreno conflituoso das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais que estas discussões/proposições estão sendo realizadas. Dos distintos lugares desse terreno e das diversas posições dos autores é que são vislumbradas as proposições e discussões *para e sobre* modalidades de educação científica e/ou tecnológica.

1.1.5 - ESTUDOS CTS: ÊNFASES.

No início deste capítulo, afirmei que certos autores teciam suas considerações, discussões e/ou proposições para/sobre aspectos de uma educação científica e tecnológica mencionando “estudos CTS” ou “movimentos CTS”, enquanto outros autores não mencionavam esses “estudos” ou “movimentos”. Citei, no item Conjuntura, uma série de autores, dentre os quais McGinn (1991), Borreguero e Rivas (1995), Membiela Iglesia (1997), Lowe (1985) que se referiam, nos seus artigos, aos termos “estudos CTS” ou “movimento CTS”, enquanto que Fish (1984) e Brugumayo (1987) não o faziam. Dizia, então, que a sigla CTS parecia configurar uma determinada “região”, embora houvesse recobrimentos, pontos de contatos, distanciamentos entre essa “região” e uma outra que era formada pelos conteúdos dos artigos que não mencionavam os termos “movimento CTS”

ou “estudos CTS”. No curso da redação dos demais itens foi ficando claro que mesmo autores que não mencionavam os termos CTS nos seus artigos efetuavam, em suas análises e proposições, certos deslocamentos do lugar da ciência dita, às vezes, “convencional”, “pura”, “tradicional”. Se esses deslocamentos estão presentes em vários artigos que comentei, e, sobretudo naqueles que mencionam “movimentos CTS” ou “estudos CTS”, estes últimos, pelo fato de inscreverem-se sob a tríade CTS estariam reivindicando o estabelecimento de um entorno para a configuração desses estudos? Seria possível identificar suas características? Lopez Cerezo (1998) discorrendo sobre as tradições dos estudos CTS pode contribuir para situar a discussão nesse campo. Segundo o autor a concepção clássica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade “... presente em boa medida em diversos âmbitos do mundo acadêmico e em meios de divulgação, é uma concepção essencialista e triunfalista ” (p. 42). Ainda, segundo o autor, essa idéia poderia resumir-se na equação: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem estar. Implicada nessa visão estaria a idéia de que a acumulação do conhecimento científico fosse produto da aplicação do método científico e do aclaramento da honestidade profissional dos que trabalham com a ciência. Nessa visão, a atuação da tecnologia, como parte da cadeia transmissora na melhoria social, e destinada a atender a um critério de eficácia interna, só seria possível com o esquecimento da sociedade. Assim, para Lopez Cerezo (1998), a ciência e a tecnologia “...são apresentadas como atividades, como formas autônomas da cultura, como atividades valorativamente neutras, como uma aliança heróica de conquista da natureza” (p. 42). Uma das implicações desse modo de conceber as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, no campo político, teria lugar na expressão de um certo otimismo científico, ocorrido logo após a segunda guerra mundial, quando, então, se propugnava que a gestão do desenvolvimento científico-tecnológico deveria ser deixada nas mãos dos próprios especialistas.

Discorrendo sobre os eventos que começariam a mudar a imagem da ciência e da tecnologia Lopez Cerezo (1998) cita: nos anos cinquenta, a guerra fria, e, posteriormente, acidentes nucleares, envenenamentos farmacêuticos, a guerra do Vietnam, os movimentos sociais e políticos tal como os que tiveram lugar em 1968. Esses eventos, juntamente com a pressão dos movimentos sociais, ocorridos ao longo das décadas de 60 e 70, acabariam redundando em mudanças nos modelos políticos de gestão da política científica. Essas

mudanças e, ainda, as mudanças das imagens da ciência e da tecnologia fariam com que os produtos e os processos que envolviam a ciência e tecnologia passassem a ser vistos não como resultado

(...) de algo tão simples como uma força endógena, um método universal que garantisse a objetividade da ciência e sua aproximação da verdade, mas que constitui uma complexa atividade humana, sem dúvida com um tremendo poder explicativo e instrumental, mas que tem um lugar em contextos sócio-políticos dados (p. 44).

Respondendo à pergunta formulada no início do seu artigo (que é CTS?) Lopez Cerezo (1998) afirma que

(...) na atualidade, os estudos CTS constituem uma diversidade de programas de colaboração multidisciplinar que, enfatizando a dimensão social da ciência e da tecnologia, compartilham: (a) a recusa da imagem da ciência como uma atividade pura; (b) a crítica da concepção da tecnologia como ciência aplicada e neutra; e (c) a condenação da tecnocracia” (p.46).

Ainda segundo o autor, as implicações dessas idéias no campo da educação CTS levariam a mudanças nos conteúdos do ensino da ciência-tecnologia e, por outra parte, mudanças metodológicas e atitudinais por parte dos grupos sociais inscritos nos processos de ensino-aprendizagem.

Acredito que o longo percurso que fiz pode colaborar para o entendimento de aspectos das discussões dos itens anteriores. As considerações de Lopez Cerezo (1998) são feitas a partir das posições que toma em relação a certos aspectos (políticos, teóricos etc); outras posições poderiam iluminar, de outros modos e em distintas abordagens, aspectos das discussões das relações ciência, tecnologia e aspectos sociais. Penso que, em linhas gerais, as proposições *sobre e para* uma educação científica e/ou tecnológica, por grande parte dos autores dos artigos que mencionei, expressam uma certa recusa na imagem neutra da ciência e na imagem da tecnologia como ciência aplicada e, ainda, um compartilhamento das discussões sobre as dimensões sociais da ciência e da tecnologia. Entendo a manifestação de tais expressões como *lugares de ancoragem* (teóricos, empíricos), com derivas, deslocamentos, a partir dos quais, o *reconhecimento* da existência das múltiplas influências entre ciência, tecnologia e sociedade, constitui um campo de preocupações, de

intervenções e de produção acadêmica. Produção que tem sido realizada com bastante fôlego e competência, dado os números das publicações sobre CTS.

Se, como afirma Lopez Cerezo (1998), os estudos CTS estão assentados, sobretudo, em dois lugares; um, na tradição inglesa dos estudos dos antecedentes ou condicionantes sociais da ciência, no âmbito dos chamados estudos sociais e, um outro, na tradição americana de estudos das/sobre as conseqüências sociais (e ambientais) dos produtos tecnológicos, julgo importante ressaltar que a CTS tem a sua aparição ligada a condições históricas e ideológicas; que os termos **ciência**, **tecnologia** e **sociedade** da tríade CTS não são conteúdos capazes de fixar sentidos. E que, nos “vazios” dos termos que compõem a tríade CTS, poderiam eclodir, com o emprego de preposições, uma série de disposições entre esses termos, com a configuração de espaços de significações. Entre esses cito como exemplos: ciência e tecnologia *para* a sociedade; ciência e tecnologia *na* sociedade; ciência e tecnologia *com* a sociedade. É, aliás, em torno de arranjos como: educação *para* a tecnologia, educação *sobre* tecnologia e educação *em* tecnologia que Gilbert (1995) discorre sobre as possíveis distinções nos modos de conceber a educação tecnológica.

O exemplo das significações com lugar nos arranjos da tríade do parágrafo anterior e que, como exercício, permite vislumbrar as possibilidades de pensar a construção de outros ou, então, suscitam a lembrança de arranjos que, como espécies de motes educacionais, deram o aporte ao desenvolvimento de projetos³¹, talvez, possa ajudar a entender a ocorrência de uma certa dispersão nos estudos que se apóiam no espaço de significação da tríade CTS. Dispersão que pode ser intuída a partir de certos inventários. Vacarezza (1998, p. 27/28), por exemplo, num rápido inventário do que chama “comunidades disciplinares”, que pesquisam sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, enumera: historiadores da ciência e da antropologia, dedicados a estudos de comunidades científicas, desenvolvimento de disciplinas, estratégias cognitivas e sociais dos cientistas, processos sociais de inovação tecnológica; economistas da inovação, com enfoques micro ou com outros que tentam articular os processos micro com os marcos da sociedade

³¹ Cruz Souza e Zylbersztajn (2001, p. 178) assinalam, por exemplo, que o “Project Syntesis”, desenvolvido nos Estados Unidos, era agrupado em torno de quatro blocos: “ciência para a necessidade pessoal”, “ciência para resolver questões pessoais”, “ciência para ajudar na escolha de carreira” e “ciência para formar cientistas”.

(sistema nacional de inovação etc); pensadores e analistas das políticas de ciência e tecnologia; especialistas em administração de ciência e tecnologia.

1.1.6 - UMA SÍNTESE

Ao longo dessa revisão pude apreender que as discussões e proposições sobre formas de educação científica e/ou tecnológica podem tomar configurações distintas; desde aquelas em que os aspectos sociais relacionados à ciência e tecnologia, suscitando algum tipo de julgamento, são tomados como objeto para investigar a percepção, crenças, atitudes; passando por aquelas em que a ciência, tecnologia e aspectos sociais tomam formas de conteúdos de ensino até aquelas em que são propostas/discutidas formas de articulação entre ciência, tecnologia e aspectos sociais com conteúdos de áreas específicas. Essas discussões e proposições recobrem, se desdobram e se entrelaçam a um conjunto variado de temas e de outras “fronteiras” que são significadas por uma variedade de termos tais como *alfabetização científica* (Hazen e Trefil, 1999; Hurd, 1998; Lee, 1997; Krugly-Smolka, 1990); *educação científica* (Cajas, 1998; Fenshan, 1988), *alfabetização científico-tecnológica* (Latorre Latorre, 2000); *educação-tecnológica* (Gilbert, 1995; Zargari, 1996); *alfabetização³² tecnológica* (Fleming, 1989).

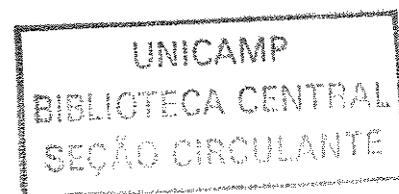
Reiteradamente comentei, ao longo desta revisão, que os artigos sobre os quais me debrucei constituíam uma pequena parte da produção que trata das questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Revisão que foi delineada graças à contribuição da produção acadêmica de autores que se situavam, sobretudo, no entremeio da esfera da educação com a de áreas de conhecimentos específicos. Entretanto, como procurei deixar claro no final do item anterior, nota-se que a dispersão da produção acadêmica em torno dessa temática está presente e pode ser inferida a partir do variado número de comunidades

³² Julgo importante ressaltar que o termo alfabetização significa diferentemente a depender do contexto sócio-cultural em que aparece. Solomon (2001) aponta para as diferenciações sociais implícitas nos significados do termo na Inglaterra e na Europa, alertando, também, para o fato de que, no Brasil, o termo “alfabetização” não ser muito popular porque remete situação de pessoas ou mesmo de adultos que não sabem ler. Silva (1996) apresenta, na perspectiva da AD, um estudo do processo de identificação do sujeito analfabeto. Nesse estudo são examinados os sentidos no processo de significação do “analfabeto”.

científicas que, em distintas perspectivas, fazem pesquisas nesse campo, conforme Vacarrezza (1998). Nessa dispersão podem ser apreendidos delineamentos de novas “fronteiras” com a (re)significação de termos que estão alicerçando os conteúdos dessas produções com a utilização, inclusive, de trabalhos de uma gama enorme de autores. O artigo de Solomon (1987), que discorre sobre as formas de compreensão de como as instituições técnicas e científicas funcionam, em que condições influenciam e como são influenciadas pelas estruturas e processos sociais, constitui um exemplo dessas possibilidades. Nesse caso as preocupações do autor gravitam, também, em torno da sigla CTS; contudo, estas delineiam, em suas fronteiras, uma outra “região”.

Como dizia anteriormente, os escritos dos autores configuram lugares de onde se fazia o *reconhecimento* que entre a ciência, tecnologia e sociedade ocorriam relações de múltiplos efeitos; que o processo de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos inseria-se em determinados contextos e que os resultados dessa produção se reinscreviam nos produtos e processos que seduziam ou amedrontavam pessoas. Pude apreender, ao longo da leitura desses artigos, que os lugares de onde se faz esse *reconhecimento* estão entretecidos nas marcas dos textos que acabamos de apresentar. Se para uma parte desses autores esse reconhecimento se fazia *com* a inscrição de discussões sobre o caráter ideológico da ciência e da tecnologia, tais como nos de Lowe (1985), Lopes Cerezo (1998), bem como de julgamentos sobre aqueles que trabalham ou são responsáveis por programas científico-tecnológicos, tais como nos artigos de Bem-Chaim e Zoller (1991) e Borreguero e Rivas (1995); para outros autores esse *reconhecimento* se fazia pelo esmaecimento dessas críticas e por um certo enaltecimento do caráter militante da ciência e da tecnologia, tal como pude apreender da leitura do texto de Fish (1984) com o mote “ciência para todos”.

Pude notar, sobretudo nos textos que expuseram o teor das investigações sobre as percepções, atitudes, crenças de alunos e professores, uma preocupação em que essas investigações pudessem subsidiar programas de treinamento de professores e/ou reformas e/ou programas de estudos. Perpassando essas preocupações estava a idéia de que seria possível distinguir, nessas crenças, atitudes e ou percepções, certos conteúdos ideológicos indesejados e que constituíam preocupações dos autores. Encontramos preocupações como



essas em Solbes e Vilches (1997), em Thomas et al (1996), e, em Borreguero e Rivas (1995).

Autores que produzem trabalhos no âmbito CTS, alguns dos quais, inclusive, foram citados, também têm mencionado o que denominam construtivismo nos aportes de suas proposições e discussões. Acevedo Diaz (1996) o menciona como uma necessidade para uma proposta de educação tecnológica nos seguintes termos: “Dar um enfoque construtivista à aprendizagem e ao ensino da tecnologia que tenham em conta as concepções, os interesses e as atitudes das alunas e alunos, e que seja capaz de superar as diferenças de gênero atendendo a diversidade” (p.41). Membiela Iglesia (1997, p.53), amparado em Cheek (1992), assume os dizeres de uma proposta de modelo construtivista de desenvolvimento curricular CTS. Yager (1996) afirma que

CTS demanda uma visão construtivista de ensino. Este construto reconhece que o ensino é um fenômeno pessoal e que acontece em mentes individuais. A aprendizagem não resulta de transmissão de informações do professor ou do livro texto para uma mente em branco, apta para saciar (p. 95).

Os autores não são explícitos, todavia, quanto a filiações e quanto ao que denominam construtivismo³³.

1.2 - A PRODUÇÃO ACADÊMICA NO BRASIL

Neste item, examino parte da produção acadêmica brasileira³⁴, referente a artigos, dissertações e teses no campo da Educação em Ciências e que, no âmbito de proposições e discussões que envolvem ciência, tecnologia e aspectos sociais, dividem-se, com

³³ Mattews (1994, p. 81), discorrendo sobre as características do paradigma epistemológico do construtivismo, sinaliza que é um movimento heterogêneo, relatando a identificação de variantes como: contextual, dialética, empírica, processadora de informações, metodológica, moderada, piagetiana, realista, pós-epistemológica, pragmática, radical, social e sócio-histórica.

³⁴ Grande parte do levantamento de dados, no que se refere à produção acadêmica de dissertações e teses, foi realizada junto ao Centro de Documentação, CEDOC, órgão da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Para esse levantamento foi muito útil a publicação *O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995*, organizada por Megid Neto (1998). As referências às dissertações e teses, publicadas após o ano de 1995, também foram conseguidas no citado órgão.

recobrimentos, deslocamentos, entre as várias abordagens. Entre essas abordagens, encontrei desde aquelas em que aspectos sobre conteúdos e respectivo ensino de áreas específicas são enfatizados, diluindo-se aí as questões relativas à ciência, tecnologia e aspectos sociais até aquelas em que estas questões é que são relevantes. Evidentemente entre essas “regiões” ocorrem, tal como em itens anteriores, inúmeras possibilidades de configurações dos objetos dessas pesquisas, com recortes, recobrimentos etc, e que dependem, dentre outros, das posições teóricas dos autores e das formas de abordagens.

Na escolha dessa produção, segui, como no item anterior, os indícios dados pelos conteúdos dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, em que havia certas referências à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Uma questão com a qual me deparei, quando do exame da produção acadêmica brasileira, é a de como organizar este item tendo em vista o conjunto de artigos, dissertações e teses sobre essas relações e que foram produzidos ao longo dos últimos quinze anos. Tais relações são tratadas tanto por autores que se filiam ou fazem menção, em suas obras, à “abordagens CTS” ou “movimento CTS” como por autores que não mencionam ou fazem menção a essa abordagem ou movimento. Dada a importância dessas formas de, no âmbito da educação em Ciências, situar as preocupações com a ciência, tecnologia e aspectos sociais, trabalharei o conjunto dessas produções procurando, na medida do possível, distinguir os aspectos específicos dessa produção.

Julgo importante ressaltar que, nos itens que se seguem, as ênfases recairão nas formulações em que os dizeres sobre a ciência e a tecnologia estão significando o texto. Evidentemente os recortes nesses artigos são inevitáveis; contudo, dado o reduzido número de teses, dissertações que estarei examinando, procurarei descrever um pouco sobre as condições de produção dessas investigações.

1.2.1 - CARACTERIZAÇÕES.

No item anterior afirmava que o *reconhecimento* de que entre a ciência, tecnologia e sociedade ocorriam múltiplas relações, que a produção de conhecimentos científicos e tecnológicos inseria-se em determinados contextos e que os resultados dessa produção reinscreviam-se nos processos e produtos que auxiliavam ou prejudicavam a população, ancoravam, por assim dizer, os sentidos da produção teórica dos autores que estava tratando. Penso que tal afirmação pode ser tomada como um começo para o estudo da produção acadêmica de autores brasileiros sobre essa temática, porém, com algumas *nuances* que iremos examinar a partir da leitura que fiz de alguns desses trabalhos e que passo a comentar.

As menções a CTS podem ser encontradas na tese de Auler (2002), nas dissertações de Lorenzetti (2000), Costa (1994), Santos (1992); nos artigos de Dal Pian (1992), Andrade e Carvalho (2002) e Silva, C.A.D. (2002). Dada a não existência de uma “fronteira”, delimitada por um conteúdo CTS e, ainda, a inscrição de muitos autores que são referenciados no aporte dessa produção e não somente dos que trabalham as abordagens CTS, leva-me a apreender, nessa produção, as marcas de uma certa diversidade de objetos de estudos e formas de análise e, diria, com uma certa diluição da “força” da sigla CTS.

Situando suas preocupações na confluência das questões relacionadas com a formação de professores e com as da ciência, tecnologia e sociedade, Auler (2002) posiciona-se em relação à construção, historicamente realizada, sobre a atividade científica/tecnológica e que deram, segundo o autor, origem aos mitos que anuncia como *superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e determinismo tecnológico* para construir seu objeto de investigação. Inscrevendo o objeto de estudo no entremeio das relações entre ciência-tecnologia e sociedade, o autor procura estudar as influências dessas relações e as percepções delas no contexto da formação de professores de ciências. Fazendo uma crítica desses mitos, e, tomando como ancoragem de suas análise os resultados de entrevistas em torno da problematização desses mesmos mitos, Auler (2002), investiga a presença deles na

percepção dos professores. Este é o terreno sobre o qual se move; terreno que se constitui, ainda, na base da crítica que faz sobre a neutralidade da ciência e tecnologia, C&T, bem como sobre a problematização e possível superação dos mitos citados anteriormente. Dentre as considerações sobre as análises das respostas dos professores, o autor afirma:

Como síntese da análise, pode-se apontar uma tendência no endosso ao modelo de decisões tecnocráticas, assim como um posicionamento, diante do avanço científico-tecnológico, próximo do **determinismo tecnológico**. Por outro lado, houve uma significativa rejeição ao mito da perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia. Detectou-se, também, a presença significativa de contradições do pensar individual dos professores, aspecto atribuído, dentre outros fatores, a uma compreensão confusa, ambígua sobre a não neutralidade da Ciência-Tecnologia³⁵ (p.1).

Lorenzetti (2000), ao refletir sobre a alfabetização científica e fazer considerações sobre essa modalidade de educação científica/tecnológica nas séries iniciais, considera a importância do ensino de ciências em várias dimensões. Em suas considerações, a autora apóia-se em diversos autores, inclusive naqueles que, no âmbito das discussões tipo CTS, escreveram sobre a alfabetização científica (Iglesia, 1995; Bybee, 1995; Hurd, 1998). Nesta dissertação, a autora faz uma síntese dos distintos significados que alfabetização e alfabetização científica apresentam no contexto educacional, dentre as quais, as que nomeia como: prática, cívica, cultural, funcional, conceitual e processual, multidimensional. Numa das considerações finais, a autora, ao tecer considerações sobre a alfabetização científica, afirma:

Refletir criticamente, posicionar-se e tomar decisões sobre questões locais e globais, onde o conhecimento estará aliado às atitudes e às habilidades necessárias para compreender o mundo, são características que a alfabetização científica requer, sendo também, fundamentalmente cidadania (p. 117).

Considerando a necessidade de se estreitar, na educação, os laços entre ciência, tecnologia e diversos aspectos de sua produção em relação com aspectos sociais, Costa (1994) investiga, por intermédio de avaliação de participação em uma mostra de CTS, a possibilidade de viragem do código educacional de coleção para o código educacional de integração de professores de Ciências Físicas e Biológicas, do primeiro grau, e de professores de Física, Química, Biologia e Matemática do segundo grau. No relato dessa

³⁵ Grifos meus.

pesquisa, que foi realizada com professores de diversos colégios das cidades de Canoinhas e São Bento do Sul, ambas no estado de Santa Catarina, o autor indica como uma de suas conclusões que “As mostras de Ciência, Tecnologia e Sociedade facilitam uma integração maior de disciplinas afins, reduzindo fronteiras e provocando uma ampliação nas relações professor x professor, professor x aluno e aluno x aluno” (p. 112).

Santos (1992) discorre sobre um dos objetivos da educação, expostos da Constituição Brasileira, que é o de preparar o indivíduo para o *exercício da cidadania* (Brasil 1988, art. 205), e o exposto na LDB, sobre a participação do indivíduo na sociedade como *cidadão* (LDB, 1990, Art. 27), para, a partir daí, proceder a uma revisão bibliográfica sobre o tema cidadania, em abordagem CTS, e investigar, por intermédio de entrevistas semi-estruturadas, as proposições dos educadores químicos brasileiros sobre o assunto.

Dal Pian (1992) faz, em seu artigo, um relato das questões que acompanharam o início da educação para a cidadania passando pela inserção do debate dessa modalidade de educação no interior da alfabetização em Ciências, Tecnologia e Sociedade com as temáticas do currículo, problemas ambientais, neutralidade e sentido da ciência, efeitos sociais e políticos da democratização do ensino, entre outros. Situa o ensino de ciências no contexto das mudanças que seriam necessárias (jornada de trabalho, treinamento de professores, mudança de currículo, reequipamento de escolas etc), citando o potencial das experiências acumuladas por determinados projetos (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física - USP, Projeto Fundação - UFRJ; Reorientação do Ensino do Rio Grande do Norte - UFRN, etc) e sobre a qual poderia se pensar a reconstrução da escola voltada para a circulação de um conhecimento científico e tecnológico. No final do artigo, a autora conclui que existe no Brasil

(...) potencial sobre o qual se pode pensar em reconstruir uma escola voltada para a organização e circulação de um conhecimento científico e tecnológico, que contribua para a formação de cidadãos críticos e participantes. Como fazer para articular as várias instâncias não é apenas um problema técnico ou administrativo. Envolve uma vontade política calcada numa consciência da importância da ECT³⁶ para a realidade brasileira e numa consciência das limitações que nos foram impostas pelos governos autoritários, que não trataram seriamente do problema da educação (p. 54/55).

³⁶ ECT é a sigla empregada pela autora para designar Educação Científica e Tecnológica.

Uma investigação sobre percepção de alunos, dentro da temática abordada neste item, é a de Andrade e Carvalho (2002). Nesse artigo, os autores, situando-se com respeito ao “movimento CTS”, relatam uma pesquisa realizada com alunos do ensino fundamental para, dentre outras, identificar aspectos da percepção desses frente às questões de impacto causadas pelo desenvolvimento científico-tecnológico. Para tanto, os autores, baseando-se nas discussões sobre o Pró Álcool, desenvolveram uma série de atividades (discussão de vídeo, visitas, observações etc), com coleta de informações (relatos, impressões, comentários) sobre as impressões dos alunos a respeito do que era solicitado. Uma das justificativas que os autores encontram para a realização da pesquisa tem lugar na afirmação de que “...quando os alunos e os demais participantes do ensino das disciplinas identificam alguma relação entre Ciência e a Sociedade, ela parece geralmente, fundamentar-se em uma visão de que a dependência da Sociedade em relação à Tecnologia é um aspecto natural ” (p. 169). Considerando essa e outras percepções dos alunos em suas análises, os autores afirmam que o desenvolvimento de pesquisas que pudessem revelar, aos profissionais da área de Ensino de Ciências, caminhos para o desenvolvimento de atividades que abordassem essas questões seria importante. Sendo um dos objetivos da pesquisa o de identificar as concepções presentes entre os alunos quanto às relações CTS, os autores, dentre outras, afirmam nas considerações finais:

A concepção da tecnologia como algo necessariamente moderno faz com que os alunos compreendam-na como uma produção caracteristicamente relacionada ao futuro, ao moderno, desconsiderando o passado como um elemento determinante do processo. Fica demarcada, assim, uma visão a-histórica dessa construção humana.
(p. 184).

As recomendações e diretrizes do texto da Lei de Diretrizes e Bases, LDB, de 1996, constituem o eixo das motivações da pesquisa de Silva, C.A.D. (2002) que, em sua dissertação, aborda o tema da chamada *tomada de decisões*. O autor, baseando-se nos pressupostos do referido texto, que referenda, para o Ensino Médio, os objetivos de uma formação voltada para o exercício da cidadania e, ainda, nas considerações do movimento CTS sobre a capacidade de *tomada de decisões*, como um dos atributos da formação da cidadania, procede, por meio de entrevistas com estudantes universitários, a uma investigação sobre esse tema. Uma das motivações apontas pelo autor para o desenvolvimento da pesquisa é a da formação de “...cidadãos aptos em tomar decisões adequadamente: e isso significa dizer com sensibilidade social, autonomia e habilidade de

incorporar conhecimentos científicos aos seus critérios de escolha, na medida em que são necessários...” (p. 2). Abordando questões relativas à energia elétrica (consumo, produção, aparelhos etc), como tema de atividades para a sua investigação, aborda, nas entrevistas, aspectos relacionados: a) ao conhecimento científico, b) às habilidades e competências; c) às noções de cidadania e d) aos julgamentos de ordem moral. Os sujeitos foram colocados em situações nas quais se exigia tomada de decisões sobre o que se solicitava. A investigação de Silva, C.A.D. (2002) é claramente identificada, no que diz respeito ao objeto *tomada de decisões*, com alguns dos autores que escrevem sobre CTS, notadamente Kortland (1996) e Ratcliffe (1997).

Ainda dentro do tema “tomada de decisões”, os autores Santos e Mortimer (2001), considerando as metas das propostas curriculares para o ensino da ciência na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade (CTS), discutem, entre outros, uma série de modelos, entre os quais citam os de Kortland (1996), Ratcliffe (1997) e o extraído do projeto NME-VO, em que o tema aludido constitui o foco de atenção. Os autores consideram que esses modelos, nos quais estão nomeados certos passos e descrita a estrutura parecem “... reproduzir os modelos tecnocráticos e decisionistas, nos quais a decisão é tomada de forma racional, guiada objetivamente por aspectos técnicos que indicam o caminho da opção a seguir” (p. 101). Subsidiados pelas idéias de Habermas (1993), Canivez (1991), Santos e Schnetzler (1997), entre outros, Santos e Mortimer (2001) voltam-se para a discussão de aspectos valorativos, culturais e éticos que, numa outra perspectiva teórica e política, entrariam no jogo da tomada de decisões. Alertam para os aspectos subjetivos aí envolvidos e para as distinções entre os problemas reais e as questões escolares que entram nesse jogo. Discorrem, ainda, sobre as diversas pesquisas que têm se debruçado sobre o tema comentando, entre outras, as de Ratcliffe (1997), Ramsey (1993), Solomon (1984). Nas considerações finais, nos comentários que os autores fazem sobre as implicações que essas questões teriam no ensino de ciências, na perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade, destaco a de que:

Uma educação científica que se pretende neutra é ideologicamente tendenciosa. Ela, ao invés de preparar o cidadão para participar da sociedade, pode reforçar valores contrários ao ideal de democracia e de cidadania, ao não questioná-los. Nesse sentido, ao pensar reformas curriculares, precisamos superar a posição ingênua de reduzir essa tarefa à inclusão de novos conceitos que expliquem melhor os

princípios científicos relativos às questões tecnológicas. Também não é suficiente mencionar as consequências do desenvolvimento científico e tecnológico sem desenvolver uma consciência para a ação social responsável (p. 107/108).

Um artigo que não menciona CTS e que se constitui, a meu ver, de extrema importância para este estudo, por situar-se no campo de representações de alunos, é o de Barbosa Franco (1991). Contextualizando o ensino de Ciências no âmbito das políticas educacionais, com expansão de programas de aperfeiçoamento, e pressupondo a articulação entre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e o sistema educacional nas medidas do projeto de democratização da sociedade brasileira, na década de oitenta, a autora refere-se à questão do enfrentamento que não teria sido suficientemente explorada nesse campo: a da discussão epistemológica e que remeteria à busca de caminhos para a definição dos conceitos de ciência e de tecnologia. Situando o seu trabalho no campo da epistemologia com as noções de *simplicidade* e *complexidade* e dos princípios que chama de *disfunção* e *reducionista* e, ainda, problematizando a idéia de modernidade em sua relação com a tecnologia, a autora apresenta os resultados de sua pesquisa, realizada com vestibulandos da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC- SP, por intermédio de questionário com questões abertas (o que é ciência, o que é tecnologia?). Num dos itens das repostas, segundo a concepção de ciência relacionada ao campo de saber, o “conjunto de conhecimentos, relacionados ao estudo, à atividade intelectual, **sem especificação de determinada área**”, aparecem com o maior percentual (68%). Num dos itens da distribuição dessas repostas, no que diz respeito à concepção de ciência em seus aspectos metodológicos, a “ênfase à sistematização, utilização de raciocínio lógico, estudo aprofundado de diferentes assuntos, explicações lógicas e racionais” aparecem com maior percentual (28%). Com respeito às representações dos alunos sobre o que é tecnologia, as que se referem a “conceitos ligados ao desenvolvimento da Ciência, à aplicação de técnicas, à concretização das descobertas científicas, principalmente no campo das Ciências Exatas e do método experimental” aparecem com maior percentual de repostas (42%). Ainda com referência às repostas sobre o que é tecnologia, num dos itens relacionados à finalidade e/ou efeitos atribuídos à tecnologia, a ligação desta com a “melhoria das condições de vida e do trabalho: rapidez dos serviços, mundo melhor e mais prático, plena harmonia”, aparecem com maior percentual de repostas (30%). A pouca percentagem de repostas, vinculando a Ciência e Tecnologia com as demais áreas do conhecimento, e ainda,

o seu sentido histórico, é objeto das considerações da autora ao discorrer sobre os parâmetros que preconizam para o estímulo do debate e o repensar sobre a educação em ciência e tecnologia; em suas palavras:

Do ponto de vista epistemológico, é necessário rever a própria concepção de ciência/tecnologia a partir de um modelo de análise que considere as diferentes áreas do conhecimento; que se afaste de uma abordagem linear; que recupere as relações entre produto e processo, entre conhecer e pensar; enfim, que enfatize o papel das rupturas, das descontinuidades e das tensões da história (p. 24).

Nos textos dos autores citados, pude apreender uma preocupação com a ciência, tecnologia e aspectos sociais que estão envolvidos nessas relações. Evidentemente, a forma de abordagem e os instrumentos usados para os estudos dessas relações são distintas, daí as configurações e ênfases em aspectos específicos desses objetos de investigação. Cada um desses trabalhos revela preocupações com o caráter social do conhecimento científico-tecnológico. Se, em Auler (2002), os mitos sobre as representações de tecnologia, historicamente construídas, e as discussões sobre esses mitos constituem o movimento de seu trabalho, em Dal Pian (1992), a ciência para a cidadania, tratada na perspectiva do início do movimento CTS, das relações entre a política educacional e o ensino de Ciências, é que constitui o eixo de seu trabalho. Em Silva, C.A.D. (2002), o movimento do objeto de pesquisa se faz em torno de capacidades, habilidades, julgamentos dos sujeitos sobre questões que envolvem o conhecimento de aspectos das relações entre ciência e tecnologia e *tomadas de decisões* sobre aspectos dessas relações na esfera do conhecimento, consumo e uso desses produtos. Entre esses trabalhos, o de Andrade e Carvalho (2002) e o de Auler (2002) revelam preocupações com as concepções dos sujeitos sobre os temas abordados nas entrevistas. Na produção acadêmica desses e de outros autores brasileiros, reencontro termos que foram utilizados por autores da produção acadêmica publicada no exterior e que, também, estão significando-a; dentre eles, incluem-se: *alfabetização científica, tomada de decisões e cidadania*.

As preocupações com aspectos relacionados à ciência, tecnologia e educação aparecem ainda numa série de outros trabalhos. Dentre esses trabalhos, os que surgiram no interior das discussões do Projeto do Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF)³⁷,

³⁷ Um relato sucinto do início do financiamento do projeto GREF encontra-se em Satiro (1989, p. 213/215).

da USP, ou que foram inspirados pelas idéias e/ou proposições desse grupo, constituem outras formas de considerar as questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Da produção de pesquisadores que se envolveram com o referido grupo, vou destacar alguns trabalhos que procuram articular a “Física das coisas” com as “coisas da Física” (apud, Toscano 1991, p. 162). Como fiz menção na Introdução deste estudo, certos ditos estavam presentes em trechos do texto de *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* em função de influências de idéias do projeto mencionado. Os trabalhos de pesquisa que apresentarei a seguir, e que considero como sendo realizados sob a influência do GREF, constitui um modo de restituir, pela evocação de certas marcas e significações dos dizeres nos trechos do texto mencionado, a memória dessa influência.

A tese de livre docência de Menezes (1988), as dissertações de Pierson (1990), Toscano (1991), Satiro (1989) e Ambrósio (1990), com nuances e ênfases distintas, procuram, nas discussões sobre questões da ciência e tecnologia e, ainda, nas proposições de articulações entre a Física e aspectos tecnológicos envolvidos nessa disciplina, o lugar para o estabelecimento de críticas sobre o ensino de Física e sobre a formação de professores. Menezes³⁸ (1988) desenvolve, em sua tese de livre docência, discussões sobre aspectos da crise atual tais como a degradação ambiental e cultural; miséria dos povos e nações; disjunção entre a área da Física e a das humanidades; ênfase no ensino centrado no instrumental teórico em detrimento da reflexão sobre o universo natural e prático para, a partir daí, rediscutir a formação de professores e a de pesquisadores. Neste trabalho, o autor não trata especificamente de articulação de conteúdos de ensino, mas, sim de um mundo capaz de fazer emergir, no/do torvelinho de suas contradições, as vozes do assombro e da indignação com os eventos que violentam o homem. Penso que uma das suas formulações, ao remeter à indagação sobre possíveis mudanças na direção da ciência por parte dos cientistas, em decorrência desses eventos, expressa a indignação de que falava:

Pois bem, o “clamor universal de horror” que o Brecht-Galileu vaticinou já ressoou muitas vezes, diante dos escombros radiativos de Hiroshima e Nagasaki, do agente laranja nas matas vietnamitas, e também no Brasil, por exemplo, diante do Césio

Outros docentes, tais como João Zanetic, Regina Debeux Kawamura e Yassuko Housseme, todos do IFUSP, colaboraram com o citado projeto (apud, Pierson, 1990, p. 147).

³⁸ O artigo Novo(?) método (?) para ensinar (?) Física (?), publicado originalmente em inglês, em 1977, demonstrava as preocupações do autor com aspectos dessa temática.

radioativo esparramado e das transfusões de sangue contaminado. E, é bom que se saiba, deste clamor de horror também participaram cientistas, pois entre estes há, como sempre houve, os que não fazem uso da “armadura para esconder a ferida” e que não “se consolam por dispor do aparato” (p.248/249).

A constatação de que objetos e coisas da Física, como informações (veiculação de avanços científicos na televisão, filmes de ficção, propagandas comerciais) ou como coisas com as quais as pessoas convivem estão presentes na vivência/experiência das crianças constitui um dos aportes da investigação de Pierson (1990). Nessa investigação, a autora toma esse aporte para, no âmbito de uma discussão sobre a evolução do sistema educacional e do ensino de Ciências, avaliar e aprimorar uma proposta de ensino de Ciências com o estudo de “coisas” que são usadas e podem ser vistas funcionando numa casa. Toscano (1991) toma a sensação de insatisfação com o ensino de Física, vivenciada em congressos e conversas com professores como ponto de partida para, junto a professores de Física e após as manifestações destes sobre a prática de ensino baseada na proposta de ensino de Eletromagnetismo, elaborada pelo GREF, analisar o processo, a concepção e implementação de uma proposta alternativa de ensino.

Ainda entre os autores que, sob inspiração das idéias do GREF, produziram trabalhos acadêmicos, cito Satiro (1989) que, discorrendo sobre a educação e o ensino de Física, bem como sobre a importância atual e histórica de um dos ramos da Física, a Física Térmica, situa as discussões sobre os desacertos do ensino em Termodinâmica e a renovação do ensino desse tema por intermédio da proposta de ensino de Física Térmica, do GREF, que analisa em seu trabalho. Também cito Ambrózio (1990) que inscreve, na discussão que faz sobre o sistema educacional de ensino e o ensino de Física veiculado na escola, a discussão de uma proposta para o ensino de ótica no ensino médio. A autora defende, nessa proposta, a articulação do conhecimento teórico com o caráter prático que a ótica tem na vida cotidiana; compara essa proposta com outras que abordam esse conteúdo.

Nos trabalhos que acabamos de mencionar estão presentes preocupações em investigar aspectos relacionados a proposições de trabalho com uma Física que esteja mais próxima da experiência ou da vivência dos alunos e professores do ensino fundamental e médio. Nesse aspecto, o conhecimento das “coisas” da Física, entra como apoio à proposta de um ensino que se pretende renovador, sem o excesso de “formulismo” (Pierson, 1990, p.

146) e que seja significativo para esses alunos e professores. É a partir dessa articulação que se procura, aparentemente, descortinar a tomada de consciência de alunos e professores para questões que dizem respeito à natureza social do conhecimento científico e tecnológico. Nesse entremeio, são tecidas críticas à política educacional mais ampla; à formação de professores de Física; às características do ensino de Física, com ênfase no chamado “formulismo”; às características do livro didático, entre outros. Em trabalhos, como no de Ambrózio (1990), são feitas referências à idéia de que a proposta de Física pode, nos termos em que é colocada, se integrar “... numa concepção de ensino de Física para os cursos de segundo grau, consistente e compatível com uma educação voltada para a formação do estudante, não só como futuro vestibulando, mas principalmente como cidadão” (p. 152). Em grande parte desses trabalhos, são feitas menções à necessidade de um entendimento do funcionamento de produtos e processos tecnológicos e que fazem parte de tópicos de ensino da Física (eletricidade, magnetismo, ótica etc). No trabalho de Satiro (1989), por exemplo, a criogenia, os supercondutores, aplicação tecnológica dos plasmas de altas temperaturas, controle de temperatura na produção e na preservação de alimentos são citados como tópicos envolvidos com a Física Térmica e que não são percebidos ou são desconsiderados nos conteúdos de ensino dessa matéria.

Se os processos tecnológicos e a presença de objetos tecnológicos, associados a “coisas da Física”, suscitam as investigações que foram objetos dos comentários nos parágrafos anteriores, estas encontram algumas de suas justificativas nas mais variadas motivações. O desvelamento do “extraordinário naquilo que usualmente se apresenta como ordinário” constitui, para Toscano (1991, p. 162), uma das fontes de motivação de sua investigação. Já Pierson (1990) encontra na necessidade de um ensino que deve favorecer a “... compreensão dessa realidade e servir seu potencial de transformação, fornecendo elementos de análise do real vivido” (p.145), uma das motivações para sua pesquisa.

A importância da percepção de que existem produtos e processos que fazem parte das coisas da Física, que esses produtos e processos são culturais e fazem parte do uso do dia a dia, a necessidade de trabalhar essas articulações em tópicos da Física constituem, a meu ver, as características de grande parte dessas dissertações. É do enlace entre o ensino de tópicos da Física com os conhecimentos de processos e produtos aí envolvidos que se

constituem, para grande parte desses trabalhos, as possibilidades de incursão pelos distintos aspectos relacionados à tecnologia e à ciência.

A dissertação de Santos (2002) não trata, tal como nos trabalhos anteriores, da reformulação de um conteúdo de Física; contudo, apóia-se, dentre outros, nas contribuições do GREF e de autores que escreveram sobre educação, no âmbito CTS, tais como Bazzo (1998), para configurar seu objeto de pesquisa. O autor, tomando as considerações dos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre o ensino médio, no que diz respeito a questões relacionadas à Tecnologia, explora a simbiose entre Ciência e Tecnologia bem como seus impactos sociais e ambientais através de uma intervenção didática com objetos tecnológicos de uso do cotidiano de estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do Paraná. Nessas intervenções didáticas, o autor, tendo como objetivo a explicitação de conceitos por intermédio da explicação do funcionamento de aparelhos elétricos domiciliares, coleta as representações dos alunos sobre conceitos científicos, sobre o funcionamento desses aparelhos e sobre os impactos sociais causados pela produção, utilização ou descarte desses objetos (no caso lâmpadas elétricas). Uma das idéias que aporta a investigação de Santos (2002) é a de

(...) fazer com que os alunos tenham uma oportunidade de discutir sobre os objetos tecnológicos, utilizando os conceitos da Física para refletir sobre os mesmos, procurando compreendê-los em seus aspectos mais gerais, de forma a instrumentalizar o estudante para um processo social de tomada de decisões que envolvam a Tecnologia (p. 5).

Baseado nas idéias anteriores, o objetivo da pesquisa de Santos (2002) foi o de saber “...de que forma os alunos estabelecem relações entre o conhecimento científico e aplicações tecnológicas desse conhecimento, aplicações que, de uma forma ou de outra, fazem parte de sua realidade” (p. 23). Trabalhando as noções e impressões dos alunos sobre os aparelhos elétricos domiciliares, inclusive levantando concepções e representações dos estudantes sobre esses dispositivos, o autor considera que foi despertado o interesse pelas questões sociais, ambientais e energéticas relacionadas à produção, utilização e descarte de objetos tecnológicos. Um dos desdobramentos desse interesse estaria no fato de que o debate dessas questões contribuiu para “...a formação de um cidadão crítico, consciente e capaz de participar do processo decisório na sociedade” (p.102).

Os trabalhos de Angotti (1991), Braga (1991), Oliveira Reis (1991), Silva (1989), que passarei a comentar, também mostram preocupações com aspectos da ciência, tecnologia e aspectos sociais.

Angotti (1991), analisando as tensões entre fragmentos e totalidades do conhecimento em Ciências Naturais e Tecnologia e aprofundando a discussão sobre parte/todo, nos domínios epistemológico e pedagógico, mobiliza o que chama de conceitos unificadores, tal como, por exemplo, o de energia – exemplificado nos relatos que faz sobre o seu emprego em unidades de ensino – para dar conta da problemática da fragmentação verificada no ensino de Ciências. Concebe a ciência e a tecnologia como “empreendimentos culturalmente referenciados” e que no Brasil “por razões históricas da colonização e educação, e principalmente por razões políticas em toda a sua História, os dois empreendimentos sempre estiveram à margem da cultura” (p. 3).

Braga (1991) confronta, em debates e atividades em sala de aula, a percepção que alunos do segundo grau de uma escola técnica têm sobre a produção do conhecimento científico e tecnológico e sobre as articulações desse conhecimento no sistema produtivo com os aspectos históricos dessas produções e dessas relações. O desconhecimento dessas formas de produção de conhecimento bem como o de sua relação com o sistema produtivo abria, na forma de mistificação da ciência e, ainda, da mistificação das relações desta com a tecnologia e com o setor produtivo, espaço para a ideologização científica e tecnológica de trabalhadores técnicos. Nas atividades com os alunos, o autor percebe, dentre outras, uma hierarquização entre ciência e tecnologia, aquela como sendo “sagrada”, praticada por grandes gênios, e esta como aplicação da ciência e considerada como “profana” e, ainda, percebe a presença de uma perspectiva a-histórica com a qual os alunos encaravam a ciência. Nas palavras do autor:

A tecnologia faz o papel de uma atividade profana porque é entendida como uma atividade dos homens inseridos na sociedade. Como a tecnologia é vista como aplicação do conhecimento científico, pode ser aplicada de acordo com os interesses de quem aplica. Os homens determinam o processo. A ciência, ao contrário, é fruto da descoberta. Portanto, quem determina o processo, nessa concepção, é a natureza (p. 80).

Perpassando a idéia de que uma série de disjunções, entre elas, a que ocorre entre o processo produtivo e a escola, e, também, a que ocorre entre a execução e a concepção, sustentam a idéia de uma ciência neutra, Braga (1991) faz a crítica da ciência; ou do que chama de “racionalidade técnica” (p.36). Nas considerações do autor: “A ciência precisa ser desmistificada como processo de construção do saber. A dessacralização da ciência reaproximará os homens, trabalhadores técnicos ou não, no ato de produzir conhecimentos, fazendo-os contestar a alienação a que estão submetidos” (p. 103).

Oliveira Reis (1991) expõe, a partir de um rápido painel histórico sobre a ciência e de uma discussão sobre a idéia de progresso, qual seria o papel de um ensino que, levando em conta a crítica das estruturas da sociedade moderna e das relações de trabalho, nessa sociedade, incluindo aí a crítica a idéia de progresso, poderia possibilitar um outro tipo de formação. Investiga as concepções dos alunos do ensino médio sobre as relações entre ciência e progresso. A remissão que faz à idéia de progresso e ao uso dessa idéia como fundamentação ao poder ilimitado da ciência e da tecnologia em trazer uma “*idade de ouro*” (p. 32) para a humanidade, subsidia a discussão que o autor faz sobre a ideologização dessa idéia, sobretudo na esfera da chamada modernização tecnológica. Alerta, ainda, para os efeitos que essa modernização teria, entre outros: no processo de trabalho, na subjetividade dos trabalhadores e na relação do homem com a natureza. Uma das considerações do autor é que “...os alunos valorizam a ciência e a tecnologia, questionando apenas a sua utilização, boa ou ruim. O que reforça a idéia da necessidade de um ensino que esteja baseado no entendimento de como se dá a construção histórica do conhecimento” (p. 107).

Silva (1989), trabalhando com revistas científicas, aborda os prenúncios da descoberta dos raios X bem como os experimentos, as propriedades e as teorias sobre esse mesmo fenômeno. Situando cronologicamente as diversas etapas desses momentos, deixa claro que se o aproveitamento tecnológico dos raios X foi quase que imediato, o entendimento teórico do seu funcionamento exigiu um longo tempo e várias teorias explicativas. Faz referência à importância desse tipo de estudo no ensino de Física, no que diz respeito a incursões na história da Ciência. A ênfase de Silva (1989) recai na descrição dos eventos relacionados à descoberta de um efeito natural, à construção de um objeto

tecnológico ancorado nesse efeito, ao uso desse objeto, às leis que o explicam e, ainda, na descrição do conhecimento sobre os efeitos desse objeto no organismo humano. O ressaltado das “defasagens” entre esses diversos “momentos” constitui um dos aspectos centrais do seu trabalho; ou, como afirma num dos trechos: “No caso dos raios X vimos que a tecnologia e o conhecimento sobre suas propriedades tiveram um desenvolvimento praticamente simultâneo. Portanto, para a sociedade, a aplicação tecnológica foi imediata, mas o mesmo não ocorreu em relação à popularização dos conhecimentos científicos” (p. 186).

Os trabalhos, aos quais fiz referência nos parágrafos anteriores, têm configurações distintas quanto aos seus objetos de investigação e quanto aos quadros teóricos dos seus autores; a disposição deles num mesmo conjunto justifica-se pelo fato de que nesses trabalhos são mobilizadas preocupações com a ciência, tecnologia e aspectos sociais. Se as questões epistemológicas relacionadas ao ensino de ciências, em sua relação com a tecnologia, mobilizam a investigação de Angotti (1991), havendo aí preocupações que se inserem no âmbito da educação e do ensino de Ciências, com referência a autores como Paulo Freire, Thomas Khun, Jürgen Habermas, David Bohm, George Snyders, dentre outros. Em Silva (1989), a disposição temporal entre a produção de um equipamento e a explicação dos fenômenos envolvidos nesse equipamento e, ainda, o tempo decorrido entre o uso desse equipamento e o conhecimento dos seus efeitos no organismo é a teia sobre a qual é tecida sua dissertação e na qual os artigos originais sobre essas questões constituem a principal fonte de sua bibliografia. As preocupações de Braga (1991) e Oliveira Reis (1991) encaminham-se para criticar as estruturas sociais do sistema capitalista e as disjunções que nele se operam e, ainda, a ideologia que faz com que a ciência seja vista como neutra. Esses autores “falam” de determinados lugares; portanto, as sugestões de encaminhamento de propostas para a educação, de caráter científico e/ou tecnológico, são distintas. As ênfases dos trabalhos de Braga (1991) e de Oliveira Reis (1991), que são próximos quanto ao referencial teórico, recaem nas recomendações de um ensino voltado para a construção histórica do conhecimento científico, o que poderia levar a desmitificação da neutralidade da ciência, que aparece na forma da ideologia da racionalidade técnica e na forma da ideologia do progresso.

Um outro conjunto de trabalhos, em que as preocupações são representadas por assuntos de áreas específicas, ou co-relacionados a elas, e que são analisados em sua relação com aspectos do ambiente (biológico, social, cultural, laboral) onde os sujeitos da investigação estão inseridos, são os de Araújo (1993), Lufti (1989) e Raboni (1993).

Araújo (1993) toma o tema da fermentação para, no contexto da cidade de Ribeirão Preto, desenvolvê-lo sob vários enfoques: econômicos, ecológicos, técnicos. Situa Ribeirão Preto nos seus aspectos históricos, situando a tecnologia da fermentação – em usinas de álcool – que envolvem diversas atividades e empregados. Também discute tipos de fermentação e realiza atividades com alunos de segundo grau sobre o tema e, ainda procede ao estudo de fermentação alcoólica e láctica caracterizando o modo de produção, mão de obra e mercado atendido por essa atividade.

Lufti (1989) baseia-se no conhecimento do trabalho desenvolvido dentro de indústrias metalúrgicas que fazem eletrodeposição de metais e no curso de Química não técnico, desenvolvido com alunos de cursos diurnos e noturnos da 1ª série do 2º grau de escolas estaduais da cidade de São Paulo. Busca saber se a preocupação com as questões sociais é possível de ser despertada, relacionando-se os conceitos adquiridos em sala de aula com as condições de trabalho humano em que esses conhecimentos são utilizados em nossa sociedade. Coloca o quadro em que as indústrias galvânicas trabalham, com relevância para o conhecimento de Química envolvido nesse processo. Situa o conjunto de textos e práticas de laboratório desenvolvido durante quatro bimestres. Para a análise da aplicação do conhecimento químico na sociedade, faz uma elucidação de cotidiano e cotidianidade, segundo A.Heller.

Partindo da suposição da necessidade de compreender mais o cotidiano do aluno trabalhador para alicerçar as tentativas de reformulação do ensino de Física, Raboni (1993) empreende, junto a alunos trabalhadores, uma investigação sobre os elementos de conhecimentos existentes nos locais de trabalho desses alunos. As respostas de alunos a questionários e o acompanhamento desses alunos nos processos de produção de armação de óculos em um laboratório de ótica levaram-no à constatação de que o aluno do curso noturno possui um alto grau de maturidade e autonomia no trabalho, o que implica,

segundo o autor, na necessidade de revisão das representações que se faz desse aluno em sala de aula. Numa das considerações sobre o problema da pesquisa, o autor, referindo-se a um dos objetivos da escola que é a preparação para o trabalho, considera que "... as possibilidades de ligação recíproca do trabalho com a escola são negadas pela imagem do aluno ideal, que não trabalhando teria todo o tempo para estudar e aprender, portanto teria maior rendimento escolar" (p. 6). Considerando que as propostas do GREF e da Coordenadoria Estadual de Normas Pedagógicas (CENP), São Paulo, por situarem a perspectiva do aprendizado de teorias a partir de "coisas", na problematização dos "conteúdos", envolvendo conteúdos e situações reais e conhecidas, e, no cotidiano, como elemento possibilitador do diálogo e provocador de necessidade de elaboração e de explicações pelo aluno, o autor considera que essas propostas representam um avanço no tratamento do ensino de Física em relação ao praticado. Nas considerações do autor uma das formas de viabilizar a conciliação trabalho-estudo seria a de

(...) ter nas relações entre educação-trabalho, ciência-tecnologia elementos para a elaboração de estratégias de luta que estejam em sintonia com as tendências do mercado e da produção, mas que apontem para a superação das formas de exploração e das desigualdades sociais atualmente existentes (p. 141).

As investigações de Lufti (1989), Araújo (1993) e de Raboni (1993) estão assentadas em referenciais distintos; contudo, as preocupações envolvendo ciência, tecnologia e os aspectos sociais estão inscritos nos objetos dessas pesquisas. O tema da fermentação funciona, na investigação de Araújo (1993), como uma espécie de centro gerador de distintas relações que a ele se articulam, sejam elas de natureza econômico-social mais ampla e inscrita nas relações estabelecidas no processo produtivo de uma fábrica, com toda a rede de empregos, sejam percebidas no cotidiano das pessoas que reconhecem a fermentação, mas, desconhecem os princípios desse fenômeno. Raboni (1993), estabelecendo relações entre o ensino de uma área da Física (ótica) com os elementos de conhecimento dessa área, e que estão presentes em trabalhadores de setores do processo produtivo, encontra, nas representações do sujeito social aluno-trabalhador e no conhecimento desse sujeito, o motivo de suas investigações.

Não há, nos trabalhos que citei no parágrafo anterior, menções "ao movimento CTS" ou a "abordagens CTS"; todavia, preocupações com as relações entre tópicos de

conhecimentos de áreas específicas com o ambiente laboral, social e econômico em que estão situados os alunos, e que também podem ser os sujeitos de investigação e/ou participantes de atividades realizadas no decorrer das investigações, estão permeando esses trabalhos.

1.3 - UMA SÍNTESE.

Dizia na Introdução deste estudo que procurava, por intermédio da presente revisão, efetuar um gesto de recuperação de parte da memória que, pelos seus ditos, estava ecoando nos ditos dos trechos do texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*, e, sobretudo, nos ditos de trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*. Ressalto, porém, que os “ecos” dos dizeres aos quais estou me referindo não são o “antes” que se torna transparente, inteligível e perfeitamente localizável nos trechos dos textos a que estamos nos referindo, à maneira de uma transposição, termo a termo. Os ecos dos dizeres dos textos dos artigos têm relações com os trechos dos textos mencionados, pelo modo como estão significando-os. É por intermédio de certas *evocações* que é possível apreender o modo de significações dos dizeres dos artigos que foram objeto de revisão bibliográfica nos dizeres dos trechos desses textos, sobretudo nos do texto da *Proposta educacional* que, como afirmei anteriormente, contém maior quantidade de dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais. Convém ressaltar, ainda, que se os trechos do texto da *Proposta educacional* evocam aspectos de uma discussão que é encontrada na produção acadêmica de teses, artigos e dissertações, esses trechos constituem-se de fragmentos de idéias ocupando, no referido texto, o lugar de arranjos mais ou menos organizados. Nas entrelinhas, nos vazios dos trechos da *Proposta educacional*, podem ser discernidos os sentidos de aspectos das discussões e produção acadêmica que foi objeto dessa revisão. Retorno a um dos trechos desse texto para, por intermédio do exame do seu funcionamento discursivo, exemplificar o que estou querendo dizer:

Também máquinas e produtos – elétricos, eletrônicos, óticos, químicos, etc – interferem no ambiente e na qualidade da vida das pessoas. Se estas não forem educadas para entender ciência, certamente ocorrerão problemas de inadequação no uso de produtos tecnológicos (p. 9).

Que evocações esses trechos poderiam trazer? Diria que nas entrelinhas desses trechos, pode ser notada a presença, em sua ausência, de dizeres que evocam as idéias que perpassam os textos dos autores que trabalharam junto ao Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF), da USP, ou daqueles que, em investigações, se aproximaram dessas idéias. Diria, ainda, que idéias como as da articulação da “Física das coisas” com “coisas da Física”, matizadas por preocupações com a apropriação de conhecimentos, com vistas a tornar as pessoas mais aptas a participarem da vida social, tal como são perpassadas, por exemplo, nos textos de Pierson (1990), Satiro (1989) e Toscano (1991), estão, em sua ausência, presentes nos dizeres do trecho acima mencionado³⁹. Posso notar, também, que o *problema* de inadequação do sujeito em um mundo que, pela complexidade dos produtos que nele circulam, exige conhecimentos sobre o seu uso, evoca *situações* de pesquisa dos artigos citados em que determinados tópicos em ensino de Física são tomados como referências para a articulação da “Física das coisas” com “coisas da Física”. Lembro ainda que, nas entrelinhas dos trechos acima citados, pode-se “ler” uma preocupação com uma questão que foi objeto de investigação de alguns trabalhos vistos na revisão: trata-se da temática relacionada à “tomada de decisões”. Essa temática, em perspectivas distintas, foi abordada, entre outros, nos trabalhos de Silva, C.A.D. (2002), Santos (2002) e Santos e Mortimer (2001).

No que diz respeito à revisão sobre a produção acadêmica de teses, dissertações e artigos da produção brasileira penso ser necessário tecer alguns comentários. Um deles é que pude encontrar o desenvolvimento de uma variedade bastante grande de temas; questões sobre currículo e política educacional são tratadas por Dal Pian (1992); discussões e/ou proposições sobre conteúdos de áreas específicas, em suas relações com “coisas da Física” (Satiro, 1989, Pierson, 1990; Toscano, 1991; Ambrozio, 1990; Utges et al, 1996); articulações do ensino de determinada área com questões da produção e do trabalho, em distintas perspectivas (Raboni, 1993; Braga, 1991; Reis, 1991; Lufti, 1989); representações

³⁹ Daí o dizer que as idéias do GREF haviam influenciado as considerações que fazia nos trechos da *Proposta educacional*.

sobre aspectos relacionados à ciência e tecnologia (Auler, 2002; Barbosa Franco, 1991; Andrade e Carvalho, 2002), questões relacionadas à epistemologia e ensino na área da Ciência e Educação (Angotti, 1991) e, ainda, o relato de investigação sobre o tema “tomada de decisões” (Silva, C.A.D., 2002) bem como de discussões sobre alguns de seus aspectos (éticos, políticos etc) e implicações no ensino de ciências (Santos e Mortimer, 2001).

Idéias e proposições do que têm sido comumente chamadas de “movimento CTS” ou “estudos CTS” estão, em parte e com ênfases distintas, significando as investigações de Auler (2002), Andrade e Carvalho (2002), Costa (1994), Santos (1992), Silva, C.A.D (2002) bem como o artigo de Dal Pian (1992). Já em trabalhos como os de Satiro (1989), Pierson (1990) e Toscano (1991), não se percebe a presença de autores que escreveram sobre o “movimento CTS” ou “estudos CTS”, embora os temas desses estudos também digam respeito a relações entre ciência e tecnologia. A variedade de configurações dos objetos de estudos da produção brasileira sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais entretecida, em muitas delas, com idéias de autores que escreveram sobre CTS, e, em outras, sem menção a esses autores, leva-me a considerar certos aspectos dessa produção. Conforme pude depreender da leitura desses trabalhos não se trata de uma produção que se fez e se faz por uma espécie de uma *transposição* das idéias de autores de outros países, mas, sim, de *(re)significações* dessas idéias num contexto em que as condições de produção desses textos encontram, também, nos dizeres de outros escritos, inclusive de autores brasileiros, os apoios para as suas propostas/discussões.

Ao longo dessa revisão, deparei-me com uma variedade de situações de estudo que procuravam estabelecer diferenças/relações entre ciência, tecnologia e sociedade, desde aquelas que tomavam a forma de quadros, fluxogramas, diagramas etc, passando por aquelas que procuravam aprender no conteúdo das crenças, atitudes, percepções de alunos e/ou professores, no transcorrer de atividades didáticas ou não, o lugar das características da tecnologia, da ciência, e/ou de suas relações e influências em situações de determinados contextos. Alguns termos como “ciência para todos” (Fish, 1984); “relevância social” da ciência (Fenshan, 1987); “ciência para o cidadão” (Lewis, apud Ratclife, 2001); os quadros explicativos das distintas naturezas da ciência de Gilbert (1995); a referência ao modelo de subordinação/hierarquia entre/de ciência e tecnologia (Cajas, 1998); a estruturação de

dimensões para a diferenciação de tecnologia e ciência (Waks, 1994) estão significando a produção acadêmica que discute/propõe formas de educação científica e tecnológica.

Na produção acadêmica brasileira, também, deparei-me com uma variedade de situações em que essas distinções/relações ou as caracterizações dos conteúdos das percepções, crenças, atitudes etc, estão significando a produção dos seus autores. O que Auler (2002) denomina mitos sobre a atividade científica tais como os que são chamados, respectivamente, por *determinismo tecnológico* e *perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia*; as noções de *tomadas de decisões*, eixo, em configurações distintas, dos trabalhos de Silva, C.A.D. (2002), de Santos (2002) e de Santos e Mortimer (2001); as considerações sobre a visão *a-histórica* do conhecimento científico/tecnológico, percebidas por Andrade e Carvalho (2002), nas concepções dos alunos; as referências a uma ciência *sagrada* e a uma tecnologia *profana*, depreendidas das análises das respostas de alunos vestibulandos (Barbosa Franco, 1991), as menções ao *formulismo* no ensino da Física e às necessidades de articulação entre “coisas da Física” com “Física das coisas” constituem, entre tantos outros, um elenco bastante amplo de noções, termos, que estão significando os trabalhos desses autores.

Noções, termos, considerações aos quais fiz menção nos parágrafos acima, e que estão significando a produção acadêmica internacional e brasileira, ecoam em *mim*, nos professores que tomam contato com essa produção e, ainda, nas proposições de conteúdos, nos recortes das disciplinas, nas práticas de ensino, em ideários de propostas educacionais. Considero que essas noções constituem a matéria prima e os lugares de significação da produção dos autores com os quais entramos em contato e, ainda, configuram lugares de onde esses autores anunciam as suas produções/posições.

O conjunto da produção acadêmica que foi objeto dessa revisão constitui modos desses sujeitos autores resistirem a algo que os incomoda e que diz respeito à minha situação, e, provavelmente, à de muitos outros que, como sujeitos educadores e professores, têm que se defrontar e que são as questões das relações da ciência, tecnologia e aspectos sociais envolvidos nessas relações. Penso que as proposições/discussões desses autores, nas suas mais distintas perspectivas e filiações teóricas, constituem modos que os sujeitos

encontram para responder a esses incômodos. Conforme comentei, há muitas maneiras e formas de responder a essa situação e, dentre essas, o recurso à citação de certos trabalhos e/ou ancoragem em referenciais para configurar os objetos de investigação e/ou proposições, constitui-se numa delas. Além dos nomes dos autores que pesquisam/escrevem no seu “campo”, ou que com ele mantêm proximidades, também compõem o quadro de referência dos artigos que discuti autores que escrevem de outros lugares (filosofia, sociologia, história etc). Constituindo modos de significação dessas “regiões” essas referências, algumas conhecidas, outras, nem tanto, fazem parte do movimento de (re)configuração dessas regiões. Se autores como J. Habermas, J. Ziman, A. Pacey, B. Latour, S. Woolgar, T. Khun, A. Chalmers estão entre os que, com certa frequência, são citados e fazem parte de nomes que me soam familiares; desconhecia, até então, os nomes de outros autores como o de A. Boutot; E. Schatzman; J. M. Briceno; M. De Asua, que fazem parte da bibliografia de Tortolero (2003). Desconhecimento que não me surpreende dada a complexidade/quantidade de configurações e possibilidades de estudos sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, e, sobre a qual discuti aspectos bem gerais. Mas, desconhecimento, que é, por outro lado, indício das estratégias dos gestos que, nessa revisão, dirigiram minha escolha⁴⁰.

Considero que a produção acadêmica, que foi objeto dessa revisão, tem contribuído para me dar conta de que essa temática, sempre (re)visitada, se constitui num lugar de permanente debate ideológico. As inscrições de idéias que foram discutidas nas proposições educacionais dessas abordagens constituem, na minha opinião, avanços significativos em relação a certos aspectos que vigoravam e ainda vigoram no campo do ensino/aprendizagem. Assim, o esforço feito em relação à *compreensão* como objetivo do ensino é um avanço em relação à aprendizagem maquinal e à repetição de fórmulas; o esforço para que o aluno participe na aprendizagem e o ressalte na importância de compreender os esquemas conceituais são avanços em relação a outros tipos de ensino como o do tipo estímulo resposta-reforço; o esforço para que essa participação ocorra num

⁴⁰ De uma observação do Professor Roberto Nardi sobre os referenciais citados no artigo de Tortolero (2003), quando do exame de qualificação, pude pensar sobre essa questão. Cabe observar que entre as obras que Tortolero (2003) cita, várias foram editadas em espanhol e francês e, ao que parece, foram produzidas por autores que escreveram nessas línguas. É no gesto do “esquecimento” da produção de autores que escreveram nessas línguas, notadamente daqueles que o fizeram na língua francesa, e, na ênfase da produção de autores que escreveram na língua inglesa, que posso discernir a “direção” de minha leitura nesta revisão.

processo dialogado constitui um avanço em relação à aprendizagem passiva; os esforços para inscrever as discussões da produção de conhecimentos da ciência e da tecnologia na esfera da produção, da cultura e da história são avanços em relação à história da ciência e da tecnologia como produtos apenas de algum tipo de inteligência privilegiada. As considerações sobre aspectos desses avanços estão disseminadas nos artigos, dissertações e teses que fizeram parte dessa revisão, entre os quais no artigo de Tortolero (2003) e no de Matews (1994). Aspectos que continuam a ecoar em *mim* e a significar os *meus* dizeres, e, com certeza, os de muitos outros professores e pesquisadores da área de Educação em Ciências.

Ao longo dessa revisão fiz, por várias vezes, menção à dispersão da produção acadêmica que propõe/discute, no âmbito de uma educação científica e/ou tecnológica, formas de inserção das questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais. Tal dispersão está, evidentemente, situada no movimento da *história* dessa produção, com as ênfases em certos objetos, em determinados momentos, preeminência de certas questões em outros, e, ainda, com os embates ideológicos travados nessa mesma produção, na qual a luta por palavras constitui-se num de seus aspectos. Temas como, por exemplo, “ciência para todos”, citados nos artigos da década de oitenta, subsistem e continuam significando a produção acadêmica, mas, perderam, ao que parece, a força capaz de mobilizar/catalizar as idéias em torno da temática; outros termos e objetos são, hoje, enfatizados⁴¹. A presença de temas relacionados à ciência, tecnologia e aspectos sociais em propostas curriculares, no campo da educação, é, hoje, índice de processos de mudanças nas concepções de aspectos dessas relações, como pude notar, por exemplo, na leitura das considerações de Tortolero (2003). Considero importante o exame de como dos/nos embates de aspectos dessa temática teriam ocorrido, por exemplo, a (re)configuração de quadros teóricos, a aparição de conceitos. Esse é um assunto complexo e importante; todavia, não se constituiu em minha preocupação ao me debruçar sobre os artigos, teses e dissertações, para fazer esta revisão.

⁴¹A sigla CTS, cujo aparecimento, em condições históricas e ideológicas, pouco conheço, talvez, tenha contribuído para o apagamento de movimentos que se sustentavam sob outras denominações. Registro, contudo, que, segundo Souza Cruz e Zylbersztajan (2001), essa sigla foi empregada por Ziman, em 1980, como já tinha mencionado na nota 23.

Procurei privilegiar, na leitura e exposição dessa revisão, sempre com os recortes de uma leitura pessoal, certas motivações, certos dizeres que, nessa produção, faziam sentido para os seus autores e, que, eram, e ainda são, os lugares de significações de outros dizeres. Dizeres que relacionados com outros dizeres, e dentro das condições de produção dos trabalhos desses autores, compõem o processo de significação do quadro teórico/empírico desses autores⁴². As noções, termos, expressões que remetem a outras noções, termos e expressões, e que dão sustentação aos dizeres sobre as questões da ciência, tecnologia e aspectos sociais vão compondo o imaginário desses professores e, ainda, produzindo efeitos em suas práticas.

Cabe lembrar que os artigos, teses e dissertações que fizeram parte dessa revisão são textos que, em sua materialidade discursiva, procuram trabalhar o entremeio das questões do ensino, de áreas do conhecimento, com as das questões educacionais. Penso ser este um aspecto que configura os lugares de onde “falam” esses professores que, nesses escritos, ocupam a função de autores. Na questão do arcabouço dessa produção, posso notar a procura pela coerência, a de sujeito responsável pelo que diz conforme a função de autor, discutida por Orlandi (2001a, p.68/69). Responsabilidade que se manifesta na procura de coerência das categorias de análise usadas nesses trabalhos, o que estou chamando de referencial teórico. Os espaços institucionalizados e freqüentados pelos pares que têm como preocupações questões que estão relacionadas à Educação em Ciências, evidentemente com distintas posições teóricas e abordagens, são os locais de circulação desses trabalhos. Se nesses espaços institucionalizados a função de autor recobre essa produção, a produção desses autores trabalha com a imagem de um leitor que, é, também, a de um virtual autor.

⁴² Julgo importante esclarecer que o termo autor é, para Orlandi (2002), “... o sujeito que, tendo o domínio de certos mecanismos discursivos, representa, pela linguagem, esse papel na ordem em que está inscrito, na posição em que se constitui, assumindo a responsabilidade pelo que diz, como diz, etc.” (p. 76). Orlandi (2001b) considera que “O texto atesta o modo pelo qual, pela sua função de autor, o sujeito administra a dispersão e a pressão das multiplicidades das possíveis formulações (outras) no mesmo sítio de significação” (p. 97). No jogo das diferentes formações discursivas, a unidade que se atribui ao texto resulta de uma construção imaginária.

2 – FUNDAMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA: DISPOSITIVO TEÓRICO E ANALÍTICO

Neste capítulo procurarei explicitar os principais aspectos de um dispositivo teórico e analítico que, ao tratar da significação, o faz considerando a existência de uma relação necessária da linguagem com o contexto de sua produção. Minhas opções teórico-metodológicas se orientam por uma perspectiva que procura descrever e compreender, no funcionamento discursivo das entrevistas realizadas com os professores da Universidade Federal do Acre, não apenas os sentidos produzidos, mas, também, as condições de produção desses sentidos; condições de produção que se referem às especificidades do espaço institucional universitário/escolar e às suas memórias, às especificidades do contexto histórico social mais amplo, contexto do qual a ciência e a tecnologia fazem parte. Para tanto examinarei algumas das noções compreendidas na Análise do Discurso – AD. Ainda neste item comento os procedimentos com os quais obtive os discursos analisados.

2.1 - DISPOSITIVO TEÓRICO: ANÁLISE DE DISCURSO

Em relação à linguagem, trabalho a partir de pressupostos teóricos da linha francesa da Análise de Discurso (AD), que pressupõe que é a inscrição da língua na história que produz sentidos, constituindo um objeto próprio, o discurso, definido por Pechêux (1997) como efeito de sentidos entre locutores.

A AD francesa surge na década de 60 numa conjuntura intelectual em que a releitura das obras de Marx por Althusser, e a das obras de Freud por Lacan, e ainda, as intervenções de Foucault, no campo da leitura, fazem a crítica da noção de leitura então prevalente. Da confluência dessas leituras e das produções teóricas sobre essas leituras, resulta a apreensão de que toda leitura pressupõe a existência de um dispositivo teórico, ou seja, ela não é transparente. Leitura é interpretação; leitura é produzida. Trabalhando com

as contribuições da Lingüística, da Psicanálise e do Marxismo, Pêcheux dá origem à análise de discurso, AD. Segundo Orlandi (2002, p.19/20), para a análise de discurso:

- a. a língua tem sua ordem própria mas só é relativamente autônoma; distinguindo-se da lingüística reintroduz a noção de sujeito e de situação na análise da linguagem.
- b. a história tem seu real afetado pelo simbólico.
- c. o sujeito de linguagem é descentrado, pois é afetado pelo real da língua e também pelo real da história, não tendo o controle sobre o modo como elas o afetam. Isso resulta em dizer que o sujeito discursivo funciona pelo inconsciente e pela ideologia.

Alertando para o não servilismo em relação às regiões consideradas, Psicanálise, Marxismo, Lingüística, Orlandi (2002) considera, ainda, que a AD:

(...) trabalhando na confluência desses campos do conhecimento, irrompe em suas fronteiras e produz um novo recorte de disciplinas, constituindo um novo objeto que vai afetar essas formas de conhecimento em seu conjunto: este novo objeto é o discurso (p. 20).

Assim, a AD “interroga a lingüística pela historicidade que deixa de lado, questiona o materialismo, perguntando pelo simbólico e se demarca da Psicanálise pelo modo como, considerando a historicidade, trabalha a ideologia como materialmente relacionada ao inconsciente sem ser absorvida por ele” (Orlandi, 2002, p. 20).

Caracterizados os entremeios do trabalho da AD, passo a considerar aspetos bastante gerais do seu objeto⁴³ e que incide nas questões relativas à língua, à ideologia e ao inconsciente.

Um primeiro aspecto a ser destacado é que, para a AD, a noção de discurso distancia-se do modo como este é representado no esquema de comunicação que é feito por

⁴³ Orlandi (2002) oferece um panorama mais abrangente do trabalho da AD.

intermédio da disposição de seus elementos, definindo o que é mensagem. Esse esquema pressupõe a existência de um emissor (E), receptor (R), código, referente e mensagem. Nesse modelo haveria, por parte de um emissor, a transmissão de uma mensagem ao receptor; mensagem essa formulada em um código referindo-se a algum elemento da realidade e que far-se-ia pela disposição desses elementos conforme o esquema abaixo (vide Orlandi, 2002):



O esquema acima pressupõe uma certa linearização na disposição dos elementos da comunicação, como se a mensagem resultasse de um processo seqüencial dado pela disjunção dos elementos envolvidos na comunicação: alguém fala (primeiro), refere alguma coisa, baseando-se em um código, e o receptor capta (na seqüência) a mensagem, decodificando-a. Orlandi (2002), afirmando o distanciamento da AD da noção de comunicação, inscrita no esquema anterior, faz a seguinte observação:

Na realidade a língua não é só um código entre outros, não há essa separação entre emissor e receptor, nem tampouco eles atuam numa seqüência em que primeiro um fala e depois o outro decodifica etc. Eles estão realizando ao mesmo tempo processo de significação e não estão separados de forma estanque. Além disso, ao invés de mensagem, o que propomos é justamente pensar aí a noção de discurso. (p.21).

No funcionamento da linguagem, que põe em relação sujeitos e sentidos afetados pela língua e pela história, há um complexo processo de constituição de sujeitos e sentidos e não somente transmissão de informações, como pressuposto no esquema comunicacional anteriormente esboçado. Nesse processo de constituição de sujeitos e de sentidos estão envolvidos processos de constituição do sujeito, de argumentação, de construção da realidade etc. Para dar conta desses processos, em que são constituídos sujeitos e sentidos, é

que a AD propõe a noção de discurso definido como efeitos de sentidos entre locutores, como já mencionei anteriormente.

Uma outra observação a ser feita entre as relações da língua, fala e discurso é que este último não pode ser confundido com a fala, o que manteria uma certa continuidade da dicotomia língua/fala, conforme alerta Orlandi (2002, p. 20). Manter essa oposição seria considerar a língua como um sistema, onde tudo se manteria, com sua natureza social e suas constantes e o discurso, como a fala, seria a ocorrência causal, individual, fato histórico, a-sistemático, com suas variáveis etc, da língua. A AD afirma que o discurso tem sua regularidade, tem seu funcionamento que é possível apreender se não opomos o social e o histórico, o sistema e a realização, o subjetivo ao objetivo, o processo ao produto.

Ainda um outro recorte teórico relacionando língua e discurso é sugerido por Orlandi (2002):

Em seu quadro teórico, nem o discurso é visto como uma liberdade em ato, totalmente sem condicionantes lingüísticos ou determinações históricas, nem a língua como totalmente fechada em si mesma, sem falhas ou equívocos (p.22).

Estas considerações dão margem para se considerar a língua como condição de possibilidade do discurso; entretanto, como afirma Orlandi (2002), ancorando-se em Pêcheux (1975), “a fronteira entre língua e discurso é posta em causa permanentemente, pois as sistematicidades lingüísticas não existem sob a forma de um bloco homogêneo de regras organizado à maneira de uma máquina lógica” (p. 22).

Um outro aspecto presente nas considerações da Análise de Discurso é o que trata da noção de ideologia, a partir do trabalho de Althusser (1983) e (re)significada por Pêcheux (1997). O percurso que farei no exame dessa noção inclui, em sua relação, considerações sobre o inconsciente e sobre o sujeito.

A noção de ideologia, não como ocultamento da realidade, como falsa consciência, mas como a possibilidade de produção das evidências, necessárias, tanto do sentido quanto da “existência” do sujeito é um aspecto que a AD busca em Althusser (1994). Na expressão de Rodriguez (2000):

A ideologia é entendida na AD como a relação *necessária* existente entre o sujeito e suas condições materiais de existência, relação política que se constitui na/pela linguagem, num processo que excede a consciência do sujeito (p.152).

Nesse “excede a consciência do sujeito” há uma nuance que é o lugar de inscrição de uma outra característica nos estudos da Análise de Discurso: a relação da linguagem com o inconsciente e com o simbólico. Isso significa dizer que o sujeito não tem um acesso direto à realidade, que a relação entre o sujeito e o mundo ao qual faz referência é mediada pelo trabalho simbólico. A mediação entre a referência sobre a realidade, através da língua, e a realidade mesma tem lugar não apenas nesses mecanismos do trabalho simbólico, mas, também, no político, descentrados pela ideologia e pelo inconsciente. Essa ligação do inconsciente com a ideologia, discernida por Pêcheux (1997), como estando “materialmente ligados” (p. 133) tem, na língua, o lugar de sua materialidade.

Se, como afirmei, o discurso é efeito de sentidos entre locutores, construídos na/atraves da língua, em que entra o simbólico e o inconsciente, compreender o funcionamento ideológico da linguagem é colocar as palavras, expressões, enunciados em relação com outras palavras, expressões, enunciados para dar visibilidade ao fato de que o sentido poderia ser outro. A noção de relação é central aqui no desenvolvimento teórico analítico da AD. Pêcheux (1997) elabora a noção de relação afirmando que as palavras, expressões, enunciados não têm um sentido em si mesmo, que lhes seria próprio, presos a uma literalidade: eles adquirem sentido nas relações – de substituição, paráfrase, sinonímia etc – que mantêm com outras palavras, expressões, enunciados.

Nos parágrafos anteriores fiz comentários sobre a ideologia e o inconsciente; para aprofundar um pouco mais a discussão dessas relações, passo a discutir os chamados esquecimentos. Estes constituem as formas pelas quais o sujeito se coloca como fonte e origem do seu dizer. Orlandi (2002), baseando-se em Pêcheux (1997), distingue duas formas de esquecimento. A que chama número dois:

(...) que é da ordem da enunciação: ao falarmos, o fazemos de uma maneira e não de outra, e, ao longo de nosso dizer, formam-se famílias parafrásticas que indicam que o dizer podia ser outro (p. 35).

Isto significa que ao falarmos uma palavra, uma expressão, poderíamos fazê-lo com outras palavras, outras expressões. Essa estratégia de seleção dessas palavras, expressões, pelo “esquecimento” de outras possíveis que se encontram em relação de paráfrase com as que são selecionadas, dá ao sujeito a ilusão de que o discurso reflete o conhecimento objetivo que se tem da realidade; ou seja, a impressão que haveria uma relação direta entre o pensamento, a linguagem e o mundo. Impressão que leva à chamada ilusão referencial. Pêcheux (1997) e Orlandi (2002) afirmam o caráter não voluntário, mas, pré-consciente desse esquecimento e inerente ao discurso.

Um outro esquecimento é o chamado esquecimento número 1; também chamado esquecimento ideológico. Conforme Orlandi (2002), por esse esquecimento:

(...) temos a ilusão de ser a origem do que dizemos quando, na realidade, retomamos sentidos pré-existentes. Esse esquecimento reflete o sonho adâmico: o de estar na inicial absoluta da linguagem, ser o primeiro homem, dizendo as primeiras palavras que significariam exatamente o que queremos (p. 35).

Diria que é por meio desse esquecimento, de natureza inconsciente e ideológica, que o sujeito rejeita, apaga qualquer elemento que remeta ao exterior de sua formação discursiva; ou seja, esse sujeito não poderia se encontrar no exterior da formação discursiva. Na formulação de Pêcheux (1997), esse esquecimento “..dá conta do fato de que o sujeito-falante não pode, por definição, se encontrar no exterior da formação discursiva que o domina” (p. 173).

As ilusões às quais me referi, e que estão ligadas aos esquecimentos, não são “defeitos”, são uma necessidade para que a linguagem possa funcionar nos sujeitos e na produção de sentidos; diria que essas ilusões são necessárias para as constituições de sujeitos e sentidos. Aqui posso discernir os ecos da noção de ideologia como interpelação do indivíduo em sujeito; interpelação que se liga ao inconsciente e à linguagem.

Uma noção que considero relevante para o desenvolvimento deste trabalho é a de formação discursiva. Segundo Courtine e Marandin (1981) (apud Brandão, 2002) uma formação discursiva (FD) é heterogênea a ela própria sendo o fechamento de uma FD fundamentalmente instável, de tal forma que ela não se fecha num limite traçado de forma

definitiva, como um bloco separando o exterior do interior. Esses limites se inscrevem entre diversas formações discursivas (FDs) como uma fronteira que se desloca em função dos embates ideológicos. Poderia dizer, então, que uma FD é atravessada por outras FDs. Importante considerar o lugar do interdiscurso nessas formações discursivas que, conforme afirma Orlandi (2002), “disponibiliza dizeres, determinando, pelo já dito, aquilo que constitui uma formação discursiva em relação à outra” (p.44). Em outros termos, o interdiscurso é a memória do dizer que “fornece a ‘cada sujeito’ sua ‘realidade’, enquanto sistema de evidências e de significações percebidas – aceitas – experimentadas”, conforme Pêcheux (1997, p.162).

Do que foi dito é importante considerar a existência do primado do interdiscurso sobre as formações discursivas que, como já aludimos anteriormente, não têm fronteiras estáveis e tampouco nítidas. Estas são marcadas por oposições, alianças, subordinações, recobrimentos. É com referência às formações discursivas que é possível, ainda, compreender, no funcionamento discursivo, a produção dos diferentes sentidos. Palavras iguais podem significar diferentemente porque se inscrevem em formações discursivas diferentes, ou, para retomar os termos de Pêcheux (1997): “as palavras, expressões, proposições, etc., recebem seu sentido da formação discursiva na qual são produzidas” (p. 160/161).

No parágrafo anterior mencionei as chamadas condições de produção. O que são as condições de produção? Segundo Maingeneau (1997),

(...) essa noção advinda da psicologia social, foi reelaborada, no campo da análise do discurso, por Pêcheux, para designar não somente o meio ambiente material e institucional do discurso, mas ainda as representações imaginárias que os interactantes fazem de sua própria identidade, assim como do referente de seus discursos (p.30).

Para Orlandi (2002), as condições de produção:

(...) compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação. Também a memória faz parte da produção do discurso. A maneira como a memória ‘aciona’ faz valer, as condições de produção é fundamental...(p.30).

Orlandi (2002, p. 30) considera, ainda, que as condições de produção em seu sentido estrito, com as circunstâncias da enunciação, seriam o contexto imediato. Considerando as condições de produção em seu sentido amplo, estas incluem o contexto sócio-histórico, ideológico.

As minhas falas aos professores que foram entrevistados em Rio Branco, com a entonação, formas de tratamento, tipos de questões, os locais das entrevistas, os acontecimentos locais, o contexto imediato de cada um dos entrevistados; a universidade, com os departamentos, professores, reitoria, pró-reitorias, e que constituem os interlocutores próximos dos “chamamentos” que eram, e, ainda, são perpassados no/pelo conteúdo e exortações da *Proposta educacional*, estão dentre as condições de produção dos discursos desses discursos. O contexto amplo traz para a consideração dos efeitos de sentidos elementos que derivam da forma de nossa sociedade, com suas instituições, entre elas a universidade, do modo como organiza o conhecimento e o poder, distribuindo posições de mando e obediência, como se relaciona com a escola, de como estão organizados os setores que se preocupam com a tecnologia e com a ciência. E entra também a produção de acontecimentos que significa na maneira como a ciência está relacionada à tecnologia, como essas relações estão implicadas na forma de conceber o ensino na área das ciências, na forma como afeta a vida das pessoas, segundo um imaginário que afetava e afeta os sujeitos que participaram das discussões que redundaram na elaboração desse texto. Imaginário que afetou e afeta esses sujeitos em suas posições políticas.

Em alguns momentos de minha exposição fiz menção à constituição do sujeito; vou retornar a esse tema para exame da chamada forma sujeito, em sua historicidade. Os trabalhos de Orlandi (2002) e de Lagazzi (1988) fazem menção ao trabalho de Haroche (1992) no que diz respeito à forma sujeito de direito. Nesse trabalho Haroche (1992) mostra como a forma sujeito religioso, característica da Idade Média, subordinado ao texto e ao dogma, representou uma forma sujeito que é diferente da forma sujeito jurídico na idade moderna. No curso das transformações econômicas, do século X ao século XIII, com o enfraquecimento da Igreja, com o avanço do Direito e a centralização do Estado, foi se configurando uma nova forma de assujeitamento, na forma sujeito de direito. Os laços pessoais que uniam senhores e vassalos até o século XI vão se transformando em relações

econômicas. Orlandi (2002) caracteriza os assujeitamentos do sujeito nesses dois momentos da seguinte forma:

A subordinação explícita do homem ao discurso religioso dá lugar, menos explícita, do homem às leis: com seus direitos e deveres. Daí a idéia de um sujeito livre em suas escolhas, o sujeito do capitalismo. A crença na Letra (submissão a Deus) dá lugar à crença nas Letras (submissão ao Estado e às leis) (p.51).

Essa configuração do sujeito de direito manifesta-se no que se chama *responsabilidade*, que é constitutiva da pessoa, do cidadão. Como sujeito de direito, tem direitos e deveres, se reconhecendo nessa responsabilidade, sendo responsável por seus atos e gestos. Miaille (1980) (apud Haroche, 1992), abordando a questão do sujeito de direito acentua que “Não é ‘natural’ que todos os homens sejam sujeitos de direito. Isto é o efeito de uma estrutura social bem determinada: a sociedade capitalista” (p.179). Haroche (1992) considera ainda que:

(...) a crença nas letras, crença nas cifras, na precisão, sustentada por mecanismos lógicos, é uma crença menos visível, se consagra a preservar, de forma mais velada e insistentemente (em nome dos imperativos jurídicos novos que exigem a responsabilidade do indivíduo), a idéia de liberdade, de autonomia, de não determinação do sujeito, a idéia de que o sujeito não é controlável (p. 220/221).

É por aí que a ideologia jurídica instala uma ambigüidade no sujeito: ao mesmo tempo em que este se vê como ser único, senhor e responsável de si mesmo, ele é intercambiável perante o Estado “que se dirige aos cidadãos, a cada um e a todos ao mesmo tempo, a uma massa uniforme de *sujeitos assujeitados*”, que têm a ilusão da unicidade”, conforme Lagazzy (1988, p.21). Submetendo o sujeito, mas, ao mesmo tempo, apresentando-o como livre e responsável, o assujeitamento se faz de modo a que o discurso apareça como instrumento do pensamento e um reflexo da realidade. Pode-se discernir a ideologia jurídica, com a produção de sentidos e do sujeito de direito, pela presença de certas marcas lingüísticas tais como as do emprego do verbo “dever” em trechos de textos que irei analisar.

⁴⁴ Destaques da autora.

2.2 - PENSANDO O DISPOSITIVO ANALÍTICO.

Dado que o meu trabalho com os professores envolvia situações em que estes eram solicitados a *escreverem* suas considerações a respeito de questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais, e, ainda, situações em que eram solicitados, por intermédio de entrevistas, a *falarem* sobre essas questões, julgo importante discutir um pouco as questões sobre as noções de texto e de interpretação que estarão sustendo a minha incursão no exame do funcionamento dos discursos desses professores. Procuo, neste item, estender a compreensão dessas noções para o exame do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*.

A noção de texto para AD é pensada “como uma unidade de análise afetada pelas condições de produção” (Orlandi, 2001a, p.60). Como objeto histórico o texto não tem o sentido de documento, mas, o de discurso e aí retomo essa noção com a discussão anterior sobre ideologia. Nas considerações de Orlandi (2001a):

O texto é um objeto histórico. Histórico ai não tem o sentido de ser o texto um documento, mas, um discurso. Assim, melhor seria dizer: o texto é um objeto lingüístico - histórico (p. 53).

Chamo a atenção para as nuances do histórico mencionado acima e que não remete a uma historicidade constitutiva do texto; em outras palavras, a temporalidade é uma temporalidade interna havendo uma relação com a exterioridade tal como ela se inscreve no texto e não como algo refletido nele. Essa questão é bastante ressaltada por Orlandi (2001a) quando afirma que “Não se parte da história para o texto – avatar da análise de conteúdo -, se parte do texto enquanto materialidade histórica” (p.55). Evidentemente há uma ligação entre a história lá fora e a historicidade do texto, mas essa relação não é direta, nem automática, nem de causa e efeito e nem se dá termo a termo.

Como unidade complexa o texto é heterogêneo seja quanto à natureza dos distintos materiais simbólicos (imagem, grafia, som etc), quanto à natureza das linguagens (oral, escrita, científica, literária etc), ou, ainda, quanto às posições do sujeito. Nas suas diversas formas, o texto é, do ponto de vista de sua apresentação empírica, um objeto com começo,

meio e fim; mas, se o considerarmos como discurso, reinstala-se imediatamente sua incompletude. Isso deriva das possibilidades de relações que um texto pode ter com outros textos, com suas condições de produção e também com a chamada exterioridade constitutiva.

Se o texto pode ser visto como discurso há entre ambos, texto e discurso, um espaço difuso, de indecisões, de limites fluidos. A esse respeito é interessante o que diz Orlandi (2001b, p. 115): “A discursividade é incomensurável, mas o texto representa o dizer como uma extensão com limites, pausas, beiradas possíveis”. Nesse espaço difuso, de indecisões, de limites fluidos, o processo de textualização, onde sempre intervém a interpretação, é o mecanismo pelo qual são configuradas essas pausas e beiradas possíveis.

Pensando na textualização dos documentos que foram tomados por porta vozes do movimento de reivindicação ao qual me referi na Introdução deste trabalho, ou seja, no texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e a do texto *Proposta de ação para a criação e implementação das habilitações em Física e Química e dinamização das áreas correspondentes*, posso dizer que essas pausas e beiradas possíveis se fez, também por recortes, por interditos; por estabelecimentos de começo, meio e fim; enfim, esteve presente aí a administração dos sentidos, como tive oportunidade de mencionar na nota 7 da Introdução deste estudo. No final desse capítulo voltarei à noção de texto, agora na perspectiva, não mais de sua textualização, mas, na de sua leitura.

Em se tratando de um estudo que envolverá um trabalho de leitura de textos que foram produzidos em meados da década de 90, do século XX, e, envolve o trabalho de análise da produção de sentidos e de sujeitos, que estão inscritos no funcionamento do discurso dos professores sobre trechos desses textos, a questão da interpretação, dentro da AD, constitui uma noção de muita importância. A esse respeito começaria dizendo que eu e todos nós não podemos evitar a interpretação, mesmo que não percebamos que estamos interpretando – e como estamos interpretando – esse é um trabalho contínuo que envolve o simbólico e o ideológico. Mas o que é interpretação? Orlandi (2001a, p. 18), ancorando-se em Pecheux (1969), afirma que a interpretação “...é um ‘gesto’, ou seja, um ato no nível simbólico”. Ou,

O gesto da interpretação se dá porque o espaço simbólico é marcado pela incompletude, pela relação com o silêncio. A interpretação é o domínio do possível. É o lugar próprio da ideologia e é 'materializada' pela história (p.18).

Da formulação de Orlandi (2001a), retenho a noção de incompletude que, como constitutiva da linguagem, significa que nem os sujeitos nem os sentidos estão completos, como já vinha afirmando anteriormente. Retenho ainda a idéia que a interpretação se dá de algum lugar da história e da sociedade e tem uma direção que é política; esse é o sentido da interpretação como "materialização" da história. Pensando em termos de formações discursivas, diria que a interpretação se faz de um lugar onde entra o ideológico.

Interessa-me de perto a diferenciação que Orlandi (2001a) faz entre os gestos de interpretação por parte dos distintos sujeitos: a do analista de discurso e a do sujeito comum. Neste último, o gesto de interpretação se dá com apoio de um dispositivo *ideológico*, com seu efeito de evidência; naquele se dá no apoio de um dispositivo *teórico*. Por aí podem ser distinguidos os gestos desses dois sujeitos. Do que foi comentado, interessa reter que para o analista "o objetivo é compreender, ou seja, é explicitar os processos de significação que trabalham o texto: compreender como o texto produz sentidos, através de seus mecanismos de funcionamento" (p. 84).

Creio que as considerações dos trechos dos parágrafos precedentes podem se tornar mais claras se tivermos presente a afirmativa que Orlandi (2002), na perspectiva da AD, faz a respeito do dispositivo de interpretação: tal dispositivo "...tem como característica colocar o dito em relação ao não dito, o que o sujeito diz em um lugar com o que é dito em outro lugar, o que é dito de um modo com o que é dito de outro, procurando ouvir, naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz mas que constitui igualmente os sentidos de suas palavras" (p. 59). O enunciado desse procedimento procura ouvir, por intermédio do estabelecimento de uma "escuta", aquilo que está para lá das evidências, da literalidade. Evidência e literalidade que são efeitos do apagamento dos processos (históricos, ideológicos) das suas constituições.

2.2.1 – PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.

Na perspectiva da AD, se produz, como dizia, um deslocamento em relação à coleta e interpretação do material de análise para a qual é necessário, inclusive, dizer algo a respeito do dispositivo teórico e analítico. Em se tratando de questões propostas para o exame posterior do funcionamento discursivo não se trata, na perspectiva da AD, de ter acesso a um conteúdo *interior*. Para compreender o que o sujeito diz é preciso relacionar seus dizeres com outros dizeres que são *exteriores* a ele, mas que constituem o sentido de suas palavras e conformam seus sentimentos e suas crenças interiores, como bem frisou Rodriguez (2000). Reiteradas vezes e de diversas maneiras tem sido dito que, para a AD, o *sentido não é conteúdo, é relação*; o que coloca em jogo a relação com uma “exterioridade” que não é exterior e sim constitutiva. Para a AD isto significa que não se trata de quantificar/pinçar dos enunciados dos sujeitos as crenças ou atitudes cujos conteúdos seriam considerados “pertinentes” ou “errôneos”; ou então, quantificar os conteúdos dos julgamentos dos indivíduos sobre aspectos das relações entre ciência, tecnologia e aspectos sociais. Não é a emersão de conteúdo dessas crenças e atitudes, tampouco, o dos julgamentos o que está em jogo na AD e sim o processo ideológico inconsciente cujos mecanismos é preciso examinar, pondo em relação o que o sujeito diz com a exterioridade que o determina.

Dizia que o que está em jogo para a AD é um processo inconsciente cujos mecanismos seria preciso examinar; reitero que por pertencer ao domínio do inconsciente não temos acesso direto ao mesmo, somente a seus efeitos. Diante disso, a tarefa do analista consiste em compreender, a partir dos enunciados dos sujeitos entrevistados, os mecanismos e o jogo de relações implícitas no funcionamento dos discursos desses sujeitos. Do ponto de vista metodológico, e, no que diz respeito à coleta e tratamento do material da análise – composto de trechos de textos escritos e trechos obtidos nas entrevistas – a dificuldade não se coloca na elaboração de técnicas mais adequadas com a finalidade de fazer emergir os enunciados que mostrem e não encubram quais seriam os “reais” conteúdos das crenças e atitudes e, tampouco, os dos julgamentos dos sujeitos que poderiam estar “por trás” do que esses sujeitos diziam. Como afirma Rodriguez (2000)

“Todos os enunciados são pertinentes, pois tudo o que o sujeito diz ‘mostrará’, desde que saibamos ‘ler’, suas relações com esse processo discursivo (ideológico) do qual suas palavras fazem parte e a partir do qual se explicam” (p. 186). O problema metodológico reside, então, na elaboração de mecanismos, de procedimentos que permitam interpretar esses enunciados e é nesse sentido que o dispositivo teórico-analítico da AD pode auxiliar.

Definindo-se como um *dispositivo de interpretação*, como um *gesto de leitura* frente aos fatos de linguagem a AD aponta que a sua finalidade é “explicitar como um texto produz sentido” (Orlandi, 2001a, p.23). O sujeito pode, portanto, dizer ‘qualquer coisa’ sobre um assunto que envolva ciência, tecnologia e aspectos sociais. O que interessa para a AD não é fazer emergir os *conteúdos* de crenças para determinar se elas estão ou não de acordo com tal e qual suposição teórica, mas, pôr os dizeres dos sujeitos em relação a outros dizeres, explicitando como esses dizeres produzem sentidos. Compreender como os sujeitos são significados e produzem significações e não permanecer na evidência dos sujeitos e dos conteúdos por/para eles enunciados são os movimentos do gesto do analista diante de um texto. Não se trata, como diz Orlandi (2001a), de supor uma posição neutra do analista em relação aos sentidos, pois, ele (o analista) não só “está sempre afetado pela interpretação, como um dispositivo analítico marca uma posição em relação a outras” (p.85).

2.2.2 – ASPECTOS DO CONTEXTO DAS ENTREVISTAS.

Para situar o objeto de análise, que são os dizeres dos professores que foram entrevistados, em Rio Branco, em dezembro de 200, é importante fazer uma descrição geral da atuação profissional desses professores bem como da situação em que as entrevistas ocorreram para, a partir daí, iniciar as considerações sobre os seus dizeres.

Quando estive em Rio Branco, em dezembro de 2002, para a realização da coleta de informações junto aos professores, a Universidade Federal do Acre, UFAC, tinha saído do estado de greve, encontrando-se em atividade regular naquele momento. Defrontando-me

com o acúmulo de trabalho dos professores, e, ainda, preocupado com o desenvolvimento do projeto de pesquisa, vi-me na contingência de ter que agilizar a coleta de informações dentro das possibilidades configuradas por esse quadro. Diante disso, o uso de espaços da própria instituição, nos momentos em que esses professores não estavam em atividade, mas, encontravam-se no campus da universidade, foi uma das saídas que encontrei para a coleta de informações junto à maioria desses professores.

Não houve critérios definidos para a escolha dos professores que poderiam ser entrevistados; assim, procurei contatar o maior número dos que se dispunham, dentro do tempo disponível, a serem os sujeitos da pesquisa. Do total de cinco entrevistas, três entrevistas foram realizadas no laboratório didático de Química, uma foi realizada na coordenação do curso de licenciatura curta em Ciências e outra na residência de um dos professores. Dos cinco professores que foram entrevistados; quatro, Ana, Eduardo, Francisco e João, lecionam disciplinas da área de Física e um, Benedito, leciona disciplinas da área de Química. A seguir discrimino os nomes⁴⁵ desses professores com as datas das entrevistas e as modalidades dos cursos de graduação cursadas por esses professores.

NOME	ENTREVISTA	GRADUAÇÃO
Ana	16/12/2002	Física
Benedito	17/12/2002	Química
Eduardo	17/12/2002	Física
Francisco	19/12/2002	Física
João	23/12/2002	Matemática

Ainda dentro das caracterizações gerais das atividades dos professores que foram entrevistados é importante frisar que os cinco professores estão lotados no Departamento de Ciências da Natureza, DCN. Os professores lecionam, como já comentei, disciplinas das áreas de Física e de Química ao diversos cursos da UFAC, dentre os quais, destaco: Licenciaturas em Ciências Biológicas, Licenciatura em Matemática, Habilitação em Física,

⁴⁵ Embora esses professores não mencionassem qualquer desconforto quanto a ter os nomes publicados, estes foram substituídos por nomes fictícios que estão no quadro.

Habilitação em Química, Análise de Sistemas, Engenharia Florestal, Agronomia, Engenharia Civil, Licenciatura e Bacharelado em Educação Física.

Em alguns dos cursos mencionados, tais como nos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado em Educação Física e Agronomia, constam tanto disciplinas de Física quanto disciplinas de Química; em outros cursos, tais como nos de Engenharia Florestal, Habilitação em Química, constam disciplinas de Química e, ainda, em outros, tais como nos de licenciatura em Matemática, habilitação em Física e Engenharia Civil, apenas as disciplinas de Física estão presentes. Pode-se dizer, então, que os professores que lecionam disciplinas das áreas de Física e de Química, e que foram os sujeitos da pesquisa, convivem⁴⁶, *grosso modo*, tanto com os cursos das carreiras ditas tecnológicas como com os cursos da licenciatura e/ou bacharelado em que prepondera a formação dita científica. Convivência que os leva, também, a relacionar-se, por diversos modos de interação, com questões de outras áreas tal como ocorre, por exemplo, com professores oriundos da área de Física e que lecionam Biofísica na licenciatura plena em Biologia.

Penso que os aspectos apontados anteriormente podem ajudar a entender, em parte, as condições em que ocorreu a coleta de informações junto aos professores que foram entrevistados, e, também, ajudar a explicar certas referências, na forma de evocações, de outros ditos, nos dizeres desses mesmos professores, a certos fatos e fenômenos.

2.2.3 - AS ABORDAGENS PARA AS ENTREVISTAS

A configuração dos procedimentos de coleta de informações, planejada em Campinas-S.P., em novembro de 2002, estava traçada em torno da mediação de trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* nas entrevistas com os

⁴⁶ A distribuição de disciplinas aos professores das áreas de Física e Química não é tão rígida no que diz respeito ao acordo entre a especificidade da disciplina a ser ministrada e a especialização ou área de interesse do professor. Em outros termos, há margem para uma certa “rotatividade” de professores de disciplinas das áreas de Física e de Química por dentre as distintas modalidades de cursos da UFAC. Isso tem possibilitado uma certa interação desses professores com distintos perfis de alunos e de cursos.

professores. Como havia decorrido um certo tempo entre a publicação desse texto, em 1995, e o momento previsto para a realização das entrevistas, dezembro de 2002, julguei conveniente que estas poderiam ser precedidas por uma fase em que os professores que seriam entrevistados pudessem se situar no contexto da produção desse texto e/ou no contexto das questões que compunham o roteiro dessas mesmas entrevistas.

Quando estive em Rio Branco a execução do planejamento das fases anteriormente mencionadas foi realizada da seguinte forma. Num “primeiro momento” foi entregue a cada um dos professores, em datas distintas, uma solicitação para que estes fizessem considerações sobre os trechos extraídos do texto da *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e que constavam no roteiro das questões. Nesse momento, os professores também receberam um exemplar desse texto. Com esse procedimento pretendia fazer com que os mesmos não só pudessem cotejar a leitura dos trechos do texto citado com a leitura do exemplar de onde os trechos tinham sido extraídos, mas, também, fazer com que fossem levados a “reavivar” questões que poderiam ter passado despercebidas ou, então, esquecidas, nas discussões levadas a efeito quando da organização/discussão do texto da *Proposta educacional*. Acordado quanto ao compromisso de responder, por escrito, a essas considerações solicitava aos professores que as entregassem quando da realização da entrevista. As entrevistas eram marcadas, em geral, dias depois desse “primeiro momento” e durante a realização das mesmas cogitava da utilização dos textos que os professores iriam elaborar, por escrito, para mediar as minhas intervenções. Três professores, Ana, Benedito e Eduardo, fizeram o que tinha sido acordado no “primeiro momento” de modo que as entrevistas com esses professores foram mediadas pelos textos em que constavam *suas* considerações. O professor Francisco não fez qualquer consideração, por escrito, sobre o que se solicitava de forma que a entrevista com esse professor foi realizada sem a mediação dos *seus* escritos. A entrevista com o professor João foi realizada sem a mediação das suas considerações, por escrito; recebi-as, entretanto, alguns dias após.

O enunciado das “questões”, acompanhado dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, e que foram entregues a cada um dos professores no “primeiro momento”, solicitava para que estes fizessem considerações sobre 3 trechos

desse texto. Esse enunciado bem como os trechos que o acompanham, os quais já tivemos oportunidade de comentar na **Introdução** deste trabalho, são reproduzidos abaixo:

Prezado (a) colega

O texto da proposta educacional que entreguei a você foi produto de várias discussões que realizamos há cerca de sete anos atrás. Muita coisa pode ter mudado desde então, tanto no plano educacional como no plano de nossas convicções pessoais. Dada a importância que esse texto teve para as discussões que fazíamos e que ainda são feitas sobre os rumos do curso de Ciências da UFac e das habilitações em Física e Química, considerei importante retornar ao texto da proposta, sobretudo no que diz respeito às menções sobre ciência e tecnologia que ali são feitas. Depois desse tempo e das discussões que foram feitas à época como é que você “vê”, hoje, os trechos que foram extraídos da *proposta*?

Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz - e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós - a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem (p.3).

Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos “segredos” da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade (p. 12).

Entretanto, a tendência a reduzir o conhecimento a tais aspectos tem contribuído para que a ciência perca, cada vez mais, o contato com a realidade fenomênica e material que cerca a existência humana. Avança-se nos conhecimentos sobre termodinâmica, por exemplo, e mal sabemos como funciona uma geladeira; aprofundamos os estudos sobre ligações químicas, e mal sabemos os efeitos de um produto no organismo humano (p. 8).

A realização do “segundo momento”; ou seja, o da entrevista, era realizada na data previamente combinada, e, para a qual, contava com as considerações, por escrito, desses

professores⁴⁷. As considerações que tinham sido produzidas e que estavam disponíveis no momento da entrevista funcionavam como uma espécie de segundo texto, por intermédio do qual procurava efetuar um retorno aos assuntos dos trechos da *Proposta educacional* e que estão acima reproduzidos. Essa forma de abordagem portava, implicitamente, uma espécie de convite para que os professores, com um tempo maior na entrevista⁴⁸ ficassem, à vontade, para a exposição e “aprofundamentos” de suas idéias em aspectos que consideravam relevantes.

No decorrer das entrevistas, foram intercaladas solicitações para que os professores tecessem suas considerações sobre aspectos gerais da proposta e avaliassem formas de se trabalhar os aspectos da ciência e tecnologia nos cursos de graduação. Essas solicitações podem ser exemplificadas nos seguintes enunciados: O que você pensa sobre a ciência? E sobre a tecnologia? Como você percebe a relação entre elas? Nos diferentes níveis de ensino fundamental, médio e superior você vê alguma relevância em trabalhar o enfoque ciência, tecnologia e sociedade? Para os cursos que são cogitados de serem criados, sejam eles as licenciaturas plenas em Física e em Química ou continuação das habilitações em Física e em Química, você vê importância desse tipo de discussão?

A entonação de minha voz, na posição de entrevistador, as configurações dessas questões e de outras intervenções durante a entrevista, com apagamentos, deslocamentos, recortes, associações etc, tomaram formas distintas em cada uma das entrevistas, e não poderia ser de modo diferente devido a aspectos singulares do contexto de cada uma dessas entrevistas. É preciso lembrar que a interlocução se faz por um processo de inserção permanente de certos ditos, esquecimentos de outros, entremeados de indecisões ou de vacilações na direção dos dizeres, pela formação de imagens dos entrevistados e de formação de imagem do entrevistador para esses entrevistados; havendo, nesse processo a produção de sentidos e de sujeitos. Os dizeres do entrevistador, no decorrer das entrevistas,

⁴⁷ Dois professores, respectivamente, Ana e Eduardo, fizeram suas considerações, por escrito, momentos antes do início das entrevistas. O professor Benedito fez suas considerações, por escrito, dias antes da entrevista. O professor João postergou a elaboração das suas considerações, entregando-as, dias depois da realização da entrevista. O professor Francisco achou por bem não fazer qualquer tipo de consideração, por escrito.

⁴⁸ As entrevistas variaram de 45 a 60 minutos cada uma, havendo tempo para que os professores fizessem suas considerações com o mínimo de restrição às suas falas.

com as suas intervenções, ora de domínio, confronto, condescendência, anuência etc; e, ainda, as enunciações dessas entrevistas, constituíam as condições de produção mais imediatas dos dizeres desses professores. O entorno da universidade, para quem são dirigidas essas falas, os acontecimentos, constituíam o contexto mais imediato dessas condições de produção.

Dado o caráter individual das entrevistas e o jogo singular do movimento do discurso com e de cada um dos entrevistados considero que o modo mais cômodo⁴⁹ de levar adiante o gesto de interpretação desses discursos, com os dispositivos teóricos e analíticos da AD, foi o da reprodução de trechos dos textos produzidos por cada um dos entrevistados, segundo a ordem alfabética dos seus “nomes”, conforme quadro reproduzido anteriormente.

Estou considerando que, tanto os textos que foram escritos pelos professores como os que foram reproduzidos a partir da fala desses mesmos professores, constituem, como diz Orlandi (2001a) “um objeto simbólico”. Estarei examinando o funcionamento do discurso de trechos desses dois tipos de textos, ou seja, os que foram escritos e os que foram reproduzidos a partir da fala. Penso que esses tipos de suporte, que também são aspectos das condições de produção desses discursos, podem auxiliar no empreendimento das análises de aspectos da temática que estamos tratando no âmbito da Educação em Ciências.

2.3 - UMA SÍNTESE

Neste capítulo discorri sobre algumas noções da Análise de Discurso: formações discursivas, sujeito e ideologia, condições de produção, forma sujeito, esquecimentos, texto, interpretação, estão entre elas. Essas noções não *entram* nessa ordem e, tampouco, *dessa forma* quando da compreensão do funcionamento discursivo de um texto, por

⁴⁹ Seria difícil reunir os professores para um debate tendo em vista o fato de encontrarem-se em reposição de aulas. Ademais, queria dar um tom mais espontâneo a essas falas; assim, considere que o modo mais fácil de conseguir essa espontaneidade seria por intermédio de entrevistas individuais, no que fui ajudado, creio, ainda, pelo fato de tratar-se de pessoas de minha convivência.

exemplo, tais como os que estarei examinando no próximo capítulo. Essas noções estão sustentando, por assim dizer, o gesto de leitura que farei dos textos dos professores que foram entrevistados em Rio Branco.

Dizia na Introdução desse trabalho que era meu objetivo compreender, por intermédio do exame dos ditos dos professores a respeito de trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, os mecanismos envolvidos na produção de sujeitos e de sentidos. No próximo capítulo estarei examinando trechos dos discursos de três professores que participaram das discussões que suscitaram a elaboração do texto mencionado, e, estarei examinando, também, trechos dos discursos de dois professores que entraram em contato com as idéias do referido texto em época posterior. Alicerçado no dispositivo teórico e analítico da Análise de Discurso, estarei efetuando um gesto de leitura desses discursos que foram transcritos por mim e se encontram na forma de textos. Estarei, portanto, me defrontando não apenas com a produção de uma leitura, mas, de uma leitura que se refere a uma questão desse trabalho: qual seja a produção de sentidos desses sujeitos.

3 - OS DIZERES NOS ESCRITOS E NAS FALAS DOS PROFESSORES

Neste capítulo estarei examinando o funcionamento dos discursos dos professores universitários e que tiveram lugar nos distintos suportes; ou seja, os dizeres que foram produzidos com o suporte da escrita e os dizeres que foram produzidos nas entrevistas, ambos com a mediação de trechos da *Proposta educacional* e intervenções do entrevistador. O roteiro dessas entrevistas, como discuti no capítulo anterior, foi delineado a partir de/e com trechos extraídos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*. A maioria desses professores, enquanto participantes do grupo de trabalho que mencionamos na Introdução, conheciam esses textos na época em que foram editados; outros professores tomaram contato com os mesmos em momentos posteriores⁵⁰.

Nos trechos que utilizo para analisar o funcionamento discursivo selecionei aqueles em que seria possível discernir o modo como são estabelecidas, entre entrevistador e entrevistado, situações discursivas com efeitos de sentidos e deslocamento de sujeitos. Considero que os trechos em que estão presentes situações desse tipo seriam interessantes de serem analisados porque “reavivaria” o modo de interlocução no funcionamento do discurso situando, inclusive, a voz do entrevistador nessa interlocução. Situações como essas estão reproduzidas nos trechos em que aparecem formulações de cada um dos professores que foram entrevistados, como mostrarei nos próximos itens.

Na seleção das formulações que os professores tinham feito, por escrito, e que seriam utilizadas na mediação da entrevista, privilegiei as que faziam referência aos dois primeiros trechos do “questionário” reproduzido no item 2.2.3 do capítulo 2. Admiti que nesses trechos estavam presentes não só as possibilidades de discernir alguns processos de identificação de sujeitos e produção de efeitos de sentidos, tal como o da exclusão de si do discurso, mas, também, os dizeres que evocava os termos de um debate que atravessava grande parte da revisão bibliográfica sobre a temática (sujeito de consumo, tomada de decisões etc). Dessa forma, uma das intenções iniciais desse estudo que foi a de colocar, em

⁵⁰ Dois dos professores entrevistados foram incorporados pela UFAC, respectivamente, nos anos de 1996 e 1997 quando, então, já tinham sido editados o texto da *Proposta educacional* e o da *Proposta de ação*.

relação, os dizeres dos professores com os dizeres de autores que fizeram parte da revisão bibliográfica, estava sendo facilitada.

No que concerne aos trechos das entrevistas que foram realizadas com os professores, optei por selecionar os das formulações bastante longas, pois, ao lê-los acreditei que estes permitiriam preservar, em termos de usos e expressões linguísticas, as “identidades” dos sujeitos desses dizeres, e, ainda, possibilitariam o discernimento, num mesmo trecho, de aspectos complexos dos movimentos dos sujeitos.

No decorrer da análise do funcionamento do discurso desses professores, e, sobretudo no item final deste capítulo, procurarei por as falas desses professores em relação com os dizeres da produção acadêmica de autores que mencionei na revisão bibliográfica do capítulo 2.

3.1 - OS PROFESSORES

Neste item examino o funcionamento de trechos de discurso de cinco professores que entrevistei em Rio Branco; respectivamente Ana, Benedito, Eduardo, Francisco e João. Desse conjunto, os professores Ana e Eduardo, fizeram, por escrito, as considerações pouco antes do início da hora marcada para as entrevistas. O professor Benedito fez suas considerações, por escrito, dias antes da entrevista entregando-as quando fui entrevistá-lo. O professor Francisco não fez as considerações, por escrito, de forma que a entrevista, no que chamei de “segundo momento”, não contou com a mediação desse suporte. O professor João entregou as suas considerações, por escrito, dias depois de realizada a entrevista.

3.1.1 - ANA

A entrega de um exemplar do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* e, ainda, um roteiro com as “questões”, compostas de três trechos desse mesmo texto, e que estão reproduzidos no item 2.2.3, tinham sido entregues previamente antes da entrevista. Contudo, a professora Ana fez suas considerações, por

escrito, sobre o que era solicitado pouco antes do início da entrevista. Esta ocorreu no laboratório didático de Química, anexo do Departamento de Ciências da Natureza, no dia 16 de dezembro de 2002. Vale ressaltar ainda que a referida professora foi uma das que não participou das discussões do grupo de trabalho que discutiram, no período 93/96, as questões relativas à licenciatura curta em Ciências e as relativas às áreas de Física e Química, entrando em contato com idéias desse texto após a sua publicação.

Abaixo reproduzo um dos trechos da proposta, e, em seguida, as suas considerações sobre o trecho mencionado. Farei o exame do funcionamento do discurso desse texto procurando apreender os mecanismos da produção de sentidos. Mais adiante farei o exame do funcionamento do discurso de trechos da entrevista concedida pela professora Ana e que foram transcritos⁵¹ por mim.

À solicitação para que fizesse considerações sobre o trecho abaixo:

Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz – e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós – a ciência, pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem (p. 3).

A formulação da professora Ana foi:

Na atualidade o homem faz uso de novas tecnologias onde o desenvolvimento da ciência tem sido o eixo fundamental para chegar a obter essas novas tecnologias, no entanto, a Física e a Química, que apartam esse desenvolvimento, são ciências estudadas de forma independente, sem ter em consideração a relação entre elas e outras matérias. O estudo que se faz é geralmente puramente teórico, e às vezes, não se colocam exemplos, ou demonstrações simples que poderiam servir de base para a compreensão dos diferentes tópicos estudados. De conseguir a vinculação entre o ensino da ciência e a aplicação das novas tecnologias será maior a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio, logrando com isto que cada dia o homem tenha maior capacidade par avançar material e espiritualmente.

⁵¹ A respeito da transcrição da entrevista, remeto ao que diz Orlandi (2001b) em uma das notas de rodapé: “Não é por acaso que todos os métodos de transcrição tem uma relação difícil com a pontuação: na relação com a palavra do outro, a transcrição deve organizar seu dizer, sendo a pontuação um dos lugares em que a relação com o outro se mostra com evidência. Como elas remetem a pontos de subjetivação, como subjetivar o outro? Além disso, por ser a transcrição uma relação do oral com o escrito – como se pode pontuar um texto no oral ? – a pontuação mostra como o sujeito lê, como ele compreende sentidos, através de um dispositivo que organiza o texto a partir de um discurso em questão” (p. 126).

Na formulação da professora Ana, pude notar sentidos que indicam, em trechos do texto, preocupações com as questões de ensino e com as novas tecnologias. Estas, voltam-se para a separação entre as distintas áreas de conhecimento e o conhecimento teórico, e, ainda, para a crítica da falta de relações entre o conhecimento teórico, as demonstrações e as novas tecnologias. Também mostra preocupações com as relações entre a necessidade de demonstrações para a compreensão dos fenômenos estudados. No final do trecho suas formulações procuram estabelecer relações entre novas tecnologias e o ensino da ciência apostando, com isso, numa maior compreensão e desenvolvimento do raciocínio e na capacidade do homem avançar, tanto espiritual como materialmente.

Até agora não fiz mais do que interpretar, com *minhas* palavras, as formulações da referida professora. Entretanto, para a AD, é necessário examinar como se produzem sentidos e, para tanto, faz-se necessário, um deslocamento teórico/metodológico na forma de leitura desse trecho. Na formulação da professora Ana, o ensino, as novas tecnologias e as preocupações com o avanço material e espiritual do homem estão significando seus dizeres. A *Proposta educacional* faz menção a questões do ensino e do avanço *espiritual e material* do homem, mas dentro de um outro espaço de significação, como pode ser visto no trecho do texto entregue para que a professora fizesse suas considerações. Todavia, nesse trecho e, tampouco, no texto integral da proposta não são feitas menções às *novas tecnologias*. Parece-me, então, que certos ditos, entre eles, o *material e espiritual*, lidos na proposta, entram na formulação da professora Ana compondo, com outros ditos, novos sentidos, num outro espaço de significação. Posso dizer que, nesse momento, a referida professora, ao dar ênfase às questões do ensino, fala de um lugar: como educadora do ensino de Física. É dessa posição que os dizeres de sua formulação significam, fazendo sentido para ela. É dessa posição que dirige ao leitor, imaginário, os dizeres sobre a vinculação entre o ensino, as novas tecnologias, compreensão do desenvolvimento do raciocínio. Por aí inscreve-se, também, a expectativa de que isso leve ao desenvolvimento *material e espiritual* do homem.

Na entrevista com a professora Ana, no que estou considerando como “segundo momento”, o entrevistador, mencionando aspectos gerais do que a referida professora tinha

escrito e considerando os perigos representados pelos efeitos de produtos da ciência e da tecnologia, como a bomba e armas químicas, solicita para que faça suas considerações:

Entrevistador: - Bom...Ana aí., bom..você descreveu., você ..éé..éé..fez uma análise geral sobre a questão do ensino e a relação dele com as novas tecnologias, associando com a nova...com a sociedade. Têm uma outra questão normalmente que o pessoal debate muito que é a questão de que...éé...., às vezes, o pessoal têm um certo receio da própria ciência também, sabe. Ela..ela como na..nessa....nessa...nesse trecho que foi colocado éé., às vezes, ela “pinta” com desconfianças com relação aa ...aa ...a estratos da sociedade, ou da sociedade como um todo. Ela é, às vezes, vista como uma coisa boa, outras vezes, é vista como uma coisa é, assim, éé...perigosa, essa coisa toda , né, dado, digamos, desde a segunda guerra mundial, a bomba atômica e alguns artefatos tecnológicos, né, que depois posteriormente alguns produtos e mais recentemente produtos químicos e armas químicas, essa coisa toda. Então, existe por outro lado, essa desconfiança, também, sobre os efeitos da...da...desses produtos e processos tecnológicos sobre estratos da população. Como é que você vê essa questão?

Os dizeres da formulação da professora Ana foram

Ana: - É...eu acho que também o homem, acho que faz..., rechaça um pouquinho as novas tecnologias porque essa nossa sociedade Pedroso., por exemplo, cada vez que surge uma máquina nova...ela tira do trabalho dois ou três pessoas porque essa máquina tem a capacidade para fazer esse trabalho por muitas pessoas. Então, éése vê afetado o emprego das pessoas. Isso acontece com o computador. Antes se precisavam seis ou sete pessoas para ficar armazenando dados e agora só uma pessoa com o computador pode fazer. Então, está diminuindo a quantidade de empregos. Então, deve ser uma política seguida pelo estado, pelo próprio governo. Eu acho assim, agora eu acho que vai ter possibilidade disso, de não fechar o desenvolvimento da ciência, por esse motivo. Todo o contrário, a pessoa tem que entender que é mais fácil para ela trabalhar com um computador que trabalhar com um monte de pastas; que é possível que fiquem velhas, que podem pegar alergia, que tem poeira, tudo isso. Ele tem que chegar a compreender isso. E a necessidade que ele tem de elevar o nível dele para desenvolver esse trabalho. E criar outros postos de trabalho dessas pessoas, para que não fiquem desempregadas, porque isso é um problema sério. E não é só, por exemplo, com um robot. Acontece., um robot, por exemplo, numa fábrica de fazer automóveis, ele desemprega muitas pessoas porque ele consegue levar a peça, o automóvel, que antes era levado por dois ou três homens. Então, eu acho que por essa novidade dessa sociedade, também, recua um pouquinho sim o desenvolvimento da ciência. Porque o emprego é fundamental; é a vida das pessoas. Então, eu acho que nós devemos, além de um desenvolvimento da ciência, da possibilidade que têm as pessoas de utilizar essas novas tecnologias, procurar meios para empregar essas pessoas, senão vão ficar desempregadas, precisamente por esse desenvolvimento.

Nas formulações da professora Ana as novas tecnologias mobilizam os dizeres. Nos dizeres sobre as novas tecnologias inscreve-se um movimento que abarca um processo de

significação do trabalho e da política. Nessas formulações as questões do ensino são esmaecidas; indício de uma mudança de lugar para a professora significar e *se* significar. A oscilação entre o “novo”, lugar de realização de possibilidades que são inferidas a partir do uso das novas tecnologias, e, o “antigo”, anunciado na precariedade das condições de trabalho, encontraria, nos mecanismos de emprego, o acordo entre o desenvolvimento científico esperado e a garantia das condições de vida das pessoas. Os argumentos da professora são favoráveis aos feitos dos processos tecnológicos em que o *robot* significa o lugar desse desenvolvimento. As determinações para que esse(s) sujeito(s) *participem e compreendam* a necessidade desse desenvolvimento é indicada pelo imperativo do verbo *ter*, presentes nas seguintes trechos: “...a pessoa **tem** que entender que é mais fácil..., ele **tem** que chegar compreender isso..., e a necessidade que ele **tem** de elevar o nível dele.”. Aí os sujeitos são chamados para, pela necessidade de tomar consciência das possibilidades de uso dos novos objetos, se juntarem ao movimento da história; movimento em que é atribuído à tecnologia o papel de ser o seu personagem. Ecos da idéia do sujeito do dever, como aquele que deve cumprir com seus deveres, irrompe nesses dizeres, pela atribuição de encargos que *lhe(s)* compete sobre/das coisas que se devem saber. Se o “desenvolvimento” aparece como o lugar de uma necessidade, as adequações a esse desenvolvimento seriam ajustadas por ações do governo, do Estado, fiadores desses ajustes.

Posso apreender o efeito de descontinuidade/inadequação nas formulações sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, em que as novas tecnologias estão significando essas formulações. O acordo entre esses feitos e a compreensão das pessoas sobre os mesmos faz-se pela convocação a necessidade que as pessoas *teriam* que *entender e compreender*. Convocação em que o presente do verbo *ter* cumpre aí o efeito de uma determinação, de imperativo. Nessa formulação se põe em relevo o horizonte dado pelo *lugar* dos feitos da tecnologia, suscitando, pelos dizeres, a necessidade de chamamento dos indivíduos, como sujeitos do dever, para a *adequação* a esses feitos.

Na terceira parte do texto nos dizeres em torno dos produtos tecnológicos, dos empregos e do desenvolvimento, são retomados dizeres da primeira parte para inscrever aí uma preocupação com a situação do emprego no âmbito das modificações das relações com a presença de produtos tecnológicos. Essas preocupações têm lugar no trecho “E criar

outros postos de trabalho dessas pessoas, para que não fiquem desempregadas, porque isso é um problema sério. E não é só, por exemplo, com um robot. Acontece., um robot, por exemplo, numa fábrica de fazer automóveis, ele desemprega muitas pessoas....”. O robot aparece como referente em torno do qual se movimentam os dizeres sobre o emprego e o desenvolvimento. Nomeado como um produto; como peça de uma engrenagem industrial, sua existência material já está garantida com a atribuição de ser, no fragmento “ **ele** desemprega muitas pessoas”, sujeito da história.

Os efeitos de atribuições de capacidades à tecnologia, como agente do movimento da história, podem ser apreendidos nas significações dadas por certas marcas linguísticas. Primeiramente pelo uso do pronome pessoal *ele*, que significa o robot, tendo aí o efeito de designar, no fragmento “**ele** (o robot) desemprega muitas pessoas”, um sujeito/agente de quem se fala. Depois na atribuição dessa função à capacidade de desenvolvimento, pelo emprego do demonstrativo *esse*, nos dizeres “vão ficar desempregadas por **esse** desenvolvimento”.

Entretanto, espaço de muitas contradições, “heterogêneo”, a formulação da professora se rompe para que se possam estabelecer espaços de negociação em meio aos dizeres que apontam para a necessidade de adequação dos sujeitos ao horizonte posto pelos benefícios da tecnologia: as preocupações com o desemprego e com a vida dos sujeitos pela dependência deles com os empregos, que são banidos pela tecnologia. Os argumentos acerca dessa negociação aparecem já no primeiro trecho de sua formulação e também, no ultimo trecho, num dos quais o emprego é “....fundamental, porque é a vida das pessoas”. Na seqüência a esse trecho, essas negociações, inclui tanto o *desenvolvimento* como o esforço para que as pessoas fiquem empregadas.

Nas formulações da professora Ana aparece, diversas vezes, a idéia de desenvolvimento. Diria que os dizeres sobre a tecnologia e a ciência são significados por essa idéia. Pergunto se as condições de enunciação da formulação do entrevistador, em que os aspectos da ciência e da tecnologia, por seus efeitos sobre a população, evocando os possíveis aspectos “negativos” decorrentes dos efeitos dos produtos sobre a população não estaria significando, por uma espécie de contra identificação, os dizeres da professora sobre

essa mesma tecnologia e ciência. Penso que, nesse caso, a atribuição de significados “positivos” à ciência e à tecnologia acompanha o gesto dessa contra identificação.

Dizia que em trechos das formulações da professora Ana o *desenvolvimento* mobiliza dizeres sobre a ciência e a tecnologia. Esse *desenvolvimento*, simbolizado pelo robot e aparecendo como lugar de uma *necessidade*, trazia implícita a idéia de ajustes; ajustes que, far-se-iam, mediante a adaptação/qualificação dos sujeitos, chamados para tal na condição de sujeitos do dever. Naqueles trechos pude discernir o efeito de determinação do processo histórico que a idéia de desenvolvimento traz o que *evoca*, por sua vez, aspectos da produção acadêmica que fez parte da revisão, e, dentre elas, a idéia de *determinismo tecnológico*, este considerado por Auler (2002) como uma das representações dos mitos sobre a atividade científica/tecnológica, e, que, segundo o autor, é originado, direta ou indiretamente, da concepção da neutralidade da Ciência-Tecnologia que têm respaldado o modelo tradicional de progresso, segundo o qual o bem estar social é decorrência linear do desenvolvimento científico e tecnológico⁵².

No capítulo em que tratei da revisão das questões relacionadas à ciência, tecnologia e aspectos sociais, em discussões/proposições de uma educação científica e/ou tecnológica, Oliveira Reis (1991) abordava aspectos dessa temática do ponto de vista de uma crítica à ideologia do progresso, este, tido pelo autor como legitimador de toda a produção científica e tecnológica, “uma vez que esta produção é empreendida com o fim de fazer progredir a ‘humanidade’ ” (p. 27). A perspectiva da investigação do autor, voltada para a discussão dessa idéia no interior do processo produtivo e as suas implicações no ensino de Ciências, para alunos trabalhadores, também, evoca o efeito de sentido que a idéia de *desenvolvimento* traz em dizeres da professora Ana.

Ainda posso notar nas formulações da referida professora que os termos *robot* e *emprego*, que estão significando certos dizeres, aparecem como coisas que *todo mundo sabe* e sobre as quais não é preciso discutir. Eles já estão nomeados e, pela nomeação,

⁵² Cabe ressaltar, contudo, que o efeito de determinação que usei para descrever o efeito de sentido mobilizado por *desenvolvimento*, termo presente na formulação da professora Ana, e que significa trechos dos seus dizeres, dá “a medida” da distância em que me situo em relação à forma com que Auler (2002) aborda a questão. Como tive oportunidade de explicitar, no capítulo 2, a noção de efeito de sentidos têm, na AD, implicações com concepções de linguagem, ideologia e de sujeito e que não são, ao que parece, as do autor.

garantidos em sua evidência. Restituindo a opacidade desses termos na significação dos dizeres perguntaria: que sentidos são mobilizados, por exemplo, quando se menciona o termo *robot*, nas formulações da professora Ana? De que este termo, que é estrangeiro, carrega, da sua língua de origem, quando usado em contexto da língua portuguesa? Que sentidos são mobilizados pelo termo *emprego*? Estaria sendo usado para significar uma categoria econômica? Se assim for o que estaria sendo silenciado, apagado, com o uso desse termo?

3.1.2 - BENEDITO.

A entrevista com o professor Benedito foi realizada nas dependências do laboratório de Química, anexo ao Departamento de Ciências da Natureza, da UFAc, em 17/12/2002. Esse professor leciona disciplinas da área de Química aos diversos cursos da UFAc tendo, portanto, contato com distintas áreas do saber que têm lugar nesses cursos. O referido professor foi um dos que participou das discussões do grupo de trabalho que, no período 93/96, propôs soluções para os problemas da licenciatura curta em Ciências e para o das áreas de Física e Química, já comentados na introdução deste trabalho; tendo discutido e lido, na ocasião, o texto da *Proposta educacional*. O professor Benedito fez as suas considerações, por escrito, dias antes da data indicada para a entrevista, entregando-as quando fui entrevistá-lo.

Abaixo reproduzo um dos trechos da proposta, e, na seqüência, as considerações do referido professor sobre o trecho mencionado. Farei o exame do funcionamento do discurso desse texto procurando apreender os mecanismos da produção de sentidos. Mais adiante farei o exame do funcionamento do discurso de trechos da entrevista concedida pelo professor Benedito e que foram transcritos por mim.

Solicitado a tecer suas considerações sobre o trecho abaixo:

Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e a tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e

temores quanto ao uso que dela se faz – e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós – a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir pra a promoção da existência material e espiritual do homem (p. 3).

As formulações do professor Benedito, por escrito, foram:

As concepções materialistas coloca a ciência e a tecnologia como únicos elementos na perspectiva de promoção intelectual e espiritual do homem. Entretanto, o ser humano vai além das concepções materialistas. Pensar que a ciência e a tecnologia dará ao ser humano uma existência plena do ser é colocar de lado, as emoções e sentimentos que são relativos a cada etnia.

Nos trechos da “questão” as formulações indicavam sentidos positivos para a ciência e tecnologia na medida em que podiam “contribuir para a existência material e espiritual do homem”. Nos dizeres do professor Benedito os termos *material* e *espiritual* entram numa outra relação, compondo um outro espaço de significação; neste espaço aqueles termos não preencheriam/qualificariam, em sua unicidade e de *fora* para dentro o ser humano, pois neste também habitaria os sentimentos e as emoções.

Nas formulações do professor Benedito, os sentidos convocam para uma certa “oposição” entre uma subjetividade, que estaria ancorada nas emoções e sentimentos, e a ciência, que seria incapaz de suprir essas necessidades. Lugares de concepções *materialistas*, a ciência e tecnologia seriam incapazes de dar ao ser humano essa existência plena. Nessas formulações pode-se notar que o *material* e o *espiritual* estão significando lugares distintos, em que o último, *espiritual*, seria o lugar de uma subjetividade.

Posso discernir, no modo como o professor configura esse novo espaço de significação, os indícios de uma recusa/reelaboração à significação dada pelos termos *espiritual* e *material* na formulação que tinha sido entregue para as suas considerações. Se lembrarmos que as enunciações de um texto diante do qual o leitor se vê frente a frente também constituem as condições de produção do discurso, posso notar na configuração do espaço de significação da formulação do professor Benedito o modo como os trechos que foram entregues a ele para fazer suas considerações o afetaram.

Na entrevista com o professor Benedito, no que estou considerando como “segundo momento”, o entrevistador, mencionando aspectos gerais que se encontravam formulados na primeira “questão”, remete às desconfianças e temores que se faz da ciência solicitando ao professor para fazer suas considerações sobre esse aspecto:

Entrevistador: - Na..na primeira questão que você coloca aqui, né, até vou repetir para você..ee...éé... está no texto inclusive, né?, que você leu: “Isto posto vemos que a educação”...Opa!.. não é essa questão. Aqui a outra questão, anterior, né: “Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz”, ou seja, da ciência, né?, “... e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós - a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem”. Aqui Benedito como é que você vê essa...esse comentário final do trecho em que se menciona., por exemplo, aa...aa... desconfianças e temores quanto ao uso que se faz da ciência, né?, mas ao mesmo tempo o fato dela contribuir para a existência material e espiritual do homem ?

Ao que o professor Benedito fez a seguintes formulações

Benedito: - Pois é... o fato de contribuir para a existência espiritual e material do homem, em certos aspectos, ela até pode contribuir. Mas eu não entendo a ciência e a tecnologia contribuindo de uma forma cabal..., nem...nem chegando próximo da forma cabal, da concepção espiritual e material do..do homem, né? Isso por que? Porque eu compreendo que o homem, o ser humano, é muito mais complexo. Se a ciência e a tecnologia pode auxiliar? Pode. Se não fosse a ciência e a tecnologia nós não estaríamos gravando, por exemplo, aqui. Mas será que a ciência e tecnologia realmente, pelo fato de produzir um gravador, vai me satisfazer plenamente às minhas emoções, aos meus desejos, às minhas pretensões, àà ...àquilo que mais...àquilo que mais éé.. chega próximo da...do...meu ser? Pois é, aa .. eu compreendo...eu não compreendo o ser humano como uma coisa apenas éé...que ele esteja envolvido apenas com a questão da ciência e da tecnologia. Ou que as concepções de materiais, de matéria., venha satisfazendo plenamente. Para mim o ser humano é muito mais complexo, ele tem uma complexidade, para mim, enorme que nem a ciência e a tecnologia, a ciência e a tecnologia., por si só, não satisfaz todo a ele. Não é o fato de o cara, por exemplo, ter um carro da...da Ferrari que ele se sinta..que ele diz que é satisfeito, quer dizer, que tenha satisfação de vida. Não é o fato dele ter acesso a essa tecnologia que ele tenha satisfação. A ciência e a tecnologia, a meu ver, elas não dão satisfação completa ao ser humano. Aa...a gente...a gente vê, dentro do contexto, que a ciência e a tecnologia, nesse aspecto, elas excluem, por exemplo, outros pensamentos que eu tenho na vida. Que, por exemplo, nunca eu discuti Teologia; dentro da universidade, você não discute Teologia. E mesmo naquelas universidades onde existe..., onde se dão cursos teológicos, né?, como temos em algumas universidades brasileiras, a discussão dessa teologia ela é feita dentro de princípios ainda muito isolados e dentro de...de..,uma visão que aa ...aa discussão ...ela é vista, pelos demais membros daquela...daquela...comunidade, como uma coisa, assim, meio que de segundo plano. É como que a ciência e a tecnologia digam para eles assim: “ Olha vocês

fiquem discutindo aí por aí mesmo, isso éé..isso é baboseira, não precisa, ninguém precisa disso, o que o homem necessita é o que? É da ciência e da tecnologia. O que o homem necessita é de satisfação...é...de satisfazer com bens...com bens materiais”.

Noto que o professor Benedito “retoma” o fio da formulação que havia sido feita, por escrito, para estender suas interrogações sobre a ciência e a tecnologia no que parece ser as pretensões destas na completude da subjetividade. Os ecos dos sentidos de sua formulação anterior, em que o *material* e *espiritual* estão significando certos dizeres, desencadeiam a produção de novos efeitos nos trechos dessa formulação.

Nas formulações do professor Benedito, uma série de associações implícitas, em que os termos como *material* e *espiritual* estão fazendo os seus efeitos e produzindo sujeitos, são tecidas na junção/separação de “fronteiras”. Nos dizeres do trecho “Mas eu não entendo a ciência e a tecnologia contribuindo de uma forma cabal..., nem chegando próximo da forma cabal, da concepção espiritual e material do..do homem, né? ” nota-se, pelo uso da adversativa *mas* um gesto de dúvida a pretensa autoridade que a ciência e a tecnologia poderiam ter no preenchimento das necessidades espirituais do homem.

A atribuição de uma complexidade à subjetividade, tecida de emoções, desejos, pretensões, faz dela o lugar de um refúgio, que se pretende estar e ser reticente às influências/pretensões desse outro, que é a ciência e tecnologia. Nos dizeres do trecho “Mas será que a ciência e tecnologia realmente, pelo fato de produzir um gravador, vai me satisfazer plenamente às minhas emoções, aos meus desejos, às minhas pretensões” a adversativa *mas* sinaliza a mudança na direção do discurso. Noto, também, os ecos dos dizeres anteriores em que, agora, o gravador, produto da ciência e da tecnologia, representa, em sua materialidade, o objeto sobre o qual recaem as interrogações sobre o que pareciam ser, nos dizeres anteriores, algumas das pretensões da ciência e da tecnologia: o poder de completar a subjetividade.

Nos dizeres “Para mim o ser humano é muito mais complexo, ele tem uma complexidade, para mim, enorme que nem a ciência e a tecnologia, a ciência e a tecnologia..., por si só, não satisfaz todo a ele”, posso notar, na atribuição de uma complexidade ao ser humano, o efeito de, pela atribuição de uma qualidade – a da

complexidade - tornar a subjetividade defensável em face dos perigos que parecem ter lugar nas pretensões da ciência e da tecnologia. A menção à exclusão de um espaço religioso, no ser humano, por parte da ciência, parece configurar, ainda, aquele gesto de delimitação de “fronteiras” de que falava anteriormente, e que podem ser notados na formulação “Aa ...a gentea gente vê, dentro do contexto, que a ciência e a tecnologia, nesse aspecto, elas excluem, por exemplo, outros pensamentos que eu tenho na vida. Que, por exemplo, nunca eu discuti Teologia; dentro da universidade, você não discute Teologia”.

Os recortes da formulação do professor Benedito são atravessados pela idéia de uma subjetividade que se debate entre o ideal de uma completude que parece pretender realizar-se por intermédio de um certo confronto/reticência a um outro (ciência, tecnologia). Nesse movimento, os sentidos convocam para a idéia de que da ciência e da tecnologia, poderia advir uma espécie de “profanação” contra as quais, e para delas se proteger, seria preciso erigir uma subjetividade. Nos trechos das formulações acima, termos como o “homem é mais complexo...”; “..satisfazer plenamente”, “...satisfazendo plenamente”, “o ser humano é mais complexo..”, “..elas não dão satisfação completa ao ser humano..”; “elas excluem..”, com referência ao sujeito, à ciência e tecnologia, funcionam aí como marcas da significação dessas “fronteiras”. Posso apreender nesses trechos dois efeitos que se recobrem: o da complexidade como o lugar de uma subjetividade humana e modo de contraposição a uma “maculação” dessa subjetividade, que seria provocada por meio dos produtos produzidos pela ciência e tecnologia.

Posso notar, nesse modo de significar a ciência e a tecnologia, a evocação de papéis que são atribuídos a uma das imagens de tecnologia que já tinha sido comentada por Gilbert (1992, p. 564/565), na revisão da produção acadêmica sobre a temática, no capítulo 1. Como mencionei, esse autor, citando os trabalhos de Margolis (1984), faz referência ao que chama de ambivalência social da tecnologia que, num de seus papéis, é qualificada como “satânica” porque os sujeitos investigados consideraram-na com poder destrutivo quando aliada a uma perspectiva instrumental sobre o meio ambiente. O qualificativo “satânica”, usado para descrever o efeito de domínio da tecnologia sobre o meio ambiente, com os qualificativos que poderiam, a partir daí, ser evocados, tais como o de “destruição”, “degradação”, “decadência” etc, remete, por associações implícitas, ao efeito que pode

discernir nos dizeres do professor Benedito: o da “maculação” da subjetividade. O qualificativo “satânica”, evocativo de perversidade, está, em sua ausência, produzindo efeitos no discurso do professor Benedito. Esse qualificativo não aparece nomeado como tal; todavia, como metáfora convoca os sentidos para significar o curso dos seus dizeres.

O efeito de maculação de uma subjetividade, também, encontra eco nas considerações que Braga (1991, p. 79/80) faz a respeito da representação de estudantes secundários sobre a tecnologia, que, é vista como “profana”. Para o autor, a tecnologia é representada como tal porque é uma atividade de homens inseridos na sociedade e, ainda, porque poderia ser aplicada de acordo com os interesses de quem a aplica. A ciência, por outro lado, seria vista como habitando o mundo do sagrado porque a realidade já estaria dada, cabendo aos cientistas seu desvelamento. Sagrado que, ainda, encontraria lugar no discurso asséptico da ciência. Se o efeito de maculação evoca os sentidos para qualificar o lugar de algo “puro”, e, que, por uma espécie de “contaminação”, poderia deixar de sê-lo, noto que os dizeres do professor Benedito convocam os sentidos para a metaforização dessa idéia com a de pureza, com esta tendo seu lugar na subjetividade.

Voltando aos parágrafos anteriores, dizia que nessas formulações os termos *material* e *espiritual* estavam fazendo os seus efeitos e produzindo sujeitos. Pelos deslizos, o lugar da subjetividade, da satisfação plena do homem, seria ocupado, sobretudo, pela espiritualidade; o lugar da satisfação material estaria na esfera da ciência e da tecnologia. Configura-se aí a produção do efeito de dissimetria entre o plano espiritual e o plano material com tensões no lugar de uma subjetividade que, pelo embate/recusa com/do outro (ciência/tecnologia) reivindica, por uma aproximação, sua identificação com a espiritualidade. Dissimetria que, em alguns dizeres, é atenuada pelo *reconhecimento* de que a ciência e a tecnologia poderiam contribuir com a existência *material* e *espiritual* do homem, como nos do primeiro parágrafo: “Pois éo fato de contribuir para a existência espiritual e material do homem, em certos aspectos, ela até pode contribuir”.

Os produtos, como o carro e o gravador, pré-construídos, aparecem, em toda sua evidência, sustentando as referências empíricas da dissimetria comentada no parágrafo anterior. Poderia discernir, no modo como esses produtos estão sendo significados na

formulação do professor, a atribuições de qualidades que levariam a homem a alienar-se de sua essência espiritual? Os sentidos dessas/nessas formulações parecem convocar para essa compreensão e é da posição de um sujeito religioso que essas mesmas formulações significam e fazem sentido para o professor Benedito.

Nos escritos do professor Benedito a ausência do pronome pessoal “eu”, no processo de significação, parece emprestar um caráter de certeza a esses dizeres. Já nos dizeres que foram produzidos durante a entrevista podemos notar o emprego de um maior número de pronomes pessoais, sobretudo o do pronome pessoal “eu”, que aparece em diversos trechos significando os dizeres do referido professor, com o efeito da inclusão de si nesses dizeres. Se as condições de produção, desses dizeres, configuram formas distintas de representações do sujeito, este aspecto pode contribuir para a discussão que farei nas considerações gerais deste trabalho, sobretudo nas questões que envolvem o discurso pedagógico.

3.1.3 - EDUARDO

A entrevista com o professor Eduardo foi realizada no dia 17/12/2002, em sua residência. Esse professor leciona disciplinas da área de Física aos diversos cursos da UFac tendo, portanto, contato com distintas áreas do saber que têm lugar nesses cursos. O referido professor foi um dos que não participou das discussões do grupo de trabalho que, no período 93/96, propôs soluções para os problemas da licenciatura curta em Ciências e para os das áreas de Física e Química, já comentados na introdução deste trabalho. O professor Eduardo só tomou contato com as idéias contidas no texto da *Proposta educacional*, a partir de 1997, quando foi contratado para lecionar disciplinas de Física na UFac. Nessa ocasião discutíamos, com a presença do professor, formas de organização curricular das disciplinas das habilitações em Física e em Química, e que estavam alicerçadas nos princípios desse texto. O professor Eduardo elaborou as suas considerações, por escrito, sobre o que era solicitado pouco antes do início da entrevista.

Abaixo reproduzo um dos trechos da proposta, e que foi objeto de considerações do professor Eduardo, e, na seqüência, as considerações deste sobre o trecho mencionado. Farei o exame do funcionamento do discurso desse texto procurando apreender os mecanismos da produção de sentidos. Mais adiante farei o exame do funcionamento do discurso de trechos da entrevista concedida pelo professor Eduardo.

A solicitação para que fizesse considerações sobre o trecho abaixo:

Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos ‘segredos’ da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade.

As considerações do referido professor foram

Na verdade a nossa sociedade está dominada por padrões e esquemas que não permitem o avanço de práticas e idéias fundamentais, por exemplo, na implementação do ensino de qualidade superior, com o objetivo de progredir segundo as necessidades e demandas do tempo moderno.

Se, posso notar, no trecho do texto entregue ao professor para fazer as considerações, sentidos que parecem crer na capacidade da educação em “dotar” a população de uma capacidade de escolher as soluções técnicas e ser usuária dessas soluções de forma considerada adequada, na formulação do professor Eduardo os sentidos configuram uma descrença nas possibilidades de que possam ocorrer avanços das práticas e idéias fundamentais e que permitiriam progredir segundo as necessidades e demandas atuais, tal como a implementação do ensino de qualidade superior, devido ao que chama de “esquemas e padrões que dominam a sociedade”. Parece, então, que as referências do professor Eduardo convocam sentidos para a “crença” nos poderes da educação, mas por uma espécie de não identificação com o que chama de “padrões”, visto colocar-se aí algo que funciona como um impedimento da materialização desses poderes. Na formulação do professor Eduardo o lugar desse impedimento configura-se nos “esquemas e padrões da nossa sociedade”. Se há, na formulação do trecho entregue ao professor Eduardo, um certo otimismo quanto às possibilidades de realizações educacionais por parte da educação e da ciência, posso dizer que os dizeres desse trecho funcionam como *uma* das condições de produção dos dizeres do referido professor. Assim, o professor Eduardo, como que numa

espécie de contra-identificação com esse otimismo, suspende-o para redirecionar o curso dos argumentos em torno das dificuldades na implementação de políticas públicas de ensino de qualidade. Lembro, ainda, que a leitura dos demais trechos, bem como a do texto integral da *Proposta educacional*, e, ainda, outras condições, podem ser chamadas para as significações desses seus dizeres.

Na entrevista com o professor Eduardo, no que estou considerando como “segundo momento”, o entrevistador, mencionando aspectos gerais do que o referido professor tinha escrito procura “retomar” o fio da argumentação, solicitando para que o mesmo faça considerações sobre a ciência e tecnologia, em sua relação com a cidadania, que, segundo o entrevistador, estavam postas na questão.

Entrevistador: - A outra..., o segundo trecho aqui que nós aa...colocamos pra discutir seria o seguinte é que ée...éé aqui tá colocado que a “..ciência e educação, ela poderia ajudar no desvendamento dos ‘segredos’ da ciência, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade”. Você éé...fez algum comentário aqui, né?, que a “sociedade esta dominada por padrões e esquemas que não...não...não permitem, né?, não permitem o avanço de práticas e idéias fundamentais, por exemplo, na ...na implementação de um ensino de qualidade superior com objetivo de progredir segundo as necessidades e demandas dos tempos modernos”. Não é isso? Você éé..., na questão de você éé., digamos aqui, você éé...implementar essa ciência e tecnologia de forma tal que você possa suprir carências de cidadania da população, que no fundo é isso que tá colocando. O que você tem a considerar nesse caso?

A formulação do professor Eduardo foi

Eduardo: - Bom...basicamente é o mesmo, Pedroso, que estava falando antes. No sentido seguinte; por exemplo, uma proposta educacional para éé... fazer com que se revolucione essa situação, ela deve passar pela formação de professores de ensino fundamental, ensino tanto éé..., digamos, infantil como...ee...ensino de 5^a a 8^a séries e depois ensino médio, de tal maneira que, realmente, com um ensino de qualidade se possa ir superando a situação atual. Claro que isso não é uma questão de quatro anos, de um governo, nem de dois anos ou coisa parecida. Essa é uma questão de gerações. Só que para isso tem que ser colocado éé..., digamos, se fazer estudos em relação com os indicadores, os péssimos indicadores que cada item relacionado com a educação tem, e cada ano observar, fazer políticas para observar que estes indicadores estão se modificando em função da aplicação dessas políticas.

No trecho acima o professor Eduardo faz menção aos dizeres que estavam presentes nas considerações que havia feito à questão anterior para, a partir daí, tecer considerações sobre os passos à realização de uma política educacional que considera necessária. A fala do entrevistador, inserindo a questão acima surge, portanto, como uma interrupção da direção das argumentações, cuja retomada é reivindicada pelo professor Eduardo nos dizeres “Bom....basicamente é o mesmo, Pedroso, que estava falando antes”. O desencadeamento de dizeres, a partir daí, convocam os sentidos para a presença de um discurso que evoca uma maneira pedagógica de colocar as questões. O professor Eduardo, ao procurar explicitar os passos necessários para a realização do que considera necessário para a política de formação de professores, fala como professor evocando, nesses dizeres, o lugar do administrador da gestão de política dessa formação.

A preocupação com a qualidade de uma formação desejada é o lugar encontrado para situar a formulação dos seus dizeres; posso discernir, nessa preocupação, a evocação da memória dos seus embates com as questões de um ensino que deixa a desejar; a indignação com as improvisações das políticas de formação; o descaso e a omissão de governantes, a necessidade de quitação de uma dívida com a população. Preocupações que demonstram a existência de uma inadequação com a situação em que *se vê e se encontra* e que poderia ser melhor em outras condições. A experiência e vivência com as características de outro tipo de educação, ainda que não estejam relatadas, estão, pela sua ausência, significando os dizeres do professor Eduardo.

É possível discernir, pelo que evoca, uma espécie de contra identificação nos dizeres do professor Eduardo em relação aos sentidos para os quais convocam os dizeres do trecho do texto da *Proposta educacional*, retomados pelo entrevistador, e, nesse caso, com o deslocamento do horizonte sobre o qual podem ser pensados aspectos de uma formação técnico/científica. Enquanto estes aspectos - tal como o do preparo técnico e científico da população no uso e escolha dos produtos tecnológicos - são pensados para *toda* a população e a partir dos dizeres de uma *proposta* produzida/pensada no âmbito de preocupações da universidade, para o professor Eduardo esse lugar encontra na formação do professor de 5^a à 8^a séries, na formação do professor de ensino médio e na observância de passos que regeriam a política de formação, o lugar de uma possível solução. Dois gestos se

interconectam nos dizeres do professor Eduardo: o de um certo ordenamento e precedência dos lugares e dos sujeitos a serem formados (política de formação com observância em indicadores, formação de professores de 5^a à 8^a, formação de professores de segundo grau) e, ainda, o silenciamento sobre aspectos técnicos/científicos dessa/nessa formação.

Dispondo os passos numa ordem temporal e relacionando-os aos lugares de formação dos sujeitos (formação do professor, ensino médio), tal procedimento poderia garantir a revolução no ensino. A evocação da idéia de etapas a serem vencidas e superadas, presente no espaço discursivo, dá-nos a impressão da presença/ausência de um sujeito que, inscrevendo na linguagem o lugar dessa progressão, seria capaz de alçar-se sobre o presente para colocar-se no lugar de uma previsibilidade. Os passos adequados para contornar/adequar aspectos de uma situação social, tal como a educação, com formas de ajuste entre as “propriedades” dessa(s) situação(es) e a natureza desses passos, trazem a evocação desse *conhecimento*.

No segundo trecho da formulação do professor Eduardo, os laços associativos com as formulações que estivemos analisando anteriormente encontram ecos na seqüência de fragmentos de frases como: “tem que ser colocado...”, “...fazer estudos em relação com os indicadores...”, “cada ano observar..”, “...observar que esses indicadores estão se modificando...”, em que, por uma espécie de quase determinação, os indicadores são convocados para significar os modos de apreensão/intervenção das/sobre as situações educacionais. Os indicadores; números, estatísticas, aparecem em toda a sua materialidade funcionando como referência empírica dos/sobre dizeres sobre a política de gestão. Eles estão lá nomeados, “visíveis” em/por seus números e cifras, prontos para serem usados como chaves de acesso a uma realidade social empírica. A construção de uma forma de cientificidade dessas relações sociais, no plano da educação, na atividade da gestão de políticas desse setor, ancorada no efeito de uma *futura visibilidade* dessa realidade, pelos dados que a ancoram, é um dos efeitos da ideologia, segundo posso depreender de Orlandi (1996, p. 215/216). Nessa formulação estão implícitas idéias que convocam para o lugar de um sujeito universal, capaz de, pelo estabelecimento progressivo de *metas*, com apoio em dados estatísticos, proceder a *ajustes* entre o que os indicadores “dizem” e o que se deve fazer para que a gestão política esteja sempre sob controle.

Nas formulações que acabei de examinar, noto a produção de um sentido: o da necessidade de se ter, pelo encadeamento/ordenamento do percurso das questões da educação, em forma de progressão, políticas de gestão desse real. Não são dizeres sobre a ciência ou sobre a tecnologia; todavia, talvez, possam ser evocados, nesses dizeres, laços de associação, com a representação de uma ordem das coisas para aquele que faz ciência; lugar do profissional Eduardo que fala para/pela educação.

3.1.4 - FRANCISCO

A entrevista com o professor Francisco foi realizada, em 19/12/2002, nas dependências do laboratório de Física, anexo ao Departamento de Ciências da Natureza, da UFAc. Esse professor leciona disciplinas da área de Física aos diversos cursos da UFAc. O referido professor foi um dos que participou das discussões do grupo de trabalho que, no período 93/96, propôs soluções para os problemas da licenciatura curta em Ciências e para os problemas das áreas de Física e Química; tendo lido, na ocasião, o texto da *Proposta educacional*. Como pode ser percebido nos trechos reproduzidos logo a seguir, as formulações do “segundo momento”, tanto as minhas como as do professor Francisco, não pode contar com a mediação das *suas* considerações, por escrito, porque não as elaborou.

Na formulação do entrevistador, abaixo, é solicitado para que o professor Francisco faça suas considerações sobre um dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* que havia sido entregue anteriormente.

Entrevistador: - É...no primeiro trecho do comentário que nós tínhamos feito, né. Até vou ler para você, aí, para ver se você... “Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que haja desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz”, a ciência, né?, “...e este ponto merece uma e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito a vida de todos nós - a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem”. O que é que..., você faz a avaliação desse trecho aí, Francisco. Como é que você “vê” esse trecho aí?

Na seqüência abaixo, encontram-se as formulações do professor Francisco.

Francisco: - Bom... uma coisa é que a gente desmistifique também, né?, que a ciência não é só dos grandes laboratórios dos cientistas, né?, certo. E que a ciência tem que sair do seu casulo, né?; embora aa..os benefícios tecnológicos, certo, vêm das descobertas, das avaliações que é feita nos laboratórios dos centros de pesquisa, né?, certo, mas só que ela está vindo num...numa relação de consumo, certo, e não numa relação de bem estar. Você entra num bar de periferia, nosso aqui, né?, a pessoa tem a sua televisão, tem a sua geladeira, tem seu fogão, se vê que tem até seu microondas, certo, Mas não está bem consigo mesmo né?, sua pessoa, né?, tem aqueles bens materiais mas não tem aa...aa...esses elementos, né?, para suprir, por exemplo, necessidades muito mais...mais simples, né?, certo, como oo ...tratamento da própria alimentação, certo, e como conduzir a própria família, os filhos, né? Quando você liga uma televisão, você só vê falar em... em roubo, em assalto, assassinato, né?, corrupção. Tudo isso, né? Então, veja que essa tecnologia tá sendo um canal, certo, uma escola, bem dizer do crime! Enquanto que ela podia estar sendo utilizada, certo, para que a família utilizasse dessa tecnologia, dessa toda...dessa toda visão do que é utilizado, né?, dessa tecnologia, né?, pra ficar em bem com sua própria família, né?, como comportamento com os filhos, né?, com o marido, suas filhas, né?, mas o que a gente, éé...oo...o processo éé...irreversível, né?, onde se ensina muito mais éé..os desprazeres da vida né?, do que como se ter prazer em estar em convivendo com...em família, com a vizinhança, esse negócio tudo, né? Então, essa tecnologia tem que ser utilizada, né?, não só em função de suprir, muitas vezes, preguiças nossas, né?, e sim, fazer com que, utilizemos essa própria tecnologia, né?, pra diminuir custos e essa coisa toda, né? E o principal é que as pessoas se sintam... gente, né?! Porque a gente vê que ninguém tá mais procurando gente, é aquela correria, parece que tá todo mundo querendo virar máquina também, né? E não sabemos como sair dessa celeuma, né? Isso é uma preocupação que tenho já ha bastante tempo, né?, e quando você utiliza da tecnologia, né?, em vez de utilizar da tecnologia para o bem estar de toda a sociedade, né?, e a gente tá vendo que é o contrário, né? Temos aa...a aparelhagem mas não temos aa...oo., aquela coisa da...da...da família, né? Temos isso porque isso vai nos favorecer, né?, melhor concepção da nossa vida, né?, vamos ter uma relação de convivência melhor, né?, os programas, né?, a aparelhagem, tudo isso, né?, vai favorecer o bem estar tanto...tanto econômico, né?, como, também, o próprio situar da pessoa. Voltar a ser gente de novo, né? Porque eu estou vendo que nós não somos ainda mais aquela...aquela pessoa que ..., eu falo isso porque a gente veio do seringal, essas coisas, né?, e perdeu-se muito, certo, aa...aquela cultura, né?, dos...dos encontros, as...as festas que tinha, né?, onde havia aquela confraternização da família, esse negócio tudinho, né?

Posso notar que as formulações sobre as desconfianças e temores da ciência e da tecnologia e as menções aos aspectos positivos da ciência, na exortação à contribuição com a existência material e espiritual do homem, são (re)configuradas num outro espaço de significação dos dizeres do professor Francisco. O que naquele trecho convocava para a idéia de uma contingência “superável”, com relação às desconfianças e temores que poderiam advir do uso da ciência e tecnologia, torna-se, na formulação do professor Francisco, o lugar de inúmeras interrogações. Podemos notar que os dizeres do professor Francisco evocam desconfianças com a ciência e a tecnologia e, conseqüentemente, a

demarcação de uma posição de sujeito que se encontra “fora de lugar” em relação ao que estas representam no plano da cultura, da subjetividade e das relações afetivas.

No primeiro trecho das formulações do professor Francisco, a associação entre a tecnologia, enquanto objeto de consumo, e o bem estar pessoal e social convoca os dizeres para inscrever aí o *visível* de uma situação de deploração que esse *visível* lhe fornece e ressalta: o bar da periferia, a televisão, a geladeira, fogão, microondas, sustentando os dizeres sobre/dessa visibilidade dos bens materiais contrastam com uma ausência: a da satisfação pessoal de necessidades alimentares e comportamentais.

No segundo trecho da formulação do professor Francisco, são tecidas considerações sobre a utilização de produtos tecnológicos, como a televisão, e as relações destes com determinados valores. Nessa formulação são estabelecidas, por associações implícitas, duas “polaridades” em torno das quais são produzidos os sentidos: a televisão e a família. A televisão, pelos usos que se faz como veículo de divulgação do roubo, assassinato, corrupção, simboliza o lugar do nefasto, ruim; a família aparece como símbolo de um outro lugar. Não é dito o que representa esse outro lugar, que é a família, pode-se, contudo, convocar os sentidos para inscrever aí, e, por contraste aos termos que estão significando aquele outro, o da televisão, enquanto meio de comunicação: o amor, a segurança, a honestidade.

Na formulação do terceiro trecho com início em “Então, essa tecnologia...” até o final do texto, os dizeres sobre a aparelhagem e a tecnologia evocam, por associações implícitas, deslizos, metáforas, os dizeres sobre um outro campo discursivo; este, envolvendo julgamento sobre situações do mundo atual, laços familiares, evocação de costumes. No fragmento “E o principal é que as pessoas se sintam...gente, né?! Porque a gente vê que ninguém ta mais procurando gente, é aquela correria, parece que ta todo mundo querendo virar máquina também, né? E não sabemos como sair dessa celeuma, né?”, os dizeres sobre o isolamento e o comportamento das pessoas, por metáfora com a máquina, remete a uma subjetividade, convocada para se afirmar: ser gente. Se, *ser gente* significa, pela sua relação com o não dito, pode-se apreender nos dizeres *não ser gente*, presentes por sua ausência, uma relação de sentidos, por intermédio de metáfora, entre

estes dizeres e a máquina para significar o isolamento e o comportamento atribulado das pessoas.

No final da formulação que estava examinando, os dizeres sobre a tecnologia, significada pela aparelhagem, novamente aparecem as associações com os laços familiares, a vida no seringal:

Temos aa...a aparelhagem mas não temos aa...oo., aquela coisa da...da...da família, né? Temos isso porque isso vai nos favorecer, né?, melhor concepção da nossa vida, né?, vamos ter uma relação de convivência melhor, né?, os programas, né?, a aparelhagem, tudo isso, né?, vai favorecer o bem estar tanto...tanto econômico, né?, como, também, o próprio situar da pessoa.

Nessa formulação, as oscilações e mudanças das direções dos dizeres aparecem no primeiro trecho. O *mas* do trecho “Temos aa...a aparelhagem **mas** não temos aa...oo, aquela coisa da...da...da família, né?”, funciona como curso da mudança dos dizeres. Ainda nesse trecho o sujeito empaca nos dizeres sobre o indizível da família “aquela **coisa** da...da. da família”, como se estivesse procurando a expressão para dizê-la. No restante da formulação, os dizeres sobre a aparelhagem se “misturam” aos dizeres sobre a convivência, família, bem estar econômico. Esses “lugares” aparecem como regiões em que os dizeres procuram lugar de estabilidade para *se* situar. O “né”, expressão linguística que interroga/convoca para por de acordo o que *se* fala com a *sua* fala, funciona aí como divisórias de dizeres em forma de mensagens telegráficas, alternando-se em afirmativas ritmadas e que parecem caminhar para um desfecho.

No fragmento:

Voltar a ser gente de novo, né? Porque eu estou vendo que nós não somos ainda mais aquela...aquela pessoa que ..., eu falo isso porque a gente veio do seringal, essas coisas, né?, e perdeu-se muito, certo, aa...aquela cultura, né?, dos..dos encontros, as...as festas que tinha, né?, onde havia aquela confraternização da família, esse negócio tudinho, né?

os dizeres evocam a vida e a lembrança dos laços vividos no seringal. Aqui os dizeres convocam uma memória que se atualiza para fazer do sujeito, sujeito do *seu* discurso.

Na formulação do professor Francisco, os dizeres sobre produtos tecnológicos são entremeados por dizeres sobre a família, laços afetivos, evocação do passado. Algo de indelével os atravessa e constitui, por assim dizer, o sentido dessas referências: o da permanência/mudança. Assim, as associações que ligam de um lado, os dizeres sobre a tecnologia, e de outro, dizeres sobre determinados laços, parecem estar no entremeio da dissimetria das posições dadas pela permanência/mudança. A máquina como metáfora de movimento, mudança, convoca os sentidos para discernir na evocação dos laços familiares, de uma cultura do seringal, da confraternização algo que, no limite, a ela se contrapõe: a permanência. O *voltar a ser gente* aparece como uma espécie de gesto que convoca para a restituição do lugar dessa permanência e a uma posição do sujeito desses dizeres. Há resistências nesses dizeres; resistência que luta contra *algo* e que encontra na memória de laços afetivos, laços familiares, o lugar de sua ancoragem.

Dizia que os dizeres do professor Francisco convocam os sentidos para a idéia de algo que, indelevelmente, os atravessava: a tensão entre a permanência/mudança. Se a permanência era evocada pelas lembranças de laços afetivos, a mudança tinha, na metáfora da máquina, o lugar de sua significação. A tensão permanência/mudança faz irromper, por relações implícitas, uma outra tensão que é aquela que se dá entre o velho e o novo; este, simbolizado pelos produtos tecnológicos. Posso discernir nesse efeito de tensão, uma certa ressonância com algumas análises de trabalhos que foram objeto de considerações na revisão do capítulo 1 deste estudo. Andrade e Carvalho (2002, p.184), por exemplo, tecendo considerações sobre as representações de alunos sobre relações CTS consideram, em seu artigo, que a concepção da tecnologia como algo necessariamente moderno faz com que os alunos compreendam-na como uma produção característica relacionada ao futuro, o que traz a desconsideração do passado como determinante do processo. Isso demarcaria, segundo os autores, numa visão a-histórica dessa construção humana, que é a tecnologia. É pela evocação do passado, lugar de permanência, que posso discernir, nos dizeres do professor Francisco, a idéia implícita da tecnologia como tendo um lugar no moderno e, é nesse sentido, que posso dizer que as considerações do trabalho dos autores citados ressoam na forma como se dá o processo de significação de dizeres do referido professor. Ressalto, contudo, que se, em dizeres do professor Francisco a ausência da história, na apreensão da

produção dos processos e dos produtos tecnológicos, resulta no efeito de naturalização desses produtos, esse efeito é, na perspectiva teórica que adoto, um trabalho da ideologia⁵³.

Ainda com respeito à relação a história e à produção dos processos e dos produtos tecnológicos, Barbosa Franco (1991, p.23/24), ancorada nos dados obtidos em sua investigação, comenta que era muito pouco o percentual dos alunos vestibulandos que acrescentavam a esse conceito (tecnologia) o seu sentido histórico. Essa constatação leva-a a preconizar, para o processo de escolarização, uma investida na “... análise historicizada e contextualizada sobre a inserção da tecnologia na sociedade brasileira” (p.24). Braga (1991), cuja dissertação também foi objeto de consideração na revisão, faz referências à a-historicidade da ciência nas representações dos estudantes: “ A total ausência de uma contextualização de processo de produção do conhecimento científico faz com que a ciência seja percebida como algo eterno, tanto do ponto de vista de suas teorias como da demarcação de seus limites” (p. 80).

Retomando o que foi dito nos parágrafos anteriores, desloco-me das posições dos autores para considerar a a-historicidade da ciência e tecnologia, a que os autores se referem, como um efeito de sentido que tem repercussões na chamada ilusão referencial, item sobre o qual fiz considerações no capítulo 2. Entendo que o apagamento da história, nas condições de produção dos objetos de estudo e dos processos e produtos da ciência e tecnologia, é constitutiva da ilusão referencial sobre a qual atua o imaginário. Penso que as considerações de Orlandi (2001 a) a esse respeito elucidam essa questão quando afirma:

Como dissemos, não há relação direta entre mundo e linguagem, entre palavra e coisa. A relação não é direta mas funciona como se fosse por causa do imaginário. Ou como diz Sercovich (1977), a dimensão imaginária de um discurso é a sua capacidade para a remissão de forma direta à realidade. Daí seu efeito de evidência, sua ilusão referencial. Por outro lado, a transformação do signo em significado, resulta justamente da perda do seu significado, ou seja, do seu apagamento enquanto unidade *cultural e histórica*⁵⁴, o que produz sua ‘transparência’ (p. 33).

⁵³ Penso na ideologia interpelando os indivíduos como sujeitos

⁵⁴ Grifos meus.

3.1.5 - JOÃO

A entrevista com o professor João foi realizada no dia 23/12/2002, na coordenação da licenciatura curta em Ciências. Esse professor leciona disciplinas da área de Física aos diversos cursos da UFAc tendo, portanto, contato com distintas áreas do saber que têm lugar nesses cursos. O referido professor teve uma participação intensa nas discussões do grupo de trabalho ao qual me referi na Introdução e que, no período 93/96, propôs soluções para os problemas da licenciatura curta em Ciências e para os das áreas de Física e Química. O questionário para que o professor João fizesse, por escrito, as considerações sobre os trechos da *Proposta educacional*, foram entregues quatro dias antes da data da entrevista; entretanto, o referido professor entregou-me essas considerações dias após a realização da mesma. Isso explica a ausência de referências aos seus escritos nos trechos da entrevista.

Abaixo, reproduzo a transcrição de um dos trechos da *Proposta educacional*, e, em seguida, as suas considerações sobre o trecho mencionado. Farei o exame do funcionamento do discurso desse texto procurando apreender os mecanismos da produção de sentidos. Mais adiante farei o exame do funcionamento do discurso de trechos da entrevista concedida pelo professor João e que foram transcritos por mim.

À solicitação para que fizesse, por escrito, as considerações sobre o trecho:

Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos 'segredos' da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade (p. 12).

A formulação do professor João foi:

A educação deve ser tratada como instrumento capaz de propiciar a humanidade a capacidade de promover o desenvolvimento com responsabilidade. Nesse contexto, a rapidez com que a tecnologia vem evoluindo, sem depender de muita reflexão, representa um grande perigo para toda a humanidade, já que a mesma possui mecanismo de defesa bastante frágil. Refletir, avaliar e propor, deve ser o papel a ser assumido pelo processo educativo como forma de poder assegurar que a

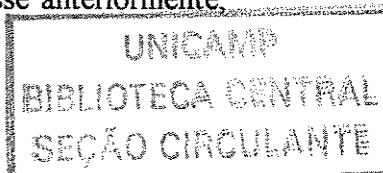
humanidade possa caminhar para o futuro mais justo para todos, principalmente para as camadas excluídas dos benefícios propiciados pela evolução do conhecimento.

Posso notar, na formulação do professor João, sentidos que demonstram suas preocupações em atribuir à educação o lugar de um dever; o dever de ser a propiciadora do desenvolvimento com responsabilidade. Pelos papéis que lhe são atribuídos, a de refletir, avaliar e propor, a educação deveria funcionar como uma espécie de balizadora entre os perigos oriundos de uma tecnologia que evolui, com rapidez, e uma humanidade, qualificada como frágil diante dessa evolução e avanço.

Ainda, noto, nessa mesma formulação, gestos que convocam para o estabelecimento de uma certa polaridade/desigualdade de/entre dois sujeitos-objetos, tomados como lugares de significação dos dizeres: tecnologia e humanidade. Se a humanidade, diante desse outro que é a tecnologia, é tida como frágil, a educação é convocada, pelo papel de conscientização, para a restauração de um “equilíbrio” entre esses dois sujeitos-objetos e que seria garantido, pelo par desenvolvimento e responsabilidade. Nos dizeres do professor João posso, ainda, apreender as marcas do dever ser, dado pelo uso do verbo ser e pelo qual convoca a educação para cumprir com as funções que lhe caberiam. A idéia do sujeito de dever, com lugar no sujeito-educação, significa esse gesto do professor. Educação que, em sua unidade imaginária e em sua neutralidade, seria responsável pela restauração do equilíbrio ao qual aludi anteriormente.

As preocupações do professor João com o papel da educação configuram, ainda, dizeres de quem fala do lugar de educador que, pensando-projetando um futuro, concebe a possibilidade de garantir, pela educação, a inclusão das camadas que são excluídas dos benefícios da evolução do conhecimento.

Nos parágrafos abaixo irei analisar, por intermédio do texto que foi transcrito a partir das falas, na entrevista, o funcionamento do discurso do professor João. Na formulação abaixo é solicitado para que o professor João faça suas considerações sobre um dos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional* que havia sido entregue anteriormente. Ressalto que a entrevista, como já disse anteriormente,



não contou com a mediação de trechos escritos pelo professor, que foram entregues dias depois desta ter sido realizada.

Entrevistador: Aí tem outro é...é..trecho assinalado aqui pra gente discutir foi sobre a questão da..., é o seguinte, né? “Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos ‘segredos’ da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade”

As formulações do professor João foram:

João: - Eu acho que aa...é neste questionamento, ele passa..., acho que ele fecha com chave de ouro o questionamento porque a tecnologia, principalmente a tecn..., que avançou pela comunicação nos induz, de forma muito rápida, benefícios e retorno de curtíssimo prazos, independente do que vai ser utilizado. E não se reflete muito sobre...é...sobre esses benefícios, foi o caso que eu citei do pequeno agricultor que queria vender suas quatro vacas pra comprar uma placa porque ele viu imediatamente a luz, viu a televisão ligada, viu o rádio ligado e ele empolgou-se. É eu tive..., a preocupação que tive foi que ele não mediu conseqüências para ter...lançar mão daquele benefício. Oh...se não fosse ter feito as nossas reflexões eu já estaria lá, a serviço das placas solares, não levando benefício da energia solar para a comunidade, mas tornando dependente, até fazendo seus materiais, independente disso, claro. Então, nós como professores e como responsáveis pela formação de educadores, nós temos é...temos que...é...não podemos nos empolgar com a tecnologia pela tecnologia. Os benefícios da tecnologia são fabulosos, mas nós devemos saber quanto que essa tecnologia custa e quais os desdobramentos que ela vai nos trazer. Então, se não estivermos preparados para fazer um divisor de água entre o benefício da tecnologia e o custo dessa tecnologia, nós seremos reféns total dessa tecnologia. Nós sabemos, hoje, por exemplo, o caso..., eu...eu...cito um exemplo e não me canso de repetir é o caso do veículo, do automóvel. O automóvel pode trazer conseqüências graves para a humanidade, e, hoje, ela permeia todos os segmentos sociais. A gente nota pessoas que são capazes de passar fome para comprar, pra ter acomodação de dirigir um carro. E acham que o carro vai tá mais rápido, mas ele tá comprometendo a alimentação dele, o conforto da família dele em função de um carro, porque vai comprar um carro usado, que dá problema, têm combustível, tudo isso. Então, quer dizer, aa...é uma empolgação que têm éé...; o telefone celular, hoje, é um elemento éé..de últim..., não se discute, o celular, mas quando nós vemos um assalariado que a tecnologia impôs como ele podia comprar; quer dizer, dá até o celular pra comprar um cartão e que consome 5 ou 10 reais dele em poucos minutos e ele consome todo o seu salário para ter a felicidade de se comunicar, sem questionar aquilo; então, essa tecnologia passa atrav...que era benéfica a ser maléfica, porque logo logo ...ele vai usar de meios escusos para não abrir mais mão desse benefício; dificilmente, uma pessoa que têm um celular vai querer abrir mão do benefício desse celular. Mas a tecnologia tá trazendo principalmente para os jovens, éé...um distanciamento muito grande da realidade. Porque à medida que nós não fazemos a distinção entre o papel

da tecnologia e o benefício que ela traz e como ela é gerada, quer dizer, como isso acontece, quer dizer, força uma realidade ...como a pessoa..., mas em compensação, o telefone celular é uma excelente motivação pra estimular o conhecimento de uma criança. Como que ele se comunica com tanta facilidade e tamanhos equipamentos, né?, a bateria que carrega aquilo ali, aa...o efeito da eletrônica, da eletricidade, da comunicação que com o equipamento didático poderá motivar.

Se, no início do trecho dos dizeres do professor João há uma concordância com os argumentos de um dos trechos do texto da *Proposta educacional*, que tinha sido entregue no “primeiro momento”, esta concordância se faz pelo deslocamento de ênfases dos argumentos desse trecho. No trecho entregue, os argumentos convocam para o papel atribuído à educação como mediadora e responsável pelo desvelamento dos segredos da ciência e tecnologia e pela “conscientização” dos usos dos produtos. Já o professor João enfatiza, nos seus dizeres, o efeito da comunicação na indução/sedução do consumo de produtos. Posso aprender no movimento desses dizeres o gesto de uma “retomada” do que tinha sido dito para, a partir daí, proceder à elucidação de aspectos particulares dessa questão encontrando, no relato das ações de um agricultor que tinha intenção de vender vacas para comprar um produto tecnológico (placa solar), a justificativa para as suas argumentações. Diria que o relato sobre esse outro, que não pesa as conseqüências do gesto de comprar, significa o lugar de onde o professor João está dizendo; o lugar de um sujeito que pensa, pesa e mede, a relação entre os custos e os benefícios trazidos pela tecnologia, implícito nos dizeres do trecho “Oh...se não fosse ter feito as nossas reflexões eu já estaria lá, a serviço das placas solares, não levando benefício da energia solar para a comunidade, mas tornando dependente, até fazendo seus materiais, independente disso, claro”

A convocação para que o interlocutor/entrevistador, estendido para um “nós”, identifique-se com o lugar do qual falava anteriormente aparece nos dizeres do trecho

Então, nós como professores e como responsáveis pela formação de educadores, nós temos éé...temos que...éé...não podemos nos empolgar com a tecnologia pela tecnologia. Os benefícios da tecnologia são fabulosos, mas nós devemos saber quanto que essa tecnologia custa e quais os desdobramentos que ela vai nos trazer. Então, se não estivermos preparados para fazer um divisor de água entre o benefício da tecnologia e o custo dessa tecnologia, nós seremos refêns total dessa tecnologia.

Nesse trecho, tal como em trechos de dizeres analisados anteriormente, as marcas do sujeito do dever, pelo “dever ser”, na forma de uma quase determinação, estão presentes

no trecho “...mas nós devemos saber quanto que essa tecnologia custa e quais os desdobramentos que ela vai nos trazer”. A relação entre os custos e os benefícios da tecnologia aparece como o lugar de um conhecimento que os professores *deveriam* saber para que não ficassem reféns dessa tecnologia.

O automóvel, em sua materialidade empírica, aparece como lugar de significação dos dizeres do professor João no trecho.

O automóvel pode trazer conseqüências graves para a humanidade, e, hoje, ela permeia todos os segmentos sociais. A gente nota pessoas que são capazes de passar fome para comprar, pra ter acomodação de dirigir um carro. E acham que o carro vai tá mais rápido, mas ele tá comprometendo a alimentação dele, o conforto da família dele em função de um carro, porque vai comprar um carro usado, que dá problema, têm combustível, tudo isso.

Diria que o automóvel, ao qual, nos dizeres do professor João, é atribuída a condição de ser o sujeito que irrompe como sendo o portador de conseqüências graves para a humanidade, metaforiza a situação de sujeição dos sujeitos frente à sedução do conforto proporcionado pela tecnologia. Contudo, em meio a esses dizeres, a convocação para os aspectos da sobrevivência desses sujeitos, na alimentação e conforto da família, surge como uma advertência a essa sedução.

O telefone celular ocupa, em trechos dos dizeres do professor João, o centro das significações, tal como no trecho abaixo:

(...) o telefone celular, hoje, é um elemento éé..de últim..., não se discute, o celular, mas quando nós vemos um assalariado que a tecnologia impôs como ele podia comprar; quer dizer, dá até o celular pra comprar um cartão e que consome 5 ou 10 reais dele em poucos minutos e ele consome todo o seu salário para ter a felicidade de se comunicar, sem questionar aquilo; então, essa tecnologia passa atrav...que era benéfica a ser maléfica, porque logo logo ...ele vai usar de meios escusos para não abrir mais mão desse benefício; dificilmente, uma pessoa que têm um celular vai querer abrir mão do benefício desse celular

Se o celular, em sua materialidade empírica, mobiliza os dizeres do professor João, noto que esse produto passa a ser qualificado segundo a relação de proporção entre o prazer fornecido pelo mesmo e os custos oriundos do seu uso. No gesto de qualificar esse produto, a qualidade positiva é relacionada ao prazer proporcionado pelo mesmo, e, uma qualidade

negativa é relacionada aos gastos e dependência do uso desses produtos. Noto, nos dizeres do professor João, a presença da “voz” do sujeito de consumo pelo qual é *chamado*, e, *chama* os demais sujeitos a calcular, ponderar e quantificar o quanto podem dispor para o uso de um determinado produto tecnológico. As vivências desse professor, sua experiência com o uso desses produtos estão ecoando na significação desses seus dizeres; quiçá a “dura labuta” para conseguir os objetos pretendidos, a lembrança daqueles que não o conseguiram e/ou não o conseguem.

O uso da adversativa *mas* sinaliza uma mudança na direção dos dizeres do professor João, apontando para um outro espaço de significação desses dizeres: o das implicações da tecnologia no distanciamento do jovem da realidade, no início do trecho abaixo.

Mas a tecnologia tá trazendo principalmente para os jovens, éé...um distanciamento muito grande da realidade. Porque à medida que nós não fazemos a distinção entre o papel da tecnologia e o benefício que ela traz e como ela é gerada, quer dizer, como isso acontece, quer dizer, força uma realidade ...como a pessoa..., mas em compensação, o telefone celular é uma excelente motivação pra estimular o conhecimento de uma criança. Como que ele se comunica com tanta facilidade e tamanhos equipamentos, né?, a bateria que carrega aquilo ali, aa...o efeito da eletrônica, da eletricidade, da comunicação que com o equipamento didático poderá motivar.

Ocupando o lugar de adulto e deslocando para ocupar o lugar de professor, o professor João convida para a identificação com os argumentos do *saber necessário* a respeito da distinção entre o papel da tecnologia e os benefícios trazidos por essa tecnologia. O fio do seu discurso muda de direção para dar lugar aos dizeres sobre as influências dos produtos da tecnologia – caso do telefone celular - no estímulo à educação escolar. Aqui, o professor João retoma, por intermédio desse objeto que é a educação, o lugar onde está habituado a falar: o lugar de professor.

Os dizeres do professor João são atravessados por considerações que dizem respeito às relações entre o custo dos produtos tecnológicos e o que chama de benefícios trazidos por esses produtos. O carro, o celular, a placa solar são, em suas materialidades, os locais de significação dessas relações: de um lado o prazer da comunicação, do conforto, da acomodação, de outro, as possibilidades de sustentação desses benefícios, sempre acompanhados de interditos a esse mesmo consumo pela lembrança do dever para com a

família, com a alimentação, o distanciamento da realidade. Se, nesses dizeres, noto sentidos que confluem para a idéia do sujeito do consumo, os laços associativos entre esse sujeito do consumo com a de sujeito de direito podem ser discernidos na forma como os interditos do professor João aos “excessos” trazem, implicitamente, as lembranças dos deveres desses sujeitos, que é o de não ultrapassar “certos limites”. Noto, nesses dizeres, uma identificação do professor João com a forma sujeito de direito, já discutida no capítulo 2, e, por intermédio da qual, implicitamente, chama os outros para, como sujeitos que têm deveres, ocuparem determinados lugares. Sujeitos que, em sua universalidade abstrata, são chamados a consumir, e, que em suas condições de indivíduos, são, também, chamados a cumprirem com *seus* deveres.

Se, nos dizeres do professor João, termos como *custo* e *benefício* circunscrevem o modo como o sujeito de consumo *deve* se relacionar com os produtos tecnológicos, que significações teria, para esse professor, os termos *custo* e *benefício*? O que esses termos carregam do uso que deles são feitos no cotidiano? Os significados desses termos não estariam apagando, sob o uso que se faz no cotidiano, a memória do circuito da produção desses produtos tecnológicos em que entram a força de trabalho dos setores produtivos?

Noto, ainda, que o professor João, ao referir-se aos sujeitos, quando das considerações sobre as relações de custo/benefício dos produtos tecnológicos, o faz, diria, significando-os como exemplos dessas relações. As ênfases nas explicitações dos comportamentos desses sujeitos, que são os outros, sobre essas relações são “trazidas à cena”, por lembranças de casos empiricamente ocorridos/presenciados, como no relato do agricultor que queria comprar as placas solares, ou, então, por evocações de possíveis atitudes no futuro, tal como no caso do sujeito indefinido, assalariado, possuidor de um celular que, não querendo dispor desse bem, poderia vir a cometer atos considerados ilícitos. Diria que a “presentificação” dessas situações, pelo deslocamento do passado ao presente e antecipação de possíveis ações de sujeitos, traz, implícito, o gesto que convoca para a identificação sobre o que se diz sobre as ações dos sujeitos aos quais o professor João se refere.

Posso apreender, nas preocupações que o professor João tem com as questões relativas ao consumo dos produtos tecnológicos, a evocação da memória de embates com as questões que se referem aos jogos sedutores do consumo e com uma população que se vê envolvida nesses jogos. As exortações para os deveres que os professores e a educação têm com estas questões subsidiam as suas idéias e ideais. Preocupações que mostram a existência de um índice, que é o da inadequação com a situação em que o referido professor *se sente e se encontra* e que, por intermédio da aposta num trabalho educacional relacionado à temática poderia, em outras condições, ser minorado. A experiência e vivência com situações como as relatadas, e remetidas e outras experiências pessoais – num trabalho da memória - fornecem o *reconhecimento* de que esse quadro é preocupante e necessita ser modificado. É no entremeio dessa inadequação/adequação que o professor João ocupa a posições de professor e, também, a de consumidor.

Noto ainda laços associativos entre os dizeres do professor João e as preocupações abordadas com temas vistos na revisão bibliográfica. Neste aspecto, penso, sobretudo, na temática associada à “tomada de decisões”, e que foi abordada, em distintas perspectivas⁵⁵, por autores como Silva, C.A.D. (2002) e Santos e Mortimer (2001). Se a temática “tomada de decisões”, com os referenciais teóricos funcionando como sustentação dos dizeres, é significado como objeto de estudo por parte dos autores mencionados, nos dizeres do professor João esse tema está presente, diria, como instância de um julgamento moral/jurídico prático e não como objeto de estudo. Em outras palavras, nos dizeres do professor João, noto sentidos que indicam a idéia de *tomada de decisões* pela forma como as relações entre custo/benefício configuram, nesses dizeres, um sujeito que *deve* ter cuidado no uso e compra dos produtos tecnológicos. Já tive a oportunidade de mencionar sentidos que indicavam essa idéia em trechos da *Proposta educacional*; idéia que, nos dizeres do professor João, pelas nuances que procurei ressaltar, tomam outra significação.

⁵⁵ Não vou tratar as perspectivas teóricas dos autores citados; isso envolveria discussões sobre aspectos da linguagem, do sujeito e da ideologia que estariam envolvidos nesses trabalhos; esse não é o objetivo desse estudo. Noto, contudo, que Santos e Mortimer (2001), com apoio em Habermas, efetuam, com a crítica ao que chamam modelo decisório de “tomada de decisões”, um deslocamento na configuração desse objeto.

3.2 - UMA SÍNTESE.

Ao longo dos itens anteriores tive a oportunidade de examinar, nas formulações dos professores universitários contatados em Rio Branco, deslocamentos, produção de sentidos e sujeitos. Pude apreender, nessas formulações, que os dizeres sobre ciência e tecnologia estão intrincados à produção de sentidos e de sujeitos. Em outras palavras, os sujeitos, ao falarem, escreverem sobre a ciência e tecnologia e suas relações, e, ainda, sobre os aspectos sociais envolvidos nessas relações, *significam* e *são significados* pelo que dizem, produzem sentidos, deslocam-se, ocupando posições para serem sujeitos desses/nesses dizeres. São professores universitários que ensinam disciplinas dessas áreas e que, utilizando os protocolos dos objetos de suas respectivas áreas de conhecimento (Física, Química), trabalham *com* a ciência no campo da pesquisa; ao discorrerem *sobre* aspectos relacionados à ciência e tecnologia, o fazem pelo deslocamento de posições sendo compelidos pelo chamamento ideológico, em que se inscrevem o simbólico e o imaginário.

Como tinha comentado na Introdução deste estudo, procurei discernir, nos dizeres dos professores que entrevistei em Rio Branco, evocações sugeridas por representações de idéias que estiveram presentes em artigos, teses e dissertações, referentes à produção acadêmica que fez parte da revisão bibliográfica. Pude apreender que, no funcionamento discursivo da professora Ana, a ênfase em torno do *desenvolvimento* convocava os sentidos para a evocação de algo que estava implícito nas considerações de Auler (2002) a respeito do que chama de mito do *determinismo tecnológico*. Ênfases nos dizeres, dessa mesma professora, em torno da significação dada por *desenvolvimento* evocavam, ainda, considerações desenvolvidas por Oliveira Reis (1991) a respeito do que chama de ideologia do progresso. Em dizeres do professor Benedito, em que a “maculação” da subjetividade é um dos sentidos, pude discernir os ecos das considerações de Margolis (1984), e que são citadas por Gilbert (1995), a respeito do qualificativo “satânico” atribuído à tecnologia e, também, algo das considerações de Braga (1991) sobre a atribuição de caráter “profano” à tecnologia nas representações dos alunos investigados. As considerações de Andrade e Carvalho (2002), a respeito da associação entre tecnologia e modernidade e as considerações de Barbosa Franco (1991) sobre a a-historicidade da ciência e da tecnologia,

nas representações de vestibulandos, foram lembradas como evocativas de algo que se passava no processo de significação de dizeres do professor Francisco sobre o mesmo tema.

Se, nas considerações dos autores que fizeram parte da revisão bibliográfica, pude notar a evocação de processos de significação de dizeres dos professores que entrevistei em Rio Branco, julgo importante ressaltar que a evocação à qual me refiro não é a da rememoração de um conteúdo que se faz, pela similitude literal, com a de um outro conteúdo. Fiz menção, na secção 2.2.1 do capítulo 2, que o que interessava para a análise de discurso era por os dizeres dos sujeitos em relação a outros dizeres, explicitando como esses dizeres produzem sentidos. Na análise da situação que estou considerando, procurei materializar esse gesto colocando em relação os dizeres dos professores entrevistados com os dizeres dos autores sobre situações encontradas em seus objetos de investigação. Por intermédio da explicitação de certas associações, do uso de metáforas, obtive, nas evocações desses dizeres, indícios de sentidos que, também, estavam associados aos dizeres desses professores.

Da comparação entre as formulações dos professores, por escrito, com formulações, desses mesmos professores, nas entrevistas, pude notar – no que concerne à inclusão do sujeito no discurso - um certo deslocamento nas direções das falas desses sujeitos. Como exemplo desse tipo de deslocamento cito o do professor Benedito que de uma posição de um sujeito que, na escrita, constrói um discurso voltado para coisas que *se sabem*, passa, na entrevista, a incluir-se nos *seus* dizeres. O leitor pode acompanhar, nos textos das entrevistas, as oscilações nas posições do professor Benedito que, ao falar de *si* e da *ciência* apresenta, com mais ênfase, as posições de um *eu* que procura lugares para *se* situar e *se* significar. No geral, parece haver, no movimento que vai dos dizeres, na escrita, para os dizeres, na entrevista, um aumento do emprego de pronomes pessoais. Nas formulações da professora Ana aparece, na entrevista, por diversas vezes, o pronome pessoal “eu”; já nas formulações do professor Eduardo, mesmo durante a entrevista, perdura a ausência de *si*, um “eu”, nos seus dizeres. Diria, então, que a ausência desse “eu”, talvez, possa representar as marcas do processo escolar de aprendizagem desses sujeitos, sobretudo, sob a influência da escrita, e que reverberam nos textos escritos de alguns deles. Contudo, se a ausência desse “eu” parece constituir a base do processo de abstração que, é, segundo Oliveira

(2001), parte da formação da visão científica do aluno, essa mesma ausência, quando se trata de dizeres enunciados de uma outra posição, qual seja a de sujeitos que falam *sobre* a ciência e *sobre* a tecnologia, parece alicerçar processos de identificação ideológica.

Se da comparação de discursos de alguns professores foi possível apreender, no movimento que vai dos dizeres da escrita para os dizeres da fala, o efeito de inclusão de si, pode-se intuir a influência dos suportes da fala e da escrita que são, entre outras, uma das condições de produção desses discursos. Posso, contudo, perceber nessa maneira de *situar* desses sujeitos a reverberação de um ambiente escolar que, de certa forma, procura administrar o modo como a escrita funciona. Penso que uma das formas de abordar essa questão é a da função autor, que é ocupado pelo sujeito para ser sujeito coerente e responsável pelo que diz. Se esse é, na escola, o modo preponderante de funcionamento da escrita em relação a processos de identificação, e, por meio da qual são mediadas as significações *do* e *sobre* o sujeito, os professores reproduzem, por seu intermédio, esse modo de significação.

Se o deslocamento, por materiais distintos, tal como escrita e oralidade, parece dotar esses professores da capacidade de descentralização, em relação a uma unidade subjetiva, um “eu”, posso dizer que, nesse deslocamento, há, ancorando-me em Payer (1993), um “rompimento do funcionamento espontâneo da forma sujeito” (p. 40). Como acentua a autora, esse é um rompimento com a ilusão subjetiva que constitui o sujeito centralizado, como unidade autônoma e que se acreditaria ser a fonte e origem dos sentidos. Penso que a exclusão de si que, na escrita, cerca os dizeres desses professores traz, nessa mesma escrita, outras formas de identificação: identificação - unificação de si consigo mesmo (eu vejo, eu penso), e, ainda, “na identificação do sujeito com o universal”, conforme Pêcheux (1997, p.133). Esses são os mecanismos pelos quais os dizeres convocam os sentidos para as *coisas que se sabem*, e por meio dos quais, o ouvinte/leitor é chamado a identificar-se com elas: como conhecimentos e situações que aparecem como sendo evidentes para todos e, diria, com a *certeza* de que se sabe do que está dizendo.

Para alguns professores como para o professor Benedito, por exemplo, falar de ciência e tecnologia leva-o a interrogar sobre aspectos da subjetividade. Os equipamentos

tecnológicos, carro, computador, televisão estão, em sua materialidade, significando os dizeres em que sobressaem as interrogações sobre aspectos da sua subjetividade e das suas posições enquanto sujeito dos *seus* dizeres. Nas formulações da professora Ana, os dizeres sobre a ciência e tecnologia, com menções aos equipamentos tecnológicos, dentre os quais o robot é uma referência, convocam os sentidos para a relevância do desenvolvimento científico e tecnológico. Nas formulações do professor Francisco, os dizeres sobre ciência e tecnologia evocam laços familiares, costumes de seringal, podendo-se discernir no jogo metafórico inscrito nesses dois campos discursivos, entre ciência/tecnologia e laços familiares, o jogo de associações implícitas evocando a tensão mudança/permanência. Nas formulações do professor João, os dizeres sobre ciência e tecnologia remetem às relações de consumo dos sujeitos com os produtos tecnológicos.

Lembro os jogos de resistência convocados pelos/nos dizeres dos sujeitos professores entrevistados que, tomando as mais distintas direções e sentidos, revelam que os sujeitos sempre resistem a algo próximo ou distante, familiar ou não. O professor Francisco encontra, na evocação da memória dos laços afetivos, da família, de relações vividas, num tempo passado e num tempo presente, o lugar para ancoragem de sua resistência *com/contra* a tecnologia que, na metáfora de máquina, convoca os sentidos para a idéia de mudança, de impermanência das coisas e dos laços entre as pessoas. O professor Eduardo encontra, na ênfase de um programa de qualificação de formação de professores, o lugar para situar a sua resistência contra as mazelas de uma realidade social e educacional que o preocupa. O professor Benedito encontra na complexidade e espiritualidade da subjetividade o lugar para *se* dizer, *se* resguardar e resistir contra o que parece provocar a “maculação” da espiritualidade, alojada na subjetividade: a tecnologia e da ciência com seu materialismo. O professor João encontra na educação e no chamamento de papéis que lhe seriam destinados, uma forma de restituir o desequilíbrio entre a força avassaladora da tecnologia e a fragilidade da humanidade. Pude apreender nesses dizeres, na forma como os gestos que os levam a se situar num outro lugar configurando, num movimento complexo, *fronteiras, limites, divisões*, o sintoma de inadequação/adequação desses sujeitos às situações que os incomodam.

Entretanto, espaço de muitas contradições, “heterogêneo”, as formulações dos professores se rompem em meio a determinadas direções para que aí possam ser estabelecidos espaços de negociações. Nos dizeres da professora Ana a necessidade de adequação dos sujeitos ao horizonte posto pelos avanços/benefícios da tecnologia são suspensas em alguns trechos para dar lugar a preocupações com o desemprego e com a vida dos sujeitos, pela dependência deles com esses empregos, que são banidos pela tecnologia. Em meio às formulações do professor Benedito, o *reconhecimento* das contribuições trazidas pela ciência e pelos produtos tecnológicos ao cotidiano das pessoas suspende, momentaneamente, a sua desconfiança e o seu resguardo em relação a essa tecnologia e a essa ciência. Nas formulações do professor João por dentre as reticências aos “excessos” que os sujeitos possam ter no uso de produtos tecnológicos, são tecidas considerações sobre a importância desses mesmos produtos, inclusive, em situações de ensino-aprendizagem.

Posso, ainda, notar nas formulações dos professores a inscrição de metáforas em que é possível associar a ciência e a tecnologia o lugar de “fronteiras” que se deslocam, e, nesse deslocamento, são confrontados/produzidos os sujeitos e sentidos, com modos diferentes de significações e identificações desses sujeitos, a depender do lado da “fronteira” em que estes *se* encontrem. Claro que as imagens de “fronteiras”, metáforas para a idéia de algo que caracterizaria o lugar de uma continuidade/descontinuidade em expansão, são toscas, e, estou tratando-as no caso limite porque os movimentos e as posições dos sujeitos, em relação às mesmas, são oscilantes. Diria que nas formulações do professor Eduardo e nas da professora Ana sobressaem à convocação dos sentidos para a identificação com a expansão de “fronteiras” que se abrem para “fora”, havendo, nessa expansão, a inscrição de uma certa militância que joga com a absorção do outro. Nesse caso, os referidos professores parecem falar, às vezes, da posição de quem está “dentro” de uma área que se expande e que representa o lugar da ciência e da tecnologia. No caso do professor Benedito, os dizeres convocam para a interrogação das questões relacionadas sobre a subjetividade, havendo uma certa identificação com as posições de um sujeito que *se* vê “fora” dessa fronteira e se recusa a ser engalfinhado por ela. Neste caso, as preocupações dirigem-se para as questões relacionadas a *sua* absorção em função da expansão dos limites que o poderiam absorver e atingir.

Com relação à discussão iniciada no parágrafo anterior, e seguindo as indicações de Orlandi (1993), posso notar, no gesto de delimitação de “fronteiras”, os ecos dos modos de significação dos sujeitos com lugar no conceito de cultura e de civilização. Elias (1994), fazendo uma discussão sobre os significados desses termos assinala que

“Civilização” descreve um processo ou, pelo menos, seu resultado. Diz respeito a algo que está em movimento constante, movendo-se constantemente ‘para a frente’. O conceito alemão de *kultur*, no emprego corrente, implica uma relação diferente com movimento. Reporta-se a produtos humanos que são semelhantes a ‘flores do campo’, a obras de arte, livros, sistemas religiosos ou filosóficos, nos quais se expressa a individualidade de um povo. O conceito de *Kultur*⁵⁶ delimita (p. 24/25).

A questão das diferenças que os conceitos de cultura e civilização evocam, conforme o destaque anterior, leva-me a apreender, nessas diferenças, a possibilidade de inscrição de outras metáforas, e que estão, por sua vez, associadas às questões dos sujeitos e dos sentidos. Barbosa Franco (1991), cujo trabalho fez parte da revisão bibliográfica deste estudo, tecendo considerações sobre a vinculação entre ciência e modernidade nas sociedades capitalistas européias, em que esta presente a separação entre sociedade tradicional e sociedade moderna, afirma que:

É a partir dessa visão – que não é apenas eurocêntrica, mas também unilateral – que se desenvolvem os conceitos de tecnologia e sua vinculação à modernização. Os contrastes entre o rural e o urbano, entre o tradicional e o moderno, entre o erudito e o popular não são incorporados nesse modelo de significação, que não é somente *descritivo*, mas também, e, principalmente, *normativo*⁵⁷. A partir dessa premissa, é inevitável que o específico, o próprio, o diferente seja concebido negativo ou como obstáculo a ser superado (p.19).

Posso notar laços associativos entre a idéia de modernização e a de civilização pelo modo como estas, por intermédio do gesto que demanda uma *vontade* de preencher algo que é representado como uma *falta* (sempre no/para o outro), e, tendo a tecnologia como uma de suas significações, confluem para configurar o processo que ancora em gestos de designação dos locais a serem ocupados por sujeitos sociais. A “fronteira” que se expande, metáfora que usei para descrever a idéia de civilização, contém um gesto de absorção desse outro, com um certo apagamento das diferenças, nos seus domínios, e, nesse mesmo gesto, tal como pude apreender nos comentários de Barbosa Franco (1991), a designação dos

⁵⁶ Destaque do autor.

⁵⁷ Destaques da autora.

lugares sociais que estes sujeitos outros deveriam/devem ocupar e para os quais são significados: *pobres, atrasados, incompetentes* etc.

Nas significações que os professores entrevistados emprestam aos seus dizeres, certos termos sustentam, em sua materialidade concreta, como produto, o fio desses discursos. Termos como *microondas, freezer, robot, carro, televisão, gravador, celular, computador, placa solar, novas tecnologias*, estão, nas proximidades dos espaços dos entrevistados, em sua materialidade e visibilidade, e, em seu uso, compondo o cenário das identificações e dos nomes que foram dados e são dados às “coisas” com as quais a maioria desses professores convive e sem as quais, talvez, a vida fosse difícil. Muitos desses objetos, revestidos do efeito que os presentificam no aqui-agora do cotidiano desses professores, já se encontram nomeados *para* e *por* esses sujeitos, estando apagadas as condições históricas e culturais das suas produções.

Procurei trazer à tona, também, de que modo ocorre, nos dizeres dos professores entrevistados, a produção de sujeitos, com oscilações em *suas* tomadas de posição, gestos para a identificação com *seus* dizeres, em que entram o simbólico e o imaginário. Nesses dizeres, as associações implícitas entre tecnologia e ciência deslocam-se por caminhos inesperados, com recuos, afirmações, oscilações, inscrevendo-se, nessas formulações, uma série de termos que, com recobrimentos, disjunções, deslizamentos, as significam e dão sustentação: *materialismo, espiritualismo, emprego, mercado, máquinas, homem, indicadores, trabalho, desenvolvimento, camadas excluídas, humanidade, comunidade, custo, benefício*, são alguns deles. Termos que, no processo de *significar* e *se* significar *desses* e *para* esses sujeitos, estão produzindo sujeitos e sentidos. O que esses termos, dos quais alguns têm relação de significação com a teologia, outros com a economia, estariam significando para esses professores? Evidentemente esses e outros termos entram nas formações discursivas desses professores para chamá-los a ocupar determinadas *posições*. Voltando a aspectos das discussões efetuadas no capítulo 2, lembro que palavras, expressões, proposições recebem seus sentidos das formações discursivas nas quais se inscrevem, conforme Orlandi (2001a); ou, ainda, conforme Pêcheux (1997) “as palavras, expressões, proposições, mudam de sentido segundo as posições sustentadas por aqueles que as empregam” (p. 160). Se o interdiscurso disponibiliza dizeres para as formações

discursivas e estas representam, nos dizeres, as formações ideológicas, uma palavra como *materialismo*, por exemplo, que é empregado tanto pela professora Ana como pelo professor Benedito, pode significar de forma diferente para ambos professores.

A propósito dos termos, proposições, que significam os dizeres dos professores sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, tenho a dizer que são índices de uma luta que se trava nos “bastidores”, quiçá muito longe do lugar em que são enunciados. Penso, por exemplo, na expressão *camadas excluídas*, e que foi usada pelo professor João para anunciar, ao que parece, a situação de um sujeito social que não tem acesso aos produtos do conhecimento. Supõe-se que o qualificativo *excluídas* tenha, como pressuposto, um outro no lugar de onde se faz esse anúncio: o daqueles que se consideram ou são considerados *incluídos*. Haveria, ao que parece, uma linha, uma fronteira, imaginária e demarcatória, entre aqueles que estariam “incluídos” e os que ocupam o lugar de *excluídos*. Essa linha, funcionando como uma espécie de demarcação dos lugares sociais dos sujeitos, seria capaz de dar *visibilidade* a situação social *dos e para* os sujeitos que se encontram nas distintas “regiões” configuradas por essa demarcação. Restituindo a opacidade à “evidência” dos termos usados, perguntaria: *excluídas de que?*; *excluídas por quem?* Poderia, por intermédio de uma paráfrase, fazer deslizar os sentidos evocados na expressão acima, pela substituição da palavra *excluídas* pela palavra *espoliadas*. Pode-se intuir por esse deslize, a configuração de um outro quadro de significações dos dizeres, com novos traçados. Isso, é, claro, não resolve a “questão”, mas, faz lembrar o caráter ideológico das palavras e das expressões nas formações discursivas. Tomei esta expressão para explicitar o modo como a evidência de uma palavra, expressão, põe, em movimento, os mecanismos ideológicos do discurso com a produção de sentidos e de formas de identificação de sujeitos. Outros termos e expressões, que foram empregados pelos professores, e que transcrevemos acima, exigiriam trabalho adicional de análise, que não é o meu propósito.

Algo que perpassou nos trechos do texto *Física e Química: a construção de uma proposta educacional*, e, também nas minhas falas, enquanto entrevistador, assim como na escrita e na fala dos professores entrevistados, e, creio, até funcionando como referência, necessária, para o encadeamento do fio do discurso, foram as inúmeras menções, alusões, à ciência e à tecnologia. Essas aparecem com o uso do demonstrativo, tal como na expressão

“essa tecnologia”, ou, então, na forma de alusões como a “ciência” e a “tecnologia”, precedidas, às vezes, pelo artigo feminino “a”, e, ainda, precedida por um pronome pessoal “ela está vindo numa relação de consumo”, “ela podia estar sendo utilizada...” (professor Francisco). Nessas alusões, menções, a identificação com o sentido de uma existência, atemporal, universal, significando-as, como estando sempre aí, presidia e preside os dizeres dos sujeitos. Penso que os mecanismos da produção desses efeitos levam ao apagamento do caráter sócio-histórico da produção de conhecimentos, em determinadas condições de produção e, ainda, ao apagamento do caráter *regional* dos conhecimentos de cada área, com seus objetos próprios⁵⁸.

Os comentários do parágrafo anterior levam-me a considerar a implicação de certos dizeres nas condições de produção dos discursos dos professores que foram entrevistados. As alusões, as menções “a ciência”, “a tecnologia”, no exaurir da repetição, atravessam os dizeres dos textos que discutimos, inclusive aqueles que fizeram parte da revisão bibliográfica. Quando da entrevista, essas alusões, menções, já estavam nas falas do entrevistador, significando-as. Posso discernir, hoje, que, nos gestos de convocação para que os entrevistados fizessem suas formulações, havia um convite para identificação com os efeitos acima comentados. Em nenhum momento eu, na posição de entrevistador, dei-me conta da produção desses efeitos; talvez, esse seja, dentre outros, um dos exemplos mais flagrante de como os chamados esquecimentos funcionam e interpelam os indivíduos em sujeitos e de como as enunciações configuram as condições de produção da leitura e dos discursos dos sujeitos. Apenas num lugar de escuta, com a ancoragem num dispositivo analítico como o da Análise de Discurso, e, num trabalho posterior no qual este estudo configura-se como um lugar de provisoriedade é que pude, retrospectivamente, discernir a produção desse efeito.

Ainda no âmbito das considerações do parágrafo anterior, penso que as menções, alusões, à “Ciência” e à “Tecnologia”, na familiaridade de sua recorrência⁵⁹, por parte de

⁵⁸ Pêcheux e Fichant (1989) abordam aspectos dessa questão quando comentam que “Não só ciências diferentes terão formas diferentes de devir, mas no seio da unidade nominal de uma mesma ciência, conceitos, ou teorias podem ter devires diferentes, tipos de constituição ou de formação que não se podem reduzir num único modelo” (p. 113).

⁵⁹ Um aspecto do funcionamento ideológico dessa familiaridade é o do apagamento histórico, sob essa

todos, dentre os quais me incluo, tolda, sob a impressão de evidência e de unidade que traz, as nuances desses termos, que são polissêmicos. Mas, desde “sempre”, as tratamos como tal, e, no burburinho do tempo que se escoia, penso que continuaremos a fazê-lo desse modo por muito tempo ainda. Tanto aqueles que consideram que “algo não vai bem” com “a Ciência” e com “a Tecnologia”, como aqueles que consideram que “vai tudo bem” continuarão a ter, sob os efeitos comentados anteriormente, a impressão de que *algo* da estabilidade que as referencia e com as quais estamos “acostumados” e sobre as quais podemos dizer muitas coisas, está assegurada.

Um outro aspecto que penso ser interessante de considerar é o que diz respeito aos dizeres em que são mencionados determinados sujeitos sociais na forma “a sociedade”, tal como transcrita no primeiro trecho do texto entregue aos professores, como aparece na forma de “...cada etnia”, nos dizeres do professor Benedito; “...a nossa sociedade”, nos dizeres do professor Eduardo; “a comunidade” nos dizeres do professor João. Ao lado da inclusão desse outro nos *seus* dizeres, tal como no caso dos do professor Eduardo, ou de designação, como no caso dos dizeres do professor Benedito, a expressão “a sociedade” foi muito usada, sobretudo, para representar um sujeito que se situava em outro lugar. Perpassando os dizeres em que “a sociedade” é mencionada, os sentidos são convocados para a idéia desta como sendo o lugar de uma “exterioridade”, em referência aos sujeitos que a enunciam. Amorim (1995), numa dissertação em que trata de aspectos do ensino de Biologia, em sua relação com ciência/tecnologia/sociedade, faz referências ao lugar que a sociedade ocupa nas representações de professores de Biologia; que é percebida como “mundo lá fora” (p.133). Se esse efeito é freqüente a ponto de, em sua evidência, não nos darmos conta, o modo de tratá-lo tem algumas nuances. Na perspectiva da Análise de Discurso, Orlandi (2001a) faz referências à maneira como, do ponto de vista teórico, a AD, diferentemente da lingüística e das teorias pragmáticas, concebe a relação da exterioridade/interioridade.

familiaridade, dos significados que, em determinados momentos, circulam em determinados meios, pelo menos naqueles em que esses significados encontram-se dicionarizados, mas que, ao que parece, reverberam ainda hoje. “Sociedade”, por exemplo, é definida no DICCIONARIO DE LÍNGUA PORTUGUESA, de autoria de Antonio Moraes Silva, na edição de 1813, como: “União de 2 ou mais pessoas para conseguirem algum fim; ou seja, a sociedade civil, ou mercantil, ou qualquer outra como para a guerra, e outras taes empresas”. Neste mesmo dicionário não consta o termo Tecnologia; todavia, constam os termos “manufactura”, “artefacto” e “artificiar”.

No caso da análise de discurso, que se alinha com as teorias não-positivistas mas históricas, em que não há separação estanque entre sujeito/objeto, exterioridade/interioridade, etc, temos procurado mostrar (cf. Orlandi 1993a, 1993 b) que não se trata do fora enquanto tal mas de exterioridade constitutiva, aquela que não é do domínio empírico, mas simbólico (p. 75).

Se Orlandi (2001a) trabalha essa questão, na perspectiva da sua fundamentação teórica, encontro em Braunstein (2002), num trabalho que alia aspectos da psicanálise, da lingüística e da ideologia, subsídios para a entender o funcionamento de um dos mecanismos desse efeito. O autor considera que a idéia de evolução marca, tanto alguns trabalhos da psicanálise como da psicologia. Na psicologia a idéia de evolução insere-se de modos distintos demarcando as correntes que, dentro dessa área, são chamadas, respectivamente, por *monádicas* e *diádicas*. As *monádicas* pressupõem o indivíduo armado, desde o nascimento, com um caudal de potencialidades que iriam desenvolvendo-se em um processo natural de “maturação”. As *diádicas* postulam uma interação entre a realidade social já estruturada, possuindo seus mecanismos de aculturação e de socialização, com esse indivíduo, que gradualmente iria incorporando normas e comportamentos a partir desse intercâmbio. Braunstein (2002), baseando-se na discussão que Henry (1977) faz sobre a complementaridade, refere-se ao conjunto de elocubrações que, a partir da aceitação da premissa de sua existência, cercariam essa polaridade. Na expressão do autor essa premissa supõe que:

(...) há duas realidades diferentes e opostas, as do indivíduo e a sociedade, e o problema para o pensador são os dos modos de adequação entre ambos os termos. Colocadas dessa forma é ter já preparado o conjunto das respostas como o caso da interminável polêmica entre o sujeito e o objeto ou entre o corpo e a mente (p.100).

Para Braunstein (2002), as polarizações em torno do indivíduo versus sociedade deixariam o terreno livre para discutir o predomínio, a determinação, a subordinação, a emergência, a influência, a interação ou a independência de um em respeito ao outro e vice versa. Este campo de enfrentamentos, já clássico, seria abalado, ainda conforme Braunstein (2002), pela pergunta que sai do esquema anterior e que denuncia o caráter ideológico, não das respostas, mas, da pergunta que encerra e abarca todas as respostas. Fazendo considerações sobre aspectos do trabalho de Freud, entretecendo-as com discussões sobre a linguagem, considera que no

(...) caso do “indivíduo-sociedade”, podemos ver, uma vez produzidos os objetos teóricos correspondentes, inconsciente, língua, ideologia, tanto “A” como “B” se dissolvem e ficam denunciados em seu caráter de objetos empíricos que ocultam o segredo de sua constituição (p.104).

Se, posso, notar a sociedade como uma “exterioridade” que se instala nos dizeres dos trechos do texto que foram entregues aos professores, bem como em dizeres desses mesmos professores, esse efeito constitui-se, para alguns artigos que comentei na revisão bibliográfica, numa das garantias de possibilidades de reconhecimento de questões associadas à ciência, tecnologia e sociedade. Penso, sobretudo, nas considerações de Lowe (1985) que, ao caracterizar cada uma das dimensões da CTS (ciência, tecnologia, sociedade) como entidades autônomas para, a partir daí, efetuar considerações sobre os efeitos de cada uma delas sobre as demais, convoca os sentidos para apreender, nesse gesto, efeitos que se recobrem: o de exterioridade de cada uma dessas dimensões sobre as demais e o da existência atemporal dessas mesmas dimensões, e que passam a ser, em suas considerações, sujeitos-objetos (ciência, tecnologia, sociedade). Relembro que Lowe (1985) caracterizava, em seu artigo, o que considerava como sendo as expressões das dimensões da “ciência”, da “tecnologia” e da “sociedade” para, então, discorrer sobre os efeitos de cada uma dessas dimensões sobre as demais.

Os sentidos não surgem “do ar”. Ao longo do exame do funcionamento dos discursos dos professores, pude discernir laços associativos implícitos entre os dizeres e certas condições de produção; dizeres que são (re)significados em novas configurações. Termos como *material* e *espiritual*, e que constam dos trechos da proposta, são reinscritos nos discursos de alguns professores, como nos do professor Benedito e nos da professora Ana. As condições de produção dos discursos desses professores, tais como as enunciações do entrevistador, a maneira como as questões foram formuladas, a situação e os acontecimentos imediatos mobilizam os dizeres desses professores. As evocações de laços familiares, a vida no seringal, como nas falas do professor Francisco; experiências de vivências anteriores com esta ou aquela situação educacional, presentes por sua ausência, nas falas da professora Ana e nas do professor Eduardo, ou ainda, de situações relacionadas aspectos do consumo de produtos tecnológicos, entram no fio do discurso significando os dizeres sobre a ciência e tecnologia. As minhas enunciações no decorrer das entrevistas, o modo como as fiz, com anuência, ou imposição, mobilizaram gestos de identificação com

certos dizeres, mas também, de recusa de identificações com outros dizeres, num processo em que entram em jogo as imagens que fiz dos entrevistados e as imagens que os colegas entrevistados fizeram de mim. Acontecimentos próximos da vivência dos entrevistados e que os incomodam, tais como a presença de doenças e os efeitos do desmatamento sobre a população da região, ou, de acontecimentos distantes, como os movimentos em torno da guerra no Oriente Médio⁶⁰, também, entram como condições de produção desses dizeres.

A compreensão de mecanismos no funcionamento dos dizeres dos professores entrevistados não seria possível sem a matéria prima sobre a qual me debrucei: os textos que foram escritos por esses professores e os textos que foram transcritos a partir das falas desses mesmos professores, nas fases assinaladas, respectivamente, por “primeiro” e “segundo momento”. Da relação com esse material empírico, com começo meio e fim, e que funcionou como mediador para o exercício de minha função de analista, é que foi possível discernir, no funcionamento dos dizeres desses professores, a produção de sujeitos e de sentidos. Se os textos escritos por esses professores evocavam a idéia de uma certeza, de uma coerência, por intermédio dos mecanismos de identificação mencionados, já nos textos que foram transcritos a partir da fala desses professores, o efeito de inclusão de si, pelo mecanismo de identificação com a forma sujeito espontânea, aparece com certa frequência. Diria que os anos de exercício da prática pedagógica, em que se consagra uma exigência institucional e ideológica com a função de autor, pelo qual são chamados a serem coerentes e claros, faz efeitos na produção da escrita desses professores. Já nas suas falas parece haver um deslocamento no modo como essas funções da posição de autor funcionam e que parecem passar, de uma perspectiva “institucional” para uma perspectiva “pessoal”: os dizeres ainda se mantêm no mesmo espaço de significação; contudo, o efeito de assumir pelo que se diz, tem, na fala de alguns professores, a demanda do sujeito que se quer fazer ouvir com *sua voz*, com uma *vontade* de dizer e *se* dizer.

Em se tratando de professores que produzem conhecimentos e trabalham em áreas como Física e Química poderia, talvez, parecer estranho que ao dizerem sobre a ciência, tecnologia e aspectos sociais, o façam por meio de um discurso em que, se pode apreender

⁶⁰ As referências a guerra do Oriente Médio aparecem nos dizeres da professora Ana, as que dizem respeito a doenças e ao desmatamento aparecem, nos dizeres da professora Ana e do professor Eduardo. Essas referências não foram reproduzidas neste estudo.

no seu funcionamento, o movimento de sujeitos e de sentidos. Penso que esse estranhamento pode ser elucidado quando se compreende que esses professores, ao falarem sobre a ciência e a tecnologia, fazem-no por meio de deslocamentos em relação às posições que ocupam quando trabalham *com* os conhecimentos científicos e tecnológicos; ou seja, quando estão produzindo conhecimentos na esfera de seus objetos de trabalho. Nesses deslocamentos, as posições desses sujeitos são dadas em função de outras formas de identificação em relação às formações discursivas, em que as palavras, os termos, as expressões, podem significar de forma diferente⁶¹. Esses professores, ao falarem *sobre* a ciência e *sobre* a tecnologia e os aspectos sociais envolvidos nessas relações, o fazem situando-se e ocupando posições num outro terreno. Os dizeres desses professores sobre a ciência e a tecnologia e aspectos sociais tem relações com o uso de termos, expressões que fazem sentido para esses professores. Todavia, estes termos e expressões, tomados em sua evidência e transparência, colocam em movimento formas de interpelação ideológica.

Nos parágrafos deste item procurei explicitar, pondo em relação os diversos dizeres, os dizeres de alguns professores com os dizeres de outros professores e com os dizeres de autores que fizeram parte da revisão bibliográfica, o movimento de sentidos desses sujeitos. Se, nos percursos dos dizeres desses professores, foi possível a apreensão de alguns efeitos, cabe notar a complexidade dos movimentos que tecem a produção desses efeitos, com o traçado de *fronteiras*, com *recuos* e *deslocamentos* de posições desses sujeitos. Movimentos que representam, a meu ver, modos de identificação desses sujeitos com as interpelações ideológicas, cujos mecanismos procurei explicitar ao longo deste trabalho. Movimentos que refletem, também, a inadequação/adequação desses sujeitos com situações vividas e vistas e que procuram, nas expectativas que o imaginário oferece, lugares para se instalar e resistir; índice de que “alguma coisa não vai bem”.

⁶¹ Uma palavra, por exemplo, pode significar diferente a depender da formação discursiva em que está inserida; por esse motivo, dizia, que a palavra *materialismo*, talvez, tenha significado distinto para a professora Ana e para o professor Benedito. Algo que me chamou a atenção sobre os aspectos ideológicos envolvidos nos discursos de um sujeito, ao ocupar distintas posições, conforme depreendi da leitura de Althusser (1979), é que os sujeitos que trabalham com a ciência, na produção de conhecimentos científicos, tendem a ocupar posições *materialistas*; contudo, quando esses sujeitos filosofam sobre o objeto de *sua* atividade científica, posições *idealistas* podem estar inseridas em suas considerações.

Finalizando este item, gostaria de dizer que, se esse movimento, complexo, do qual só consegui apreender alguns de seus aspectos, tem lugar no funcionamento do discurso de professores que trabalham com a ciência e tecnologia e ensinam ciência, numa universidade pública e em determinadas condições de produção, lembro, que essa universidade não é o *começo*, e, tampouco, a *origem* da interpelação ideológica e dos mecanismos envolvidos nessa interpelação, embora a instituição seja, também, o lugar onde seja trabalhada tanto a administração dos sujeitos como a de sentidos, com os processos de identificação aí implícitos, mas, também, a dos processos de contra identificação. Isso me faz lembrar que as lutas que são feitas em nome das palavras e das expressões, bem como os processos de significação aí envolvidos, não é apanágio de um discurso que surge “no ar”. As palavras e as expressões são lugares de mobilização de lutas ideológicas que se travam nas mais diversas esferas de uma dada formação social, com efeitos nas práticas dos sujeitos. Se algumas dessas palavras e expressões, tais como as que citamos acima, aparecem como lugares de apoio dos dizeres dos professores entrevistados; outras, tais como: “propriedade intelectual”, “inovação tecnológica”, são expressões que, também, significam os dizeres sobre ciência e tecnologia em domínios da produção material e intelectual e movimentam os sujeitos face às circunstâncias históricas, ideológicas e sociais em que são chamados a atuarem numa dada formação social⁶².

⁶² Santos (1987) trata a questão de como a inovação tecnológica, como fator de acumulação, mobiliza, sob o capitalismo, setores ligados à produção. No caderno Mais da Folha de São Paulo, de 25 de maio de 2003, José Arthur Giannotti discute a modificação das relações de força que gravitam em torno da tecnologia e da ciência num momento em que estas passam a se constituir como força produtiva e capital conferindo àqueles que a controlam posições estratégicas no mercado. Segundo o autor, isso pode afetar as relações do cientista com o objeto de conhecimento, principalmente em setores da biotecnologia, na medida em que este passa a ocupar as posições de cientista e de empresário.

4 - UM RETORNO AO INÍCIO.

Na provisoriidade dos dizeres que têm lugar, neste trabalho, o retorno ao qual estou-me referindo se configura apenas como uma pausa para pensar o aprendizado envolvido no processo de produzir um estudo, em sua relação com as minhas preocupações de professor, e, também, com as de pesquisador em Educação em Ciências. Resultado de motivações e paixões, recuos, indecisões, os passos do movimento que expus, na forma elaborada e mais ou menos arrumada de restituir, em perspectiva, o aprendizado que obtive, na elaboração do texto que apresento, apenas tocam questões as quais não tenho acesso garantido. Diante disso, esses comentários são os das situações que parecem ter sido as mais importantes, deixando claro que estas situações, mais do que expressões de uma razão que encontra, na rememoração desse aprendizado, o conteúdo das suas justificativas é, já, uma seleção que faço no percurso do meu dizer.

Gostaria de destacar que se o espaço de significação mobilizado pelos dizeres dos professores que entrevistei em Rio Branco tem, no movimento dos sujeitos e dos sentidos, a procura de lugares para esses sujeitos dizerem e se dizerem, algo desse movimento está indissociavelmente ligado aos lugares que são chamados a ocupar. Para dizerem sobre a ciência e sobre a tecnologia ancoram-se no interdiscurso, do qual certos termos e expressões são “tomadas de empréstimo” de outros lugares para serem (re)inscritas no fio de *seus* discursos. Esses sujeitos, nos dizeres sobre a ciência e sobre a tecnologia, são, como discuti ao longo deste trabalho, interpelados pela ideologia, em que entram o imaginário e o simbólico. A compreensão que todo discurso, ainda que seja referenciado na ciência e tecnologia, é sempre um discurso do sujeito, talvez, tenha sido uma das aprendizagens mais importantes no processo de produzir este estudo. Se nos “esquecemos” desse aspecto, lembro que a ilusão de exterioridade do sujeito em relação ao seu discurso é um dos efeitos ideológicos e inconscientes produzidos pelos processos de esquecimentos na/da linguagem, e que já foram discutidos no item 2.1 do capítulo 2.

Penso, ainda, que todo o trabalho de produção deste estudo, na perspectiva da análise de discurso, linha francesa, fez mudar, gradativamente, a forma de me perceber e perceber os outros, que foram companheiros de jornada, como sujeitos. Do afã inicial, e, diria, quase “instintivo”, de qualificar os diversos dizeres, tanto os dos autores que constaram na revisão bibliográfica, como os dos professores que entrevistei em Rio Branco, como reflexo de “alienações” ou, então, de “visões erradas” passei, a muito custo, e, com a colaboração dos outros, orientadora deste estudo e colegas de grupo, com as leituras, com os recuos táticos e silêncios da dúvida, ao exercício de suspender esse gesto para, no interior do mesmo, inscrever um outro: o da escuta. Fazendo uma retrospectiva de aspectos envolvidos nesse processo considero, hoje, que a leitura que eu fazia desses dizeres estava e ainda está fortemente assentada em valores de minha formação de ex-licenciando em Física e que, como professor de Física, tenho praticado em disciplinas de Física, na UFAC, a despeito das dúvidas ocasionais de que “algo não ia bem” ou “não vai bem” com a formação dos alunos. Penso que a minha prática como professor, fortemente atravessada pela imagem de um sujeito configurado como sujeito, autocentrado, que, pela reflexão sobre o objeto, teria o completo domínio do seu curso, estava fazendo efeitos na maneira inicial de analisar a produção dos dizeres dos autores e professores que anteriormente comentei.

Acredito que o aprendizado ao qual acima me referi pode ter implicação na forma de conceber os textos que orientam as políticas educativas e institucionais e as práticas que são referenciadas por esses mesmos textos. Penso, sobretudo, nos resultados da produção de leituras do trecho da Proposta educacional e de como esses resultados podem ter efeitos na maneira de conceber a pertinência da importância desse texto depois desse aprendizado de pesquisa. Como disse anteriormente, pude discernir, ao longo desse trabalho, e, a partir de entrevistas com professores, com a mediação de trechos desse texto, aspectos do movimento de sujeitos e de sentidos. Esse é, já, creio, uma pequena contribuição de meu trabalho para desfazer, junto aos professores e aos organizadores de outros textos, a ilusão que o texto da proposta educacional tinha, por intermédio da visibilidade dos seus conteúdos, a “palavra final sobre o assunto”.

Contudo, a elaboração de projetos educacionais já é, ao que parece, uma norma requerida pelo Ministério da Educação para a aprovação e instalação de cursos, quando solicitadas pelas universidades e faculdades. Como propositores da instalação de licenciaturas plenas em Física e em Química, nós, eu e colegas do Departamento de Ciências da Natureza, bem como de outros departamentos, teremos que trabalhar dentro desse ordenamento legal. Como, então, trabalhar nesse projeto questões que se referem a aspectos do aprendizado nesse trabalho de pesquisa? Os arranjos disciplinares, por força da injunção dos diversos departamentos da UFAC, irão ocorrer, e, neste aspecto, o que tenho a dizer talvez não tenha se modificado muito. Todavia, no que diz respeito ao tema deste estudo; ou seja, no que diz respeito aos dizeres sobre ciência, tecnologia e aspectos sociais, poderei, talvez, contribuir, para a (re)tomada do espaço interativo de professores e alunos, previsto na proposta educacional, e no qual esse tema possa ser objeto de discussão, lembrando que as discussões sobre essa temática também estão presentes nos chamados Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs.

O gradativo deslocamento da imagem de um sujeito, autocentrado, e de uma linguagem transparente, para o de um sujeito interpelado pela ideologia, com a tomada de posição pela idéia de discurso, como discutido na AD, e, por intermédio do qual fui trabalhando um lugar de escuta no curso da produção desse estudo, fez-se, e, ainda, se faz aos tropeços. Não estou fora da ideologia e nunca estarei, como poderia sugerir a descrição que fiz desse deslocamento, pois, os dizeres reverberam em mim, constituíram-se e irão constituir-se na matéria prima do meu trabalho, enquanto professor e pesquisador. Estou e estarei, no cotidiano das relações pessoais, “mergulhado” no incessante fluxo dos dizeres, dizendo e sendo dito por e com palavras do cotidiano, falando e sendo falado com/por palavras emprestadas de outros campos e áreas. Hoje, percebo, contudo, que nesse deslocamento já sou capaz de inscrever, em meio a esse torvelinho e do lugar onde estou me situando, pausas para instalar um estranhamento em meio a esses dizeres. Por aí julgo ter conseguido perceber, nos lapsos de tempo que a memória permite, a reverberação de outros dizeres nos dizeres dos sujeitos e em meus próprios dizeres. O que não é pouco, creio, dado o inevitável, e necessário, processo de identificação, e de contra identificação, com as evidências e certezas dos/nos dizeres, no fluxo incessante de minha/nossa prática de dizer e, por onde irrompem, as resistências, os confrontos, outras palavras, expressões.

Penso que o discernimento de aspectos do deslocamento, que acima descrevi, não seria possível sem o trabalho de pesquisa que encontrou, na textualização deste texto, a forma organizada de dizer as coisas. Diria que o processo de produzir conhecimentos - em que este trabalho se configura como lugar provisório dos meus dizeres - ainda, teve efeitos no modo como, ao longo desse percurso, modifiquei a forma de conceber as posições dos sujeitos, dentre os quais me incluo, nas suas relações com a atividade docente. Se, inscrevo, nesse texto, algo a respeito dessa questão usando a primeira pessoa do singular, ela (essa questão) não é recente, como aponta Almeida (2003), na remissão que faz a considerações de autores que se debruçaram sobre o estudo dos papéis da pesquisa e da reflexão na formação docente. Pensando agora essa temática, na perspectiva da análise de discurso, diria que se, a tradição, em sala de aula, é, ainda, a ênfase na prática da transmissão-reprodução de conteúdos formalizados de ensino; ou, do ensino que sustenta-se no já pronto, no já sabido e na eficiência, conforme considerações de Almeida (2003), a introdução, em sala de aula, de uma experiência anterior com a prática da produção de conhecimentos num trabalho com(contra) essa prática pode restituir, pela voz dos sujeitos e pela instauração do que chamava um lugar de escuta, algo da contra identificação desses mesmos sujeitos em relação aos mecanismos que criam o efeito da onipotência da “voz da disciplina”.

As formulações do parágrafo anterior levam-me a considerar que uma das aprendizagens obtidas na produção desse trabalho é a de que, nas atividades em que os sujeitos são solicitados a escrever, e a falar, as direções dos sentidos produzidos, nos dizeres dessas atividades, são múltiplas, tornando-se claro, hoje, o que Orlandi (2001a) dizia a respeito do texto, ao enuncia-lo como “um bólido de sentidos”. Em trabalhos como nos de Machado (2001), Silva, H.C.(2002), Souza (2000), Oliveira (2001), e, em coletâneas organizadas por Almeida e Silva (1999), também são feitas considerações a respeito da produção de sentidos, em situações de pesquisa envolvendo algum tipo de leitura com textos didáticos e/ou de divulgação científica. Nesses artigos, teses e dissertações fica evidenciada a importância da leitura como produção de sentidos em que os sujeitos têm a garantia do lugar de sua voz sem, no entanto, poderem escapar da ideologia, que é condição da própria leitura.

Como mostrei, o presente estudo foi realizado, em determinadas condições de produção, junto a professores universitários que são formadores de formadores. Para a realização de um trabalho com essa temática em sala de aula de alunos da graduação teria que fazer certos deslocamentos na minha posição, enquanto docente e pesquisador. Creio, contudo, que as análises realizadas neste trabalho, poderão contribuir para considerar essa hipótese plausível, sobretudo, no meu caso, que retornarei a UFAC para o exercício de minha atividade de docente e de pesquisador. Considero que o estabelecimento de um lugar de escuta nesse espaço, legado do aprendizado em minha atividade de pesquisa, é muito importante, numa perspectiva de se trabalhar (com)contra a voz onipotente da matéria disciplinar e a do discurso pedagógico. Neste aspecto, retenho, de Orlandi (2001c) o que considera como sendo uma das alternativas de proposta que o professor, frente ao autoritarismo do discurso pedagógico, dispõe que é a de "...deixar um espaço para a existência do 'ouvinte' como sujeito, isto é, se dispor à reversibilidade, à simetria, saber ouvir" (p. 86).

Se a constituição de um lugar de escuta, que possibilita a existência do sujeito como ouvinte, pode ser vista funcionando ao longo das análises que fiz e constituiu-se já num legado da aprendizagem que foi obtida durante a realização desse estudo, o processo do aprendizado conseguido com o dispositivo teórico e analítico da Análise de Discurso, ajuda-me a vislumbrar a configuração desse lugar com referência ao desenvolvimento de outros temas afetos à área de Educação em Ciências e que serão, com certeza, objetos de trabalho, na atividade de docente e de pesquisador, no meu retorno a UFAC. Nesse caso, penso não só nas possibilidades de trabalho com temas próximos à minha formação, mas, ainda, naqueles sobre os quais pude apreender algo na revisão bibliográfica que fiz.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ACEVEDO DIAZ, José A. La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol. 14, n. 1, p. 35-44, mar. 1996.

_____. Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol.16, n. 3, p. 409-420, nov.1998.

AIKENHEAD, Glen.S., RYAN, Alan G. The development of a new instrument: "Views on Science - Technology- Society" (VOSTS). *Science Education*, New York, vol.76, n.5, p. 477-491, sept.1992.

ALMEIDA, Maria José P.M. de, SILVA, Henrique César da. Condições de produção da leitura em aulas de Física no ensino médio: um estudo de caso. In: ALMEIDA, Maria José P.M. de; SILVA, Henrique C. da (orgs). *Linguagens, leitura e ensino da ciência*. ALB/ Mercado de Letras. p. 131-162, 1998.

ALMEIDA, Maria José P.M.de, SILVA, Henrique César da, BABICKAK, César Cavanha. Representações, leituras e linguagens em aulas de Física. In: ALMEIDA, Maria José P.M. da, SILVA, Henrique César da. Textos de Palestras e sessões temáticas. III Encontro Linguagens, Leituras e ensino de ciência. Campinas: UNICAMP/FE/gepCE/ALB, p. 131-143. 1999

ALMEIDA, Maria José P.M. de. O texto escrito na educação em Física: enfoque na divulgação científica. In: ALMEIDA, Maria José P.M. de, SILVA, Henrique C. da (orgs). *Linguagens, leitura e ensino da ciência*. ALB/ Mercado de Letras. p. 53-68, 1998.

_____. *Meio século de educação em ciências: uma leitura de recomendações ao professor de Física*. 2003. 111 p. Tese (Livre Docência). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ALTHUSSER, L. Aparelhos ideológicos de Estado. In ATHUSSER, L. Aparelhos ideológicos de Estado e nota sobre aparelhos ideológicos de Estado. Tradução por Walter José Albuquerque e Maria Laura Viveiros de Castro. Editora Graal, 1983. 128 p.

ALTHUSSER, L. *Filosofia e filosofia espontânea dos cientistas*. Tradução por Elisa Amado Bacelar. Editorial Presença/Martins Fontes. 1979. 172 p.

ALVAREZ, Fidel M. *Hacia una visión social integral de la Ciencia y la Tecnología*. Organización de Estados Iberoamericanos. Disponível em <<http://www.campus-oei.org/salactsi/vision.htm>>. Acesso em: 22 de abril de 2003.

AMBROZIO, Maria Lucia. *Outra óptica para o ensino de óptica*. 1990. 508 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências- modalidade Física)-Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMORIM, Antonio Carlos. *O ensino de biologia e as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino médio?* 1995. 146 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ANDRADE, Elenise Cristina Pires de, CARVALHO, Luiz Marcelo de. O Pró-Alcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental. *Educação & Ciência*, Bauru, vol. 8, n. 2, p. 167-185, 2002.

ANGOTTI, José André P. *Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências*. 1991. 233 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

ARAÚJO, Carlos Henrique Medeiros de. *Fermentação: um tema de reflexão no ensino de ciências*. 1993. 200 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

AULER, Décio. *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de Ciências*. 2002. 247 p. Tese (Doutorado do Programa de Pós Graduação em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina.

BARBOSA FRANCO, Maria Laura P. Ouvindo os alunos: em busca de caminhos para uma nova concepção de ciência e tecnologia. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 79, p. 17-25, nov.1991.

BEN-CHAIM, David, ZOLLER, Uri. The outlook profiles of Israeli hig-school students and their teachers. *International Journal of Science Education*, vol. 13, n. 4, p. 447-458, 1991.

BLADE runner: caçador de andróides. Direção de Ridley Scott. E.U.A: Warner Bros, 1982. 1fita de vídeo (118 min.), NTSC, VHS, son., color., leg.

BORREGUERO, P.; RIVAS, F. Una aproximación empírica a través de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (CTS) en estudiantes de secundaria y universitarios valencianos. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol.13, n.3, p.363-370, nov.1995.

BRAGA, Marco Antonio Barbosa. *Educação, Ciência, Tecnologia e Produção: a educação científica como ideologia na formação dos trabalhadores técnicos*. 1991. 137 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BRANDÃO, Helena H. *Introdução à análise do discurso*. 8. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 2002. 96 p.

BRAUNSTEIN, Nestor A. *Psiquiatria, teoria del sujeto, psicoanálisis (hacia Lacan)*. 10 ed. México: Siglo Veintiuno editores, 2002. 241 p.

BRUGUMAYO, E.B. Science education and the needs of developing countries. In LEWIS, J.L., KELLY, P.J. (Org). *Science and technology education and the future human needs*. Londres: Pergamon Press, 1987.

BUGLIARELLO, George. Science, Technology and Society. *The Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 15, n. 5-6, p. 228-234, 1995.

BULLETIN OF SCIENCE, TECHNOLOGY & SOCIETY. Science/technology/society: a new effort for providing appropriate science for all. Editorial, vol. 10, n. 5 e 6, p. 249-250, 1990.

CAJAS, Fernando. Introducing Technology in Science Education: the case of Guatemala. *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 18, nº 3, p. 194-203, jun. 1998.

COSTA, Andrea, DOMÈNECH, Graciela. Distintas lecturas epistemológicas en tecnología y su incidencia en la educación. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol. 20, n.1, p 159-165, mar. 2002.

COSTA, Arlindo. *Mostra de Ciência, Tecnologia e Sociedade como estratégia para viragem de código de seleção para código de interação nas escolas*. 1994. 148 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina.

DAL PIAN, Cristina. O ensino de ciência e cidadania. *Em Aberto*, Brasília, ano 11, n. 55, p.49-56, jul/set 1992.

ELIAS, Norbert. *O processo civilizador: uma história dos costumes*. Tradução por Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 1994. 277p.

FENSHAN, Peter J. changing to a science, society and technology approach. In. LEWIS, J.L., KELLY, P.J. (editors). *Science and technology education and the future human needs*. Londres: Pergamon Press, 1987.

_____. Approaches to the teaching of STS in science education. *International Journal of Science Education*, Londres, vol.10, n. 4, p. 346-356, 1988.

FISH, Graham. Science for all. *The Australian Science Teachers Journal*, vol.30, n.3, p. 51-55, nov. 1984.

FLEMING, Reg. Undergraduate science students' views on the relationship between Science, Technology and Society. *International Journal of Science Education*, vol. 10, nº 4, p. 449-463, 1988.

_____. Literacy for a Technological Age. *Science Education*, vol. 73, n. 4, p. 391-404, 1989.

GATTACA: a experiência genética. Direção de Andrew Niccol. E.U.A: Columbia Pictures, 1997. 1 fita de video (112 min.), NTSC, VHS, son., color., leg.

GIANNOTTI, José Arthur. *Feiticeiros do Saber*. Caderno Mais – Folha de São Paulo, p. 10-11, 25 de maio de 2003.

GILBERT, John K. The interface between science education and technology education. *International Journal of Science Education*, vol. 14, n. 5, p. 563-578, 1992.

_____. Educación tecnológica: una nueva asignatura en todo el mundo. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol.13, n.1, p. 15-24, mar. 1995.

HAROCHE, Claudine. *Fazer dizer – querer dizer*. Tradução por Eni P. Orlandi. São Paulo: Editora HUCITEC, 1992. 224 p. 5-6.

HAZEN, Robert M., TREFIL, James. *Saber ciência – do big bang à engenharia genética: as bases para entender o mundo atual e o que virá depois*. Tradução por Cecília Pradia. 5. ed. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

HESS, Martin. *A explosão do humano*. Caderno Mais. Folha de São Paulo, p. 4-6, 25 de maio de 2003.

HURD, Paul D. Ciência–Tecnologia–Sociedade: um novo contexto para o ensino de ciência no secundário. *CTS-Revista de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, Lisboa, nº 2, p. 50-55, maio/agosto 1987.

_____. Scientific Literacy: new minds for changing world. *Science Education*, vol. 82, nº 3, p. 407- 416, jun. 1998.

KLINE, S.J. What is Technology? *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 5, nº 3, p. 215-218, 1985.

KRUGLY-SMOLSKA, Eva T. Scientific literacy in developed and developing countries. *International Journal of Science Education*, vol. 12, n. 5, p. 473-480, 1990.

LAGAZZI, Suzzy. *O desafio de dizer não*. 1. ed. Campinas: Pontes Editora, 1988. 101 p.

LARANJA mecânica. Direção de Stanley Kubrick. E.U.A: Warner Bros, Inc. e Polaris Production, Inc., 1971. 1 fita de video (138 min.), NTSC, VHS, son., color., leg.

LATORRE LATORRE, Angel, SANFÉLIX YUSTE, Fernando. Alfabetización científico-tecnológica en estudiantes de secundaria y universidad: un análisis experimental. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol. 18, n. 1, p. 55-69, mar. 2000.

LECOURT, Dominique. *Para uma crítica da epistemologia*. 2ª ed. Tradução por Manuela Menezes. Lisboa: Assírio e Alvim Cooperativa Editora e Livreira, 1980. 109 p.

LEE, Okhee. Scientific Literacy for all: what is it, and how can we achieve it? *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 34, n. 3, p. 219-222, mar.1997.

LÓPEZ CERREZO, José Antonio. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. Madrid: *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, n. 18, p. 41-68, septiembre/diciembre 1998.

LORENZETTI, Leonir. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais*. 2000. 129 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LOWE, Ian. STS: the future mode of science education. *The Australian Science Teachers Journal*, vol. 31, n. 1, p. 23-31, may 1985.

LUFTI, Mansur. *Produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. 1989. 355 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACHADO, José Luis M. *O funcionamento de textos divergentes sobre energia com alunos de Física - a leitura no ensino superior*. 2001. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

MAINGENEAU, Dominique. *Novas tendências em análise do discurso*. 3. ed. Tradução por Solange Maria Ledda Gallo. Campinas: Pontes Editora/Editora da UNICAMP, 1997. 101 p.

MATTEWS, M.R. Vino viejo en botellas nuevas: un problema con la epistemología constructivista. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol. 12, n.1, p. 79-88, mar 1994.

McGINN, Robert E. *Science, technology, and society*. Prentice Hall, 1991.

MEGID NETO, Jorge. (Coord.). *O ensino de ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995*. Campinas: CEDOC/FE/UNICAMP, 1998.

MEMBIELA IGLESIA, P. Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol.15, n.1, p. 51-57, mar.1997.

MENEZES, Luis Carlos de. Novo (?) método (?) para ensinar (?) física (?). *Revista de Ensino de Física*, USP, vol. 2, n.2, p. 65-97, maio 1980.

_____. *Crise, cosmos, vida humana - Física para uma educação humanista*. 1988. 271 p. Tese (Livre docência). Instituto de Física, Universidade de São Paulo.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEMT, 1999. 114p. v.3: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO/Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p. v.4: ciências naturais.

MORAES SILVA, Antonio de. *Diccionario de língua portuguesa*. 2ª fac símile: 1813.

MOURA, Dácio Guimarães de. *Reflexão sobre o currículo de Física na escola secundária do Brasil: subsídios para planejamento de currículo*. 1985. 140 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidade Física). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O INÍCIO do fim. Direção de Roland Joffé. E.U.A : Paramount Pictures, 1989. 1 fita de vídeo (126 min.), NTS, VHS, son., color., leg.

OLIVEIRA, Odisséa Boaventura de. *Possibilidades da escrita no avanço do senso comum para o saber científico na 8ª série do ensino fundamental*. 2001. 132 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas.

OLIVEIRA REIS, José Cláudio de. *Educação científica e trabalho: em busca de alternativas para o ensino de Ciências no segundo grau*. 1991. 141 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ORLANDI, Eni. P. O discurso dos naturalistas. *Revista Vozes Cultura*, Petrópolis, vol. 90, n.1, p. 62-76, jan/fev 1993.

_____. Discurso: fato, dado, exterioridade. In: CASTRO, Maria Fausta Pereira de. *O método e o dado no estudo da linguagem*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996, p. 209-216.

_____. *Interpretação – autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2001a. 150p.

_____. *Discurso e Texto – formulação e circulação dos sentidos*. 1. ed. Campinas: Pontes Editora, 2001b. 218 p.

_____. *A linguagem e seu funcionamento - as formas do discurso*. 4.ed. Campinas: Pontes Editora, 2001c. 276 p.

_____. *Análise de discurso - princípios e procedimentos*. 4. ed. Campinas: Pontes Editora, 2002. 100 p.

PAYER, Maria Onice. *Educação popular e linguagem: reprodução, confrontos e deslocamentos de sentidos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993. 96 p.

PECHEUX, Michel. *Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. Tradução por Eni P. Orlandi et al. 3. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997. 317 p.

PECHEUX, Michel; FICHANT, Michel. *História das Ciências*. Tradução por Francisco Bairrão. São Paulo: Edições Mandacaru. 1989, 195 p.

PIERSON, Alice Helena Campos. *Física no 1º grau?* 1990. 165 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidade Física). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RABONI, P. *A fabricação de um óculos: o resgate das relações sociais, do uso e da produção de conhecimento no trabalho*. 1993. 160 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação/UNICAMP.

RATCLIFE, Mary. Science, Technology and Society in school science education. *School Science Review*, vol. 82, n.300, p. 83-92, mar.2001.

RODRIGUEZ, Carolina M. *Língua, nação e nacionalismo – um estudo sobre o guarani no Paraguai*. 2000. Tese (Doutorado em Linguística). Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas.

RYAN, Alan G. “Plus ça change”: los efectos de la región, número de asignaturas de ciencias e sexo sobre la opinión de los estudiantes canadienses en cuestiones de ciencia, técnica y sociedad. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol. 8, n. 1, p. 3-10, mar. 1990.

ROYAL SOCIETY. A ciência é para todos. *STS - Revista Ciência, Tecnologia e Sociedade*, Lisboa, nº 1, p. 27-29, jan.1987.

SANTOS, Clodovil Fabiano Ribeiro dos. *Educação tecnológica no ensino de Física – análise de uma experiência didática utilizando objetos tecnológicos*. 2002. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Estadual de São Paulo/Bauru.

SANTOS, Theotonio dos. *Revolução científico-técnica e acumulação do capital*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1987. 285 p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. *O ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira*. 1992. 243 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, vol. 7, n. 1, p. 95-11, 2001.

SATIRO, Maria Sumie. *“Reaquecendo” o ensino de Física térmica*. 1989. 259 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Física). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SHELLEY, Mary. *Frankenstein: o prometeu moderno*. Tradução por Miécio Araújo Jorge Honkins. Porto Alegre: L.P.&M Editores, 1985.

SILVA, Cássio Alberto Dias da. *Estudo das decisões de alunos universitários em questões que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade*. 2002. 204 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, Henrique César da. *Como, quando e o que se lê em aulas de Física no ensino médio: elementos para uma proposta de mudança*. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, Henrique César da. *Discursos escolares sobre gravitação newtoniana: textos e imagens na física do ensino médio*. 2002. 201 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, Maria de Fátima. *Evolução histórica do conhecimento, utilização e aplicação dos raios X: a relação entre ciência, tecnologia e sociedade*. 1989. 247 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Física). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, Mariza Vieira da. O dicionário e o processo de identificação do sujeito analfabeto. In: ORLANDI, Eni P; GUIMARÃES, Eduardo (Orgs.). *Língua e cidadania – o português no Brasil*. Campinas: Pontes Editora, 1996, p. 151-162.

SOLBES, J.; VILCHES, A. STS interactions and the Teaching of Physics and Chemistry. *Science Education*, vol.81, n.4, p. 377-386, jul.1997.

SOLOMON, Joan. Teaching for scientific literacy: what could mean? *School Science Review*, vol. 82, n. 300, p. 93-96, mar. 2001.

SOLOMON, Jean-Jacques. Ciência sem fronteiras, fronteiras sem ciência. *CTS-Revista de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, Lisboa, nº 1, p. 4-6, janeiro 1987.

SOUZA, Suzani Cassiani de. *Leitura e fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural*. 2000. 235 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

SOUZA CRUZ, Sonia Maria S.C., ZYLBERSZTAJN, Arden. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade e a aprendizagem centrada em eventos. In: PIETROCOLA, Maurício (org.). *Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001, p. 171- 196.

SOUSA TOUSO, Elisabete Ferro de. *A educação ambiental e o uso de agrotóxicos: um estudo das séries iniciais do ensino fundamental de escolas rurais da região de Franca*. 2000. 123 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Franca.

THOMAZ, M.F. et al. Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, vol.14, n. 3, nov. 1993.

TORTOLERO, Milagros C. El lugar de la ciencia y de la tecnología en la cultura occidental y su relación con la educación en ciencias y en tecnología: aportes y límites del movimiento de educación en “ciencia, tecnología y sociedad” (CTS) y una visión hacia el futuro. *Congreso sobre Formación de profesores de Ciencias*. Colômbia, Bogotá, 24 a 26 de setembro de 2003, p. 11-18.

TOSCANO, Carlos. *Acendendo algumas "luzes" e tomando uns "choques"*: a proposta para o ensino de eletromagnetismo do GREF numa perspectiva de formação continuada de professores. 1991. 181 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidade Física). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

UTGES et al. Física y tecnología. una integración posible. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, vol. 13, n. 2, p. 83-177, ago. 1996.

VACCAREZZA, Leonardo S. Ciencia, tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Ibero Americana de Educación*, Madrid, nº 18, p. 13-40, set/dez. 1998.

VERNE, Julio. *Viagem à lua*. Tradução por José Maria Machado e Paulo Arinos. São Paulo: Clube do Livro, 1970.

YAGER, 1996. STS Education and the future of STS. *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 16, nº 3, p. 95, 1996.

ZARGARI, Ahmad et al. Objectives of technology education: a philosophical perspective. *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 16, n. 4, p. 178-182, 1996.

ZIZEK, Slavoj. Introdução - O espectro da ideologia. In: ZIZEK, Slavoj (Org). *Um mapa da ideologia*. 1. ed. Tradução por Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 1994. p. 7-38.

_____. *A falha da bio-ética*. Caderno Mais - Folha de São Paulo, p. 4-8, 22 de junho de 2003.

ZOLLER, Uri, DONN, Stuart. Students' versus their teachers' beliefs and positions on science/technology/society - oriented issues. *International Journal of Science Education*, vol. 13, n.1, p. 25-36, 1991.

WAKS, S. Science-technology dimensions in physics education: prospects and impact. *Physics Education*, vol. 29, n. 2, p. 64-70, mar. 1994.

WELLS, H.G. *A ilha das almas selvagens*. Tradução por Monteiro Lobato. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1962.

ANEXO

TEXTO

FÍSICA E QUÍMICA: A CONSTRUÇÃO DE UMA PROPOSTA EDUCACIONAL.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

FÍSICA E QUÍMICA: A CONSTRUÇÃO DE UMA
PROPOSTA EDUCACIONAL

ORGANIZADORES:

Leice Maria Garcia

Luiz Eduardo Pedrosa

Mercedes Montysusa

RIO BRANCO/AC - AGOSTO/95

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**Reitoria****Lauro Julião de Souza Sobrinho****Vice-Reitoria****Joaquim Lopes da Cruz Filho****Pró-Reitoria de Graduação****Maria Betty da Conceição Ribeiro Barbosa****Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários****José Fernandes de Souza****Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação****Ligia Célia Nery Aranguren****Pró-Reitoria de Planejamento****Francisco Carlos da Silveira Cavalcante****Pró-Reitoria de Administração****Francisco das Chagas Muniz Ribeiro****Chefe do Departamento de Ciências da Natureza****Maria do Carmo Cunha Forneck**

GRUPO DE TRABALHO
 PROFESSORES DAS ÁREAS DE FÍSICA E QUÍMICA DO DCN:

Antônio Maria Freire Passos
 Andres Nassan Hernandez
 Pélcio Dias Marques
 Eliene Angelim Benjô
 Érika Fernandes Rosas
 Francisco E. A. dos Santos
 Ilmar Bernardo Graebner
 Jesus Vila Mazário
 José do Carlos da Silva Oliveira
 Leice Maria Garcia
 Luiz Eduardo Pedrosa
 Maria Ivanda Alves de Paula
 Moacir Oneur Rocha
 Marcondes Montysuma (Dept^o. Educação)
 Revisão: Euzilinda M. G. Figueiredo
 Programação Visual e Digitação: Shirley Torres de Araújo

REPRESENTANTES DISCENTES DO CURSO DE CIÊNCIAS:

Adelaide Maria de Araújo
 Aulemir Sousa de Araújo
 Francisca Georgiana M. do Nascimento
 Henrique Alberto L. Anastácio
 Jones Ribeiro Soares
 Maria Salete Monteiro Lima
 Shirley Torres de Araújo

CONSULTORES

Prof. Dr. Antonio Flávio Barbosa Moreira - UFRJ
 Prof^a. Dr^a. Julieta Calazans - UERJ
 Prof. Dr. Gaudêncio Frigotto - UFF
 Prof^a. Dr^a. Nilda Alves - UFF

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	01
INTRODUÇÃO	02
I. EDUCAÇÃO E SOCIEDADE	
I.1 - Conhecimento Formal e Realidade Social e Material	07
I.2 - Relação Universidade e Ensino de 1º e 2º graus	11
II. CIÊNCIA:	
UMA NOVA ABORDAGEM DA FORMAÇÃO PROFESSOR	
II.1 - Processo Ensino e Aprendizagem.....	13
II.2 - Ensino, Pesquisa e Extensão.....	15
II.3 - Licenciatura e o Licenciando	17
II.4 - Organização Curricular	26
III. ORGANIZAÇÃO E TRABALHO	
III.1 - Gestão e Participação	28
III.2 - Coordenações e Colegiados de Curso	32
III.3 - Alunos, Funcionários e Professores	34
III.4 - Planejamento e Avaliação	36
IV. CONCLUSÃO	37
V. BIBLIOGRAFIA	41

APRESENTAÇÃO

Esta PROPOSTA EDUCACIONAL é elemento constitutivo da PROPOSTA DE AÇÃO PARA A CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS HABILITAÇÕES EM FÍSICA E QUÍMICA E DINAMIZAÇÃO DAS ÁREAS CORRESPONDENTES, e, portanto, peça fundamental no que concerne aos seus delineamentos. Ela não se esgota no estabelecimento de princípios norteadores afetos às atividades curriculares das referidas habilitações. Seu horizonte vai mais longe e abrange o universo de itens relacionados, dentre outros, as diretrizes das ações das áreas e cursos no campo da pesquisa, ensino e extensão, bem como da organização das atividades no interior da estrutura burocrático-acadêmica. Elucidando um pouco mais a questão, diríamos que o educacional tem, aqui, a dimensão de totalidade, constituindo-se como tal no princípio norteador de toda a reflexão-proposição.

As idéias aqui expressas são resultados preliminares de muitas discussões e leituras, entremeadas por contribuições anônimas, experiências pessoais de membros da comunidade acadêmica e não acadêmica, e ponderações de profissionais que nos deixaram muitas interrogações. Elas não são novas, tampouco originais, apenas procurou-se dar uma certa organicidade a itens que, intuitivamente, sabíamos fazer parte de um todo. Procuramos ainda, incorporar às nossas proposições algumas que, num determinado momento da UFAC, fizeram parte da vida acadêmica, tal como a implantação dos núcleos de ensino, de pesquisa e de extensão.

Como toda proposta, esta não foge à regra, não pode ser considerada como algo pronto e cristalizado, contém falhas e a inserção de novas idéias poderão enriquecê-la substancialmente. Nesse sentido, as contribuições com críticas e sugestões, em todos os níveis, serão bem vindas.

INTRODUÇÃO

O Estado do Acre, em seus trezentos e quinze mil quilômetros quadrados de superfície, abriga uma rica biodiversidade, caracterizando-se por apresentar um clima tropical, com as chuvas típicas de verão e a temperatura amena no inverno. Nos recônditos de suas extensas florestas habitam, ainda hoje, os remanescentes dos índios katukinas, dos kulinas, dos jaminawas e de outras tantas tribos¹. Nas cidades e nos campos vivem os netos e bisnetos dos milhares de cearenses, pernambucanos, paraibanos e potiguares que, por aqui, começaram a chegar desde o segundo quartil do século passado. Esse Estado, que já foi território boliviano², palco de lutas intensas no passado e no presente, aclamado por ser, num determinado período da história, o maior produtor de borracha do Brasil³, passa por muitas transformações. Desde os anos 70 acentuaram-se as derrubadas de sua floresta, aumentaram os cinturões de miséria na periferia das cidades⁴, atingindo a vida de homens e mulheres, de jovens e adultos. Sustentando essa política de desenvolvimento, a mídia atinge todos os recantos, enviando mensagens e disseminando valores. Em meio a esta situação, a educação assume uma postura paradoxal: para uns se apresenta como a única possibilidade de libertação sócio-econômica e, a outros, representa a perpetuação de uma estrutura de poder. Esta dicotomia se expressa em meio ao movimento incessante de procura pela

¹ Quadro demonstrativo apresentado em "ACRE: UMA HISTÓRIA EM CONSTRUÇÃO", (CALIXTO, Valdir, FERNANDES, Josué, DOURADO, José, 1980:23) aponta a existência de remanescentes de 13 nações indígenas no Estado do Acre.

² Idem. A assinatura do tratado de Petrópolis, em 17 de novembro de 1903, pôs fim à questão das lutas entre Brasil e Bolívia pela posse do Território do Acre.

³ Idem. No auge da extração da goma elástica na Amazônia, na qual se inclui o Acre, chegou a produzir, no período de 1895 a 1909, cerca de 442.000 toneladas do produto.

⁴ O fenômeno da urbanização do Estado é bastante intenso; em 1970, cerca de 27% da população morava na cidade; já em 1991, essa porcentagem sobe para 60% (dados do IBGE, 1970, 1991).

educação⁵: as salas de aula ficam lotadas, mas faltam professores qualificados, e a massificação do ensino vem na trilha dos manuais escolares.

Como é que poderíamos situar a importância da educação-ciência-tecnologia em meio a esse contexto resumidamente esboçado? Em particular, qual seria a finalidade da existência das habilitações em Física e Química?

A educação, a ciência e a tecnologia não são elementos que se colocam para o cidadão comum como objetos de utilidade imediata, embora, intuitivamente, saibamos que, de alguma forma, sua existência está ligada a eles. A ciência tem ramificações em vários domínios da vida humana, fazendo parte da história de sua racionalidade e cultura devendo pois, ser criticamente apropriada por todos; eis o pressuposto básico da universalização do saber e da ciência.

Para além das equações, dos pressupostos lógicos, das teorias, a ciência e tecnologia têm conexões com o real, com o chamado campo de aplicação tecnológica e explicação dos fenômenos naturais. Ainda que hajam desconfianças e temores quanto ao uso que dela se faz - e este ponto merece uma discussão profunda porque diz respeito à vida de todos nós - a ciência pode, e, é o que se pretende, contribuir para a promoção da existência material e espiritual do homem⁶. Sem a pretensão de fazer da ciência uma espécie de redenção de todos os males, tal diretriz constitui um desafio e deverá ser objeto de permanente reflexão, pois teremos que nos voltar para o homem concreto, cheio de contradições, que aspira a

⁵ No período 76/79, a matrícula inicial na rede de ensino de 1º grau (1ª a 8ª série) passa de 44.794 para 93.786 (Anuário Estatístico do Acre, Vol. 120, 1976).

⁶ Ver quadro em anexo (1 e 2).

⁶ BRONOSWKY, J. "O HOMEM E A CIÊNCIA", 1980, série publicada pela EDUSP que trata, do ponto de vista dos cientistas das ciências naturais, a questão da relação entre ciência e o uso do conhecimento científico.

universalidade mas tem sua vida limitada a uma determinada realidade social.

Um outro aspecto diz respeito à delimitação do campo de atuação, que nos remete à uma conjugação do conhecimento científico universalmente produzido, com aplicação adequada à região, sem cair no reducionismo tecnológico.

A carência de professores nas áreas de Física e Química, para o atendimento às necessidades do sistema de ensino de 1º e 2º graus, é um fato.⁷ Pelos dados disponíveis, cerca de 90% dos professores que lecionam essas disciplinas no 2º grau, são leigos⁸. Além disso, a escola pública do Estado vive os problemas enfrentados com o empobrecimento do ensino e degradação dos serviços. Ainda que tal quadro nos deixe contrafeitos e inquietos, tendendo a nos fazer agir com certa precipitação, é preciso verificar, antes de mais nada, que proposições devem ser feitas para que a FORMAÇÃO DE PROFESSORES contemple todas as preocupações manifestas anteriormente.

Para MENEZES, "A Universidade Brasileira tem aceitado formar professores com uma espécie de tarifa que ela paga para poder fazer ciência 'em paz'".⁹ Historicamente, vê-se o lugar de irrelevância que está destinado às licenciaturas no interior da universidade, não por vontade expressa de indivíduos, mas como resultado das contradições de nosso sistema educacional.

Essa espécie de isolamento compulsório das licenciaturas tem raízes históricas e tem conexões com os níveis de hierarquização e valorização das atividades instituídas na universidade e, concomitantemente, com a configuração burocrática assumida por esta. Este quadro tem contribuído para que as licenciaturas não tenham se

⁷ Cabe aqui delimitar a natureza do que se considera como sendo professor leigo. Leigo é todo professor que, pela formação acadêmica não se encontra legalmente qualificado para o exercício do magistério em determinadas disciplinas.

⁸ MENEZES, L. C., Universidade, escola e formação de professores, 1986: 120.

constituído como *corpus* sistemático e orgânico, o que é um sintoma de sua fragilidade.

Sem uma identidade muito clara, na ausência de diretrizes gerais, a licenciatura vive o drama de propugnar princípios ético-morais que, no seu interior, estão longe de serem alcançados. Prega-se a socialização do conhecimento e a interatividade das ações, entretanto, sua organização burocrático-acadêmica tende a privilegiar ações individuais; manifesta-se preocupações com a realidade do ensino de 1º e 2º graus, no entanto, estas preocupações não são traduzidas em ações concretas. Ao nível mais amplo, critica-se a falta de produção acadêmica, mas a pesquisa não é uma atividade orgânica na formação do aluno.

Diante do exposto, as habilitações em Física e Química se colocam não apenas como locais de apropriação crítica de conhecimento científico-técnico destinados ao exercício de uma profissão, mas, sobretudo, como locais de reflexão sobre os pontos levantados anteriormente. Ainda que a desvalorização da profissão de professor seja um fato, não podemos tomá-la como justificativa para diminuir o valor da licenciatura. Temos clareza que a valorização do professor e sua emancipação, enquanto profissional e sujeito histórico, passa pelo resgate da importância da licenciatura. Para além do preparo para o exercício de uma profissão e de habilidades específicas em determinadas áreas do conhecimento, as habilitações em Física e Química poderão também, contribuir para a elevação da consciência do habilitando como ser omnilateral.

Outro aspecto da problemática é a dicotomia entre ensino/pesquisa/extensão, entre teoria e prática, e entre conhecimento formal e realidade material-social. Tais dicotomias influenciam também, na natureza do conjunto de valores socialmente atribuídos aos atores do processo educacional: professores, alunos e funcionários. Os primeiros são vistos, sobretudo, como detentores do saber,

os segundos, como eternos aprendizes e os terceiros, como executores de tarefa.

Diante desse quadro, fica claro que um projeto educacional só terá condições de ser potencializado, na medida em que for possível estabelecer mediações entre as diversas esferas da atividade acadêmica e, no limite do possível, no momento em que forem criadas condições para superação das diversas dicotomias apontadas anteriormente. Como consequência, o projeto educacional depende não somente de princípios que orientem a estrutura curricular e a intermediação de conteúdos, mas também de arranjos na dinâmica da burocracia dos departamentos e cursos, e no estabelecimento de novas relações entre universidade e sistema de ensino. Para isto, tomamos como referência três princípios norteadores interdependentes: o enriquecimento do conhecimento técnico-científico; o aprofundamento do compromisso político; a ampliação da participação acadêmico-burocrática.

Tais princípios, substratos da formação do professor, nortearão essa proposta educacional, e deverão ser os agentes de mudanças na natureza das diversas estruturas e esferas da atividade acadêmica.

I - EDUCAÇÃO E SOCIEDADE

I.1 CONHECIMENTO FORMAL E REALIDADE SOCIAL E MATERIAL

O corpo do conhecimento científico tem sido continuamente enriquecido pelo fluxo das conquistas efetuadas no terreno da teoria e experimentação. O conjunto de conhecimentos, longe de ser acumulativo e linear, se viabiliza aos tropeços, com avanços e recuos, num processo que engloba, em maior ou menor grau, o formalismo, a teoria e a experimentação.

A ciência, por outro lado, mais do que obra de cientistas isolados e detentores da verdade, é uma construção do homem sujeita a contradições, e, por mais perene que possa parecer, sofre abalos na estrutura quando se defronta com novas postulações teóricas⁹. As descobertas científicas, por sua vez, não são resultado natural de um processo lógico do conhecimento; grande parte delas ocorrem por acaso, no recesso dos laboratórios, na escuridão da noite. De maneira geral, o conhecimento científico tem seu grau de desenvolvimento limitado pelo tempo; as leis de Newton, por exemplo, só puderam ter lugar no século XVII e, não antes, porque naquele momento estavam dadas as condições históricas para sua formulação, ainda que Newton tivesse um papel fundamental nesse processo.

Um outro aspecto do conhecimento é o que, historicamente, o caracteriza como corpo de formulações destinadas a responder questões de ordem prática e tecnológica. No curso da divisão social do trabalho e segmentação das profissões, verificou-se uma separação cada vez maior entre tecnologia e ciência, entre explicação fenomênica e situação experimental¹⁰.

⁹ KHUN, Thomas S., A estrutura das revoluções científicas, 1982.

¹⁰ RONAN, Colin A., A história ilustrada da ciência, 1987.

A ênfase nos cursos de graduação foi sendo dada a um ou a outro aspecto e, no limite, é possível visualizar os cursos de engenharia como sendo aqueles em que o corpo de conhecimentos se agrega mais em torno da tecnologia. Quanto aos cursos de graduação das chamadas ciências naturais, bacharelados e licenciaturas, foram sendo corporificados, cada vez mais, em torno dos aspectos formais, sem a preocupação de aplicação imediata, com a discussão de conceitos, exercício do formalismo matemático, e aprofundamento dos aspectos fenomênicos do corpo de conhecimentos.

Esses procedimentos fazem parte do fazer acadêmico e deles se nutre a ciência enquanto tal. Entretanto, a tendência a reduzir o conhecimento a tais aspectos têm contribuído para que a ciência perca, cada vez mais, o contato com a realidade fenomênica e material que cerca a existência humana. Avança-se nos conhecimentos sobre termodinâmica, por exemplo, e mal sabemos como funciona uma geladeira; aprofundamos os estudos sobre ligações químicas, e mal sabemos os efeitos de um produto no organismo humano.

Tal afastamento contribui para criar uma aura de mistérios em torno da ciência, como se esta fosse dotada de magia e poderes ocultos; esse clima místico induz no aluno e, não só nele, a sensação de que o conhecimento é o seu senhor¹¹.

Seria possível estabelecer mediações entre o que denominamos conhecimento formal e a realidade material, fenomênica e social que cerca a existência humana, sem reduzir a ciência ao utilitarismo tecnológico?

Sem perder de vista a especificidade do conhecimento formal, caracterizado pelo conjunto de conceitos, leis, teorias, procedimentos, lógicos, etc, julgamos que tais mediações não são apenas possíveis, como

¹¹ SARUP, Madan, *Marxismo e Educação*, 1980.

necessárias, sob pena da ciência, nos cursos de graduação, ser tida, cada vez mais, como prática de neófito.

Se tais mediações não constituem preocupação do pesquisador isolado, são importantes para o professor dos cursos de graduação no contexto da FORMAÇÃO DO PROFESSOR e, sobretudo, no 1°. e 2°. graus, quando o aluno não tem clareza do que se ocupa a ciência e, tampouco sabe para que serve.

Também máquinas e produtos - elétricos, eletrônicos, óticos, químicos, etc - interferem no ambiente e na qualidade da vida das pessoas. Se estas não forem educadas para entender ciência, certamente ocorrerão problemas de inadequação no uso dos produtos tecnológicos.

Creemos também que o mesmo ocorra com os chamados fenômenos naturais ligados à Física e Química, que poderão trazer transtornos às pessoas quando não compreendidos em sua totalidade científica. Apesar dessa riqueza fenomênica circundante, raramente se faz menção desses fenômenos nos cursos de graduação. A viabilização de tais mediações é extremamente difícil, em alguns pontos até impossível. Contudo, tal quadro fica melhor entendido se adotarmos a idéia de que tais mediações fazem parte de um processo e poderão ser construídas ao longo do tempo¹².

A linha esboçada anteriormente pode ser retomada, com outras matizes, para analisarmos as relações estabelecidas entre a educação e a realidade social do homem. Há que se distinguir as formas de abordagem do corpo de conhecimentos constitutivos da Educação, dos da Física e Química. Estes últimos tendem a ser mais descritivo-compreensivos, enquanto aqueles descritivo-explicativos. Além disso, o objeto de investigação da Educação situa-se na esfera das relações constitutivas da dinâmica educacional. O corpo de conhecimentos desta área tem recebido o fluxo de novas contribuições teóricas, e algumas

¹² Grupo de Reclaboração do Ensino de Física GREF (Instituto de Física USP).

universidades têm-se destacado como locais de efervescência acadêmica, onde o ensino e a escola pública, em diversos níveis de abordagens, são tomados como focos de discussão, introduzindo novas perspectivas nas abordagens de disciplinas como a Prática de Ensino, Didática, etc.

Ainda que os avanços conseguidos nessa área sejam inegáveis, falta, no geral, mesmo no interior das licenciaturas, uma certa mediação entre o conjunto de disciplinas que compõem a Educação e a realidade social, com a problemática do ensino das áreas específicas.

O entendimento de como se processa a dinâmica no interior da escola, e o discernimento quanto à natureza das distintas teorias educacionais, são fundamentais. Contudo, é importante estabelecer conexões entre esse corpo teórico e a escola que nós temos, com a política educacional que vivemos¹³. A quase ausência absoluta de mediações entre o corpo de conhecimento da Educação e a problemática do ensino nas áreas das Ciências, pode estar ligado ao distanciamento mantido entre o conhecimento das Ciências Naturais e o da Educação. Talvez o canal de comunicação entre as duas áreas tenha sido obstruído pela idéia de uma suposta antinomia entre formação e conteúdo, como se estes coubessem exclusivamente ao corpo de conhecimento das Ciências Naturais, e aquela, ao corpo de conhecimentos da Educação. No contexto em que estamos trabalhando, ainda que hajam disciplinas voltadas para a Educação, a formação do professor deve ser uma preocupação de todos, no interior do curso.

Finalizando, é preciso entender que as mediações entre a realidade material e social do homem e o corpo de conhecimentos da ciência, em qualquer área, só serão possíveis na medida em que avançarem as discussões nesse sentido, considerando o caráter processual dessas mediações.

¹³ ALVES, Nilda, Formação de Professores: Fazer e pensar, 1992.

I.2 RELAÇÃO UNIVERSIDADE E ENSINO DE 1º E 2º GRAUS

O distanciamento entre universidade e sociedade é o resultado de um processo histórico e deve-se a múltiplas determinações da sociedade capitalista. A tendência da universidade é se colocar, cada vez mais, estrutural e funcionalmente, como o local de profissionalização e o canal de ascensão social de atores individualizados sem ter o mercado de trabalho como espaço intermediador dessas demandas. A presença do mercado como espaço das mediações sociais, via especialidades, promove o afrouxamento dos laços entre universidade e sociedade. Concomitantemente, são potencializados as determinações que levam a universidade a visualizar a sociedade como corpo estranho e não como constitutivo da sua própria existência. Esse distanciamento se expressa em diversos níveis e ocorre no conteúdo e na forma como são norteadas as ações da universidade ao nível das suas diretrizes políticas, científicas, pedagógicas e educacionais.

Situando um pouco mais o que acabamos de afirmar, tomemos com base a interação universidade/rede de ensino de 1º e 2º graus. Ainda que as universidades sejam responsáveis, de direito, pela formação do professor, a ligação destas com a rede de ensino de 1º e 2º graus têm-se circunscrito à execução de projetos isolados, notadamente associados à prática de ensino. A licenciatura, enquanto tal, não se faz presente nessa interação, e sim, por delegação de competência a este ou aquele professor. Tal quadro é denotativo da situação apontada antes e, nesse pormenor, a licenciatura não visualiza, ainda, a rede de ensino de 1º e 2º graus como uma componente orgânica de sua existência. Consequentemente, há um desconhecimento total, por parte dos professores da licenciatura - ainda que

estejam formando professores - de como é que se caracteriza a rede de ensino de 1º e 2º graus e suas contradições. A escola e o licenciando também sentem a frouxidão desses laços, na medida em que não existem programas de interação orgânica entre licenciaturas e rede de ensino.

Especificamente no que diz respeito às habilitações, julgamos ser possível, dentro dos limites, a reversão desse processo mediante o estabelecimento de programas de interação efetiva entre os referidos cursos e a rede de ensino de 1º e 2º graus, tomando esta última como componente vital de nossas preocupações, e não apenas como local de experimentações didáticas.

A promoção de estudos e pesquisas em ensino (Física, Química), tendo a rede pública como locus de investigação, redundará num maior conhecimento de sua dinâmica, e, a divulgação dessas pesquisas - via palestras, cursos, etc - poderá oxigenar o debate e o ensino nos seus três níveis. Por outro lado, a execução de programas de extensão, via cursos regulares e permanentes denominados oficinas, junto aos professores e alunos do 1º e 2º graus, permitirá, não só a proximidade maior entre os níveis de ensino mas, e sobretudo, a atualização permanente do professor. Uma outra interação que julgamos importante é a que se pode potencializar pela criação de espaços destinados a disseminação da ciência e tecnologia junto a população escolar e não escolar.

Isto posto, vemos que a educação poderá auxiliar no desvendamento dos "segredos" da ciência e da tecnologia, sendo possível pensar para o futuro, numa população mais apta a discutir e escolher, com critérios, as soluções técnicas e científicas que possam suprir suas necessidades ao menor custo humano, social e ambiental, e também ser usuária dessas soluções sem incorrer em riscos desnecessários em uma sociedade, cada vez mais dominada pela cibernética, multimídia e biodiversidade.

II - CIÊNCIA: UMA NOVA ABORDAGEM DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR

II.1 PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM

A sala de aula é, por excelência, o local onde se delineiam os cursos de graduação, não só pelo número de horas que ela ocupa no todo da dinâmica curricular, mas também pela natureza e níveis de relações interpessoais estabelecidas no seu interior. Há, sem dúvida, uma espécie de tensão latente entre professores e alunos no processo ensino-aprendizagem em sala de aula, mediada pela expectativa do ensinar e do aprender.

Nos cursos de graduação e, sobretudo, nas escolas de 1º e 2º graus, por força de nossa tradição educacional, caracterizada pela ausência de atividades de pesquisa e inexistência de espaços alternativos, a dinâmica do ensino tem, na sala de aula, seu ponto de referência, sendo atribuído ao professor a responsabilidade única e exclusiva pelo ensinar e, ao aluno, pelo aprender.

Tais papéis sociais tendem a fazer do professor mais um fiscalizador do que propriamente um educador no processo de ensino. Pode-se, então, instaurar, em sala de aula, o uso do conhecimento como poder e não com necessidade orgânica da espécie humana. De outro lado, tende-se a diminuir a dimensão ontológica do estudante, reduzindo-o a um mero receptor de conhecimentos¹⁴. Claro que tais relações se estabelecem em níveis diferenciados na escala da atividade didática e são como que imperceptíveis aos seus atores, mas nem por isso deixam de influenciar o processo aprendizagem.

¹⁴ FREIRE, Paulo, *Pedagogia do Oprimido*, 1984.

Outro aspecto a ser observado na atividade didática é a extrema mecanização e empobrecimento do ensino detectados em diversos níveis do processo ensino-aprendizagem no uso abusivo de livros que, pela pobreza teórica e conceitual, mais se assemelham a manuais e, na mecanização das aulas, com premência da repetição e memorização, em detrimento da reflexão. Nesse quadro, o conhecimento aparece para o aluno como construção lógica linear e não como um processo cheio de contradições e lógicas, com recuos e avanços, onde se mesclam teorias ultrapassadas, descobertas acidentais e novas descobertas do conhecimento humano.

Ao professor não cabe o designio de ser réu nesse processo, porque, com certeza, lhe foram negadas as possibilidades de tomar consciência dessa complexidade. Eventualmente, o que faz em sala de aula nada mais é do que reproduzir o quadro de referência de sua formação, mas isto não pode ser tomado como justificativa para continuar nesse processo de alienação e, a tomada de consciência dessa problemática é o primeiro passo para mudanças.

A aprendizagem não se esgota nos procedimentos que levam a apropriação de determinados conteúdos, delinea-se, também, pelo que não está explicitado no currículo, como a disseminação de valores éticos, morais, comportamentais e outros. O professor, consciente ou inconscientemente, é portador de determinados valores, e sua conduta pode ser referência para a construção de uma ética profissional e acadêmica. Não basta conhecer a dinâmica da disseminação desse conhecimento, porque esta prática deve estar incorporada de compromisso acadêmico, respeito pelos alunos, colegas e funcionários, coerência de propósitos, propensão ao diálogo e à crítica construtiva, honestidade intelectual, dentre outros valores. Esse conjunto de valores, ainda que não explicitados no processo ensino-aprendizagem, compõem o quadro de referência sobre a

qual se poderá elevar o nível das relações interpessoais e, concomitantemente, o delineamento de um ambiente de trabalho aprazível.

Na dinâmica do processo de ensino, ocorre a intervenção de uma série de variáveis. Ainda que o cerne desse processo seja a socialização de conteúdos, esta é mediada por certos procedimentos metodológicos que não se dão ao acaso, mas estão contaminados por determinadas visões de mundo.

Isso ocorre num ambiente repleto de expectativas, de histórias particulares, onde há tendência à coisificação do processo ensino-aprendizagem, levando a cristalização de comportamentos e metodologias, como, por exemplo, detectamos nas atividades didáticas em nossas universidades, observando a tutelagem acadêmica, processo que tende a fazer com que o aluno seja transformado em refém dos conhecimentos disseminados em sala de aula, o que pode redundar, na inibição de sua independência intelectual. Tal fato está ligado, dentre outros, à tradição de pesquisa em nossas universidades e, isto não poderá ser resolvido num curto espaço de tempo.

II.2 ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Uma das características básicas do chamado fazer acadêmico na Universidade brasileira reside nas posições distintas ocupadas pelas atividades de ensino, pesquisa e extensão no interior da estrutura acadêmica. Situando-se o ensino no Curso e o Departamento no local, por excelência, da pesquisa e extensão, ocorre a proeminência da pesquisa sobre a extensão e o ensino¹⁵. Tal traço distintivo tem contribuído para a ausência de organicidade entre os três elementos, o que contribui para o empobrecimento de cada um deles, com reflexos na formação do graduando.

¹⁵ SAVIANI, Demerval, Extensão Universitária: uma abordagem não extensionista, (Caderno do CEDES, nº 8, jan/81).

O ensino é empobrecido, não apenas por não incorporar os avanços realizados no campo da pesquisa, mas também pela natureza dos instrumentos e procedimentos usados na sua condução, essencialmente mecânicos, lineares, além do uso abusivo dos chamados manuais. Sem negar a importância dos livros nem, tampouco, dos procedimentos lógicos no encadeamento das disciplinas, o que se percebe é a quase inexistência de preocupações em confrontar teorias em diversos autores, em discutir como se chegou a essa ou àquela conclusão, quais as consequências de se adotar este ou aquele princípio, quais as contradições no corpo do próprio conhecimento, as mediações entre o conhecimento formal e a realidade material e social.

A prática mais comum nos cursos de graduação é a de se adotar um livro texto que, ao invés de ser tomado com o eixo orientador, acaba sendo o próprio sujeito da dinâmica do ensino. Dentro desse quadro, o tipo de ensino praticado, bem como a sua forma de encaminhamento, dilui os elementos de reflexão crítica.

A extensão, atividade considerada menor dentro da Universidade, é plasmada segundo a ótica do assistencialismo. Normalmente o público alvo dessa atividade é pensado como aquele que precisa de algo e a universidade aquela que pode dar algo. Essa relação de poder e dependência, socialmente construída, cria pólos de tensão entre o público e promotores das atividades de extensão. Esse traço distintivo tem expressão também no interior dos cursos de graduação, contribuindo para que, em particular, os laços entre os cursos de graduação e o ensino de 1º e 2º graus sejam tênues e limitados à execução de atividades pontuais, normalmente à critério desse ou daquele professor. Esse distanciamento consentido empobrece muito o conteúdo das atividades de extensão, na medida em que ela não é tomada como ente orgânico da formação do graduando.

Com todo o esgarçamento das atividades acadêmicas no interior da universidade, a pesquisa ainda desfruta de um status privilegiado. Executada por uma pequena parcela da comunidade acadêmica, toma ares de mistério numa cultura voltada para a reprodução do conhecimento. A atividade de pesquisa, para o aluno de graduação, só é possível, através de mecanismos de cooptação e dependência, onde se mesclam rituais burocráticos e disposição de orientadores. Ao lado disso, a pesquisa é tomada apenas como um momento de atividade discente e não como princípio basilar na sua formação, o que a torna essencialmente burocrática.

Para nós a pesquisa é fundamental, não apenas por ser o local da produção científica, conseqüentemente fonte de oxigenação do conhecimento, mas também se coloca como um princípio educativo fundamental na formação do graduando. Encarada dessa forma, a pesquisa pode trazer significativas contribuições na gestão de uma cultura voltada para a investigação, não só no 3º grau, mas nos 1º e 2º graus também. Naturalmente, não se requer que a pesquisa a ser realizada pelo graduando contenha os elementos de originalidade e profundidade das que são efetuadas pelo pesquisador experiente. O enriquecimento dessa atividade só será possível num processo de longa e contínua maturação.

Guardadas as especificidades de cada uma das atividades, julgamos que a pesquisa, o ensino e extensão devem ser encaradas como um processo dinâmico. Cremos que as linhas de estudos e pesquisas elencadas como prioritárias, quais sejam, QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS, FONTES DE ENERGIA, ENSINO DE QUÍMICA e ENSINO DE FÍSICA, contemplam uma série dessas preocupações.

II.3 A LICENCIATURA E O LICENCIANDO

A concepção segundo a qual ao licenciando compete, enquanto profissional, apenas ensinar, tem sido

frequentemente usada para disseminar, no interior da Universidade, a idéia de uma suposta incompatibilidade entre licenciatura e pesquisa. Como a pesquisa goza de um status privilegiado, ainda que nossa cultura acadêmica não a contemple de fato, esse ideário contribui, ao lado da desvalorização profissional do professor, para o fomento da hierarquização dos cursos de graduação, sendo a licenciatura valorizada como uma das últimas. Filha humilde, ela vive a amargura de não ser reconhecida e de não ter bem claro qual é a sua identidade, o seu papel ou para onde vai. Tais dubiedades e contradições alimentam o curso de sua trajetória na história da educação brasileira.

Ainda que a licenciatura passe por tais contradições, muitas não resolvidas, julgamos ser possível recolocá-la num patamar mínimo de dignidade. Para tanto, estamos elegendo-a como foco de nossa atenção e espaço privilegiado para a fomentação de nossas atividades e, não apenas, no local onde se dá a dinâmica de uma grade curricular.

Para começarmos a discutir essa questão, é preciso reafirmar que o delineamento da identidade dessas licenciaturas deverá ocorrer em processo, e requer, dentre outros fatores, a construção de uma nova ética profissional, e o estreitamento de vínculos com a rede de ensino de 1° e 2° graus. Tais elementos não aparecem explicitamente na grade curricular do curso de licenciatura, mas são constitutivos da sua essência.

Do ponto de vista das atividades nas licenciaturas, bem como das relações entre elas, julgamos que a pesquisa e o ensino não são elementos que se excluem e, portanto, não podem ser tomados, por si, como elementos de diferenciação para categorizar os cursos de bacharelados dos de licenciaturas. O que estamos propondo é que a atividade de pesquisa seja contemplada nas licenciaturas, não apenas para o cumprimento de exigências burocráticas,

ou como simples materialização de desejos individuais, mas como uma componente fundamental na dinâmica da própria licenciatura e oxigenação do ensino e extensão. A natureza, bem como os níveis de profundidade das pesquisas efetuadas nos bacharelados e nas licenciaturas, poderão ser distintos. Contudo, isto não leva a concluir que tal atividade, na licenciatura, seja minorada. Julgamos que a escolha das linhas de estudos e pesquisas, priorizadas em torno de fontes de energia, química de produtos naturais, ensino de química e ensino de física, poderão contemplar, nas preocupações, notadamente as que se referem à problemática do ensino nas áreas da rede de ensino de 1º e 2º graus.

A licenciatura é, também, o local de fomento da interação sociedade-Universidade e, em particular, Universidade-rede de ensino. A nossa perspectiva de interação, dentro das limitações, é a mais abrangente possível e não se esgota na efetuada por intermédio de uma ou mais disciplinas.

Comumente, a rede de ensino é tomada apenas como o local de estágio de professores, onde o aluno graduando pode exercitar-se no domínio da futura profissão. Esse tipo de interação, pontuada, onde a licenciatura é o sujeito e a escola apenas o predicado da interação, fomenta uma espécie de estranhamento entre os cursos de licenciatura e o sistema de ensino. Ainda que os professores dessas disciplinas tenham preocupações quanto à essa questão, seu poder de interferência no processo é reduzido, porque a licenciatura, enquanto estrutura, não tomou a escola como uma componente de sua própria identidade, embora conste como sua atribuição a formação de professor.

É possível elevar o nível dessa interação se considerarmos a escola não como um apêndice de nossas atividades, mas como um corpo orgânico da própria licenciatura. Dentro dessa perspectiva, as licenciaturas

devem ter um programa de ação global e continuado, voltado para a interação com a rede de ensino.

Nas discussões que temos tido, podemos já vislumbrar os princípios desse programa, conscientes de que, a interação da licenciatura com a rede de ensino tem múltiplas facetas e ocorre em diversos níveis, via programas institucionais ou ações isoladas, seja na atividade de ensino, pesquisa ou extensão. Embora o esboço desse programa se dê no curso de um processo, já conseguimos traçar alguns de seus subprogramas. O primeiro deles refere-se à manutenção de cursos permanentes, nas áreas citadas, denominados oficinas, voltadas para os professores e/ou alunos de 1° e 2° graus. Como forma de estreitar, na base, a relação entre a licenciatura e a rede de ensino, tais cursos poderão ser ministrados pelos alunos concludentes das habilitações, sob a supervisão de professores da UFAC. A este programa agrega-se aquele que resultará das ações oriundas das pesquisas efetuadas em ENSINO DE QUÍMICA e ENSINO DE FÍSICA. Aqui, faz-se necessário que as pesquisas nessas áreas não fiquem restritas à divulgação de relatórios ou artigos em revistas, mas que se desdobrem em ações junto à comunidade.

Julgamos que a licenciatura, como corpo voltado para a formação de professor, é um dos espaços de crítica e de construção da cidadania e, não somente o local do exercício de atividades setorizadas, ainda que no interior de tais atividades se exerça a crítica. O que temos reparado é que, por conta da natureza da estrutura de suporte às licenciaturas, são reduzidos os espaços de socialização da crítica. Normalmente, esta assume o caráter eminentemente curricular, ficando restrita a uma ou mais disciplinas. Enquanto isto, vivemos numa sociedade dinâmica com problemas de ordem ético-morais em diversos níveis, dentre eles o uso indevido do conhecimento científico e do papel social do professor. De outro lado, surgem questões

que estão diretamente ligadas ao fazer imediato, mas que também são constitutivas do processo de tomada de consciência crítica.

Até que ponto a metodologia de ensino usual, por exemplo, está contribuindo para a aprendizagem e a formação do professor? Haveria como elevar o nível das avaliações dentro de outros princípios norteadores? Estas são algumas questões que poderão ser elencadas, sob as mais distintas abordagens: histórica, sociológica, filosófica e outras, na perspectiva da relação do homem com a natureza, com sociedade, educação, com a ciência e tecnologia. Propomos que os espaços coletivos de discussão dessas questões ocorram em dois níveis: aquele voltado para a gestão, planejamento e avaliação, e o outro designado como seminários e pesquisa.

A licenciatura é, também, local de apropriação do científico-cultural. A carência de atividades de natureza científico-cultural, nos cursos de graduação é flagrante, pois a dinâmica desses cursos têm-se restringido àquilo que é mais imediato: a execução da grade curricular, ficando normalmente a disseminação de atividades culturais a cargo dos órgãos estudantis ou das pró-reitorias afins.

A exigüidade desses espaços no interior da Universidade, é sintoma de sua própria contradição, na medida em que a pregação corrente é a formação e não mera instrução. A apropriação da cultura seria, por acaso, uma componente dessa formação? Julgamos que a disseminação da cultura, no interior da licenciatura, é fundamental para a elevação da formação intelectual-cultural do graduando, e uma componente de sua potencialização como ser humano. Tomada como princípio educativo, a disseminação de atitudes culturais no interior da licenciatura poderá ser coordenada, através de programas interativos, por órgãos das habilitações (assessoria de comunicações e eventos,

CA's de Física e Química e PRAC¹) e poderão ser implementadas atividades ligadas à mostra de filmes, recitais de poesias, etc. A dinamização de espaços destinados a eventos científicos é uma componente fundamental nesse processo.

Finalmente, a licenciatura é, sobretudo, o local onde se processa a produção, a reprodução do conhecimento e a potencialização das habilidades voltadas para o exercício da atividade profissional.

Normalmente, tais pontos circunscrevem-se ao que está explicitado no currículo através das diversas disciplinas. Este é o locus da atividade principal do futuro professor e onde é contabilizado o maior número de horas de atividade. Ainda que não encarne o todo, esse espaço é, para nós, de vital importância na formação do professor e por isso, deve ser permanentemente avaliado e enriquecido como já tivemos oportunidade de assinalar. Julgamos que a oficina, os laboratórios, o núcleo de informática, a biblioteca setorial, dentre outros, são componentes fundamentais na revitalização desse espaço.

Procuramos deixar claro que a esfera de atuação abarcada pela licenciatura é, conseqüentemente, pela formação do professor, transcende os limites da grade curricular. Os princípios elencados como prioritários na licenciatura devem levar à: permanente enriquecimento dos conteúdos do conhecimento através das suas diversas mediações, pela incorporação dos resultados obtidos na pesquisa e extensão; ampliação da participação e compromisso político e acadêmico, através da dinamização de espaços coletivos de discussão e gestão; e, finalmente, à ampliação do horizonte científico-cultural, através da disseminação de atividades culturais e realização de eventos de natureza científica.

A licenciatura, no interior da universidade, carece de uma identidade e sobre consequências por não se constituir como corpo orgânico, atingindo, dessa forma, o licenciando em diversos níveis de sua atividade emocional, cognitiva e social. O licenciando, ainda que subliminarmente, se apercebe da ausência de diretrizes norteadoras do curso que está fazendo. Exceto pelos fins legais a que se propõe a licenciatura, por falta de um projeto de apoio, parece-lhe um tanto vazia. Tal situação é agravada pelo fato de a sua escolha dar-se, para uma parcela de estudantes, mais em função de mecanismos outros, que não a identificação real com o curso.

Esse quadro contribui, dentre outros, para cristalizar no licenciando o que denominados "visão fragmentária" da licenciatura e da formação de professores e, conseqüentemente, seu envolvimento crítico e emocional, no todo das atividades, não tem como mediação a visão de conjunto. Resumidamente, poderíamos afirmar que a visão fragmentária é o reflexo da ausência de projetos orgânicos da própria licenciatura. O que dizer da apregoada necessidade de se plasmar a formação de um professor crítico se, pelas considerações efetuadas, lhe foram subtraídas as condições de vislumbrar a extensão do todo?

A formação do professor pressupõe não apenas a apropriação dos elementos constitutivos do conhecimento específico mas, a implementação de uma determinada ética, a disseminação da crítica e, principalmente, o delineamento de princípios norteadores com vistas a compatibilizar os diversos aspectos dessa formação. Ainda que tais princípios sejam pontos de preocupação de uma ou mais disciplinas, eles se esgotam nos próprios limites delas, na medida em que não são substanciados no conjunto da dinâmica da licenciatura. Na ausência desse corpo, tanto na licenciatura como na escola, a atuação e inserção do futuro

profissional no mercado de trabalho, tende a se esgotar nas cercanias da disciplina como ministrador de aulas.

Essas considerações nos levam a concluir que o resgate da dignidade do licenciando passa pelo resgate da dignidade da licenciatura, o que implica, por sua vez, o delineamento de um novo estatuto ao que, simplifiadamente, denominamos professor. A tendência no interior da Universidade e da escola é a de reduzir o papel do professor ao de ministrante de aulas, em outros termos, o professor materializa-se enquanto tal, na sala de aula, e as demais atividades tais como a pesquisa e extensão, esta mais do que aquela, parecem não se expressarem como constitutivas do processo de ser professor. Aqui vemos novamente, em outros níveis, as manifestações da dicotomia entre ensino-pesquisa-extensão.

O estatuto do professor, como já tivemos oportunidade de assinalar, transcende ao que o situa como sendo o sujeito da sala de aula. O professor e, concomitantemente o licenciando, é o sujeito que, dotado de razão e curiosidade, carrega dentro de si a vontade de investigar, de pesquisar. A atividade de pesquisa se constitui, portanto, num aspecto importante de sua manifestação enquanto licenciando e professor. Evidentemente, tal capacidade não pode ser potencializada na sua plenitude por uma série de razões, mas isto não exclui a relevância da pesquisa como um valor de sua formação.

O professor e licenciando é, também, um sujeito que, plasmado nas relações sociais estabelecidas no interior de uma dada comunidade, mantém com esta uma certa identidade e comunga de valores. Mesmo na relação dicotômica que se estabelece entre a sociedade e a universidade, percebe-se que, de alguma forma, estes dois elementos poderiam manter vínculos de reciprocidade. Ainda que as preocupações desse licenciando sejam esporádicas e

não componham um todo, elas aparecem com indagações de seu papel como ser social - se oriundo da escola pública, suas preocupações recaem sobre ela.

Se a universidade e a sociedade, no geral, e a licenciatura e a rede de ensino, em particular, compõem um todo orgânico, há de se trabalhar para que se potencialize, no licenciando, sua capacidade de intervenção crítica-profissional, através do fomento da interação entre esses elementos. Vemos, portanto, a extensão como uma das componentes da formação e da cidadania do licenciando, e este como sujeito desse processo. O licenciando, como jovem do seu tempo, traz dentro de si uma série de indagações, buscando entender alguns mecanismos de uma série de fenômenos sociais e também participar de alguma forma. Estes elementos, latentes e desconectados, se manifestam como lampejos de consciência. Geralmente, a escola não oferece as condições mínimas para que isto venha à tona, na forma de crítica e participação. Consideramos que a potencialização desses elementos são fundamentais na formação do licenciando e futuro professor, até mesmo porque se deseja sua participação na construção de uma sociedade crítica, e o exercício de sua profissão o exigirá. Claro que a participação e a crítica estão disseminadas no conjunto de atividades e tenderão a delinear-se como corpo, através de sua participação na gestão, planejamento, avaliação e seminários.

Finalmente, o licenciando é o sujeito desejoso de produzir e se apropriar de conhecimentos e habilidades que permitam o exercício da atividade profissional. Embora esse espaço não esgote todas as dimensões do que até aqui tem sido denominada como formação do professor, ele é vital para o licenciando porque, de alguma forma, este foi o canal privilegiado de comunicação entre ele e a universidade.

Grande parte dos licenciandos trazem uma visão fragmentária da licenciatura tendendo a vê-la, como encarnação da dinâmica de uma determinada área do conhecimento com a qual mais se identifica, e não como um conjunto de conhecimentos destinados ao exercício de uma profissão. Ainda que tal identificação tolde sua visão de conjunto, a expectativa do licenciando é que haja compromisso da licenciatura com a construção do conhecimento.

II.4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Normalmente a preocupação fundamental de professores, quando da criação de cursos de licenciaturas, tem sido a de elencar disciplinas, compatibilizar carga horária, estabelecer pré-requisitos e sequência lógica aos propósitos do curso e justapô-los na chamada grade curricular para, posteriormente, implementá-la. A grade curricular torna-se, para todo efeito, a expressão dos cursos de licenciaturas e, as disciplinas, seus pontos de apoio. Depois de implementadas, cristalizam-se as fronteiras entre as diversas disciplinas e, na ausência de princípios gerais norteadores e avaliações sucessivas, a dinâmica do seu desenvolvimento fica por conta e risco do professor. Quando este se preocupa com o enriquecimento do conteúdo que compõe o corpo de conhecimentos, há o resgate do interesse do aluno, criando-se um ambiente de discussão agradável, porém, por diversas razões, nem sempre isso acontece, e o que se verifica é a tendência à cristalização do próprio conteúdo com o passar do tempo.

Quando se pensa em mudar a configuração do curso, a primeira atitude a tomar é a inclusão, retirada, ou modificação dos conteúdos da grade curricular. Essa ação rotineira modifica, sem dúvida, o perfil do curso, pois pode criar, por exemplo, uma disciplina de extrema

importância para a formação do aluno. Todavia, pela própria natureza, tais modificações têm um raio de ação bastante limitado.

Seria possível o estabelecimento de uma nova dinâmica na relação entre licenciatura, grade curricular e disciplinas? Julgamos que sim, mas, antes de mais nada, é preciso entender que a licenciatura, enquanto corpo de conhecimentos e estatuto ontológico, não se esgota no ajuntamento de disciplinas, nem tampouco se caracteriza pela soma delas. Como consequência, a dinâmica da grade curricular não se esgota na composição, pura e simples, de diversas especialidades distribuídas na sequência lógica, ainda que isto seja importante. A dinâmica da grade curricular se dá, também, pela disseminação de valores éticos que permeiam o todo do fazer acadêmico, pela sua constante avaliação e enriquecimento, pela mediação entre níveis de conhecimentos, pela conexão entre teoria e prática e pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Esses pontos, normalmente não contemplados, são fundamentais como constitutivos de todas licenciaturas e, só poderão ser entendidos e trabalhados, se as grades curriculares abrirem espaços para tal e se constituírem-se como entidades orgânicas do todo.

No que tange a organização curricular, podemos elencar princípios que, ao nosso ver, poderão nortear a dinâmica das atividades dentro do que estamos discutindo: mediação entre o conhecimento formal e a realidade material, social e fenomênica; resgate da pesquisa e extensão e indissociabilidade entre elas e o ensino; mediações entre o corpo de conhecimento específico das ciências naturais e o das humanas, compatibilização entre a prática e a teoria em todos os níveis; e potencialização de estudantes, funcionários, professores e alunos como sujeitos do processo e não-predicados.

III - ORGANIZAÇÃO E TRABALHO

III.1 GESTÃO E PARTICIPAÇÃO

A estrutura administrativa, atualmente vigente na Universidade Brasileira, forjada pela Lei 5.540/68¹⁶, ao hierarquizar e promover o distanciamento burocrático/acadêmico entre cursos e departamentos, conseguiu fomentar, na base, uma certa dicotomia entre as ações de pesquisa, ensino e extensão. Situados em posição hierarquicamente inferior, do ponto de vista administrativo, os cursos de graduação se organizam como locais de ensino, num nível de dependência muito grande, já que o arranjo de sua grade curricular pode depender de vários departamentos.

Por outro lado, a política de pesquisa e extensão, cuja competência é delegada aos departamentos, circunscreve-se à projetos pontuais coordenados por professores, mas longe do raio de ação dos cursos¹⁷. Essas relações difusas e desconexas entre as estruturas burocráticas, com incidências nas ações acadêmicas, fazem com que a pesquisa e a extensão apareçam, para o graduando, como concessões. Tais distanciamentos não se esgotam apenas no quadro de ações de ensino, pesquisa e extensão, aparece também, na contratação e qualificação de recursos humanos, política de bolsas, projetos institucionais, dentre outros.

Ainda que muitos cursos tenham clareza dos seus pontos de estrangulamentos e tenham alternativas de solução, ficam reféns da estrutura burocrático-administrativa de um ou, o que é mais grave, de vários departamentos. Julgamos que num certo nível e mesmo dentro dos limites da atual estrutura, é possível atenuar o distanciamento entre departamento e curso. A interação do

¹⁶ FREITAG, Bárbara, Escola, Estado e Sociedade, 1986.

¹⁷ MORISINI, M.C., Seara de Desencontros - A produção do ensino na universidade (Tese de doutorado, UFRGS, 1990).

departamento e curso poderá ser potencializada através da implementação dos diversos órgãos presentes no projeto (núcleo de ensino, núcleo de extensão, núcleo de pesquisa) que, ao se constituírem como órgãos fomentadores das ações oriundas dos cursos e departamentos, promoveriam, em discussões coletivas, os ajustes e a organicidade das ações dessas duas estruturas. Essas discussões coletivas - organizadas em torno da gestão, planejamento e avaliação, poderão abarcar o universo das ações relativas aos três níveis do fazer acadêmico, mas também, as que se referem à política de qualificação de recursos humanos.

É flagrante, nas estruturas departamentais, a ausência de organogramas e delimitações de funções acadêmicas. A dinâmica do andamento dos trabalhos se processa de acordo com a importância ou necessidade do momento, havendo uma descontinuidade muito grande no fluxo de atividades. Quando o assunto exige maior aprofundamento criam-se comissões que, posteriormente, retornam às assembleias com os resultados dos trabalhos. Neste quadro, a tendência comum é a de que os trabalhos tenham sua dinâmica condicionada pela vontade do chefe ou coordenador de curso. Quando o departamento se reúne sistematicamente, ainda se consegue dar uma certa continuidade no fluxo dos trabalhos, todavia, nem sempre isso é possível. Tal fato é agravado, muitas vezes, pela falta de pessoal qualificado, fazendo com que o chefe do departamento se veja quase que impossibilitado de implementar políticas acadêmicas, pelo fato de ter que desdobrar-se em trabalhos rotineiros.

Há uma tendência a se criar, nessas estruturas, um acúmulo de serviços nas chefias, o que contribui, de certo modo, para a inibição da política de atuação desses órgãos. Contraditoriamente, tal situação pode engendrar nas estruturas que não têm uma tradição democrática, relações de dependência e de poder.

O processo que leva à escolha dos postulantes aos cargos dessas estruturas, não se diferencia, em muito, dos efetuados nas instâncias da sociedade civil, com os famosos "acordos de cavalheiros", em troca da manutenção de privilégios. Os programas de ação para o cargo de chefia são quase sempre emanados do candidato e interlocutores próximos. Raramente, há mediação destes com as demandas oriundas da base.

Qual a natureza da participação do aluno, funcionário e professor nesse processo? Excetuando-se os poucos que colaboram na elaboração dos programas políticos do candidato, a participação dos demais membros comuns, ainda que hajam debates e críticas, se esgota no momento da eleição, como eleitores. A implementação das ações propostas é um complicador a posteriori, sobretudo, porque na ausência de um projeto orgânico de política departamental, a longo prazo, as ações são implementadas no varejo e ao saber do acaso.

Julgamos que chefes e coordenadores desempenham papéis fundamentais na dinâmica das ações desses órgãos, que não são excludentes nem dicotômicos. Assim, o exercício dessas funções não pode se dar de forma voluntarista, desconectada de um projeto de ação integrada e sem as mediações com as necessidades acadêmicas, oriundas da base. É certo, também, que as ações dos departamentos e cursos só podem ser potencializadas, na medida em que contarem com órgãos de apoio e assessorias com estruturas e funções compatíveis com um projeto de ação mais geral.⁴

Por outro lado, a participação de estudantes, funcionários e professores não se resume à escolha de chefes e coordenadores e, tampouco, como membros nas comissões ou órgãos colegiados. Ainda que tais participações sejam importantes, elas não esgotam as possibilidades de contribuição no conjunto das atividades. A elevação do nível da qualidade dessas ações e,

concomitantemente, uma diminuição dos níveis de hierarquia no interior das estruturas exige, outras formas de atuações e, aqui, propomos que as mesmas se dêem ao nível da gestão, planejamento e avaliação.

No geral, o que se propõe é que os órgãos de assessorias e de apoio à política acadêmica, previstos no projeto, sobretudo os núcleos de ensino, de extensão e de pesquisa, sejam geridos por professores, alunos e funcionários, e se constituam como locais privilegiados de implementação da política acadêmica. Tais estruturas constituirão a base sobre a qual devem ser erigida toda a política de ação das áreas e habilitações. Tendo claro a necessidade de não se perder de vista a totalidade e compatibilização das ações, nos diversos níveis, as políticas e programas setoriais de cada uma dessas estruturas deverão passar por discussões e rearranjos coletivos.

A presente proposição, que inclui o resgate de alguns desses órgãos e a criação de novos, tem por objetivos:

- diminuir, via implementação das estruturas citadas, os níveis de hierarquia entre chefes, coordenadores e demais membros;
- ampliar o grau de compromisso, pela participação na gestão de alunos, professores e funcionários com o conjunto das atividades;
- ampliar, via compatibilização das políticas setoriais dessas estruturas, a discussão e a crítica relativa às áreas e habilitações, e,
- fomentar, pela participação democrática e responsabilidade mútua, a consciência coletiva nos sujeitos do processo.

Espera-se que a implementação de tais estruturas, conjugada à execução de um projeto de ação global envolvendo áreas e cursos, abra espaço à elevação do nível

da qualidade nas ações e, concomitantemente, permita que chefes e coordenadores ocupem os espaços vazios, ampliando o nível de sua atuação. A definição dessas estruturas e de outras, bem como suas composições e finalidades, tendo claros os pressupostos acima, deverão constar em regimento interno e estatuto. O mesmo deve ocorrer com as atribuições dos coordenadores e chefes de tais estruturas. A implementação dessas ações se justifica não só pelos motivos apontados mas, também, porque o número de pessoas previstas para trabalhar no interior de cada área e habilitação correspondente, é relativamente grande. Sem tal estruturação, fica difícil potencializar o fluxo de atividades.

III.2 COORDENAÇÕES E COLEGIADOS DE CURSO

Não se pode entender a dinâmica dos cursos de graduação das universidades brasileiras, se não se compreender quais as contradições das estruturas burocrático/acadêmicas que a sustentam: a coordenação e o colegiado de curso.

Muitas são as atribuições delegadas às coordenações e colegiados de curso. Entretanto, se formos fazer uma avaliação dos seus trabalhos, verificaremos que apenas uma parcela dessas atribuições são realizadas. Verifiquemos, primeiramente, como é que se processa a dinâmica da coordenação de curso dentro da atual estrutura universitária. Esta estrutura, criada para dar suporte aos cursos de graduação, dinamiza-os nos níveis acadêmico, administrativo e burocrático. Embora muitas finalidades, nesses três níveis, estejam elencadas em regimento interno, a coordenação de curso consegue ater-se apenas no mais imediato da rotina burocrática: solicitação de professores, de confecções de mapas, envio de notas ao controle acadêmico, etc. Uma série de fatores concorrem para o

esvaziamento das discussões acadêmicas no interior das coordenações de curso. O principal deles reside na dinâmica e na forma como são organizados os cursos: o conjunto de disciplinas justapostas, sem um locus adequado à crítica e avaliação permanente, acaba, tornando-os impermeáveis à mudanças. A falta de pessoal de apoio, voltado para fomento e dinamização, em diversos níveis, é um outro componente desse processo. Nesse contexto, sem interlocutores orgânicos e com margem de manobra muito reduzida, a energia do coordenador é canalizada para a execução de rotinas.

Uma outra questão diz respeito à natureza e atribuições do colegiado e suas contradições. Idealizado como uma estrutura de decisão e orientação, não consegue potencializar o conjunto de suas atribuições. Sua estrutura, composta por alunos e professores, (estes, nem sempre atuantes no curso), e a ausência de clareza, no que diz respeito ao que se deseja, são alguns dos elementos que inibem sua atuação.

Esse quadro, agravado pela inexistência de um projeto educacional, faz com que a esfera de atuação recaia sobre o que está mais à mão: a rotina. Não por acaso se discute muito sobre o jubramento, reprovação de alunos, transferência, e similares, e quase nunca sobre avaliação de curso, perfil de aluno e política educacional. Não devemos nos esquecer, que nos marcos da estrutura universitária em vigência, a lógica da racionalidade administrativa impõe-se no todo do fazer acadêmico, como manda o velho e surrado modelo do talorista-fordista.

Julgamos ser possível colocar a estrutura do colegiado e coordenação de curso num outro nível, mediante a criação de um corpo de apoio mínimo. Tal proposição, poderá dar substância às discussões e às ações educacionais circunscritas ao e do curso e potencializar as discussões em itens fundamentais como: avaliação da organização

curricular, interação do curso com escolas, e avaliação do projeto educacional.

O que está previsto no projeto "UMA PROPOSTA PARA A CRIAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS HABILITAÇÕES EM FÍSICA E QUÍMICA E DINAMIZAÇÃO DAS ÁREAS CORRESPONDENTES" é que tal corpo seja constituído pelo coordenador de interação curso-rede de ensino. Tal composição cria as condições favoráveis para a discussão e dinamização das atividades ligadas às e nas habilitações, diminuindo, em muito, a solidão do cargo de coordenador, por falta de interlocução necessária. Ao lado da criação e implementação do corpo de apoio citado, julgamos ser necessária uma redistribuição de atividades dentro das estruturas da coordenação, dando a alguma delas o mínimo de estabilidade funcional e competência técnica; nesse caso, trata-se de fortalecer a secretaria de curso. O reforço dessa unidade poderá deixar o coordenador de curso mais à vontade para, juntamente com os demais coordenadores, implementar as políticas necessárias às habilitações em física e química e as ações a ela ligadas.

III.3 ALUNOS, FUNCIONÁRIOS E PROFESSORES

Como já tivemos oportunidade de assinalar anteriormente, o tratamento dispensado aos segmentos da universidade carrega as tintas nos papéis sociais do trabalho desempenhado pelos mesmos; em outras palavras, tais segmentos tornam-se encarnações das tarefas que desempenham no interior do fazer acadêmico. No limite desses papéis, o aluno é visto como aprendiz, o professor como detentor de conhecimentos, e o funcionário como executor de tarefas. Ainda que haja preocupações quanto a potencialização das demais capacidades humanas, que não apenas aquelas específicas dos seus papéis profissionais, prevalece, na prática, um corpo de determinações que

reduzem tais segmentos às posições ocupadas no trabalho. Tal situação pode engendrar, no interior do corpo social, o aparecimento de castas corporativas.

Ainda que os papéis sociais sejam a substância da evolução e enriquecimento das atividades acadêmicas, o horizonte e as potencialidades humanas de tais elementos, têm uma esfera de abrangência muito maior. Alunos, professores e funcionários são seres dotados de razão e paixão, e por isso mesmo, dentro de limites e contradições, capazes de potencializarem-se como seres humanos críticos, desejosos de conhecimento e cultura. O professor "sabe" mais que o alunos dentro dos limites e num campo específico de sua atividade, e, o funcionário executa tarefas sob certas condições de uma dada realidade. Num plano mais geral, alunos, professores e funcionários, em distintos momentos, são, concomitantemente, aprendizes, mestres e executores de tarefas. Para além desses papéis sociais são todos componentes de um todo social e homens do seu tempo.

Como compatibilizar os diversos aspectos levantados até aqui? Se tomarmos a promoção do homem, do ponto de vista das suas potencialidades técnico-científica, cultural e social como eixo de nossas ações, é possível, dentro de limites, elevar o nível de inserção de todos os segmentos no conjunto das atividades das áreas e dos cursos. Dentro desse quadro julgamos que, ao lado da permanente qualificação de recursos humanos (funcionários, professores e graduandos), a constituição de espaços de discussão burocrático-científica, bem como a promoção de eventos de natureza científico-cultural contribuirão, em muito, para a qualidade de vida e consolidação da cidadania.

III.4 PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO

Uma característica do planejamento e avaliação das atividades, nas unidades departamentais e colegiados de curso, é a de estarem centrados em torno do atendimento às demandas da rotina burocrática. O planejamento e a avaliação, enquanto elementos orgânicos e realimentadores da dinâmica das atividades, são ainda incipientes, o que denota, por sua vez, a fragilidade, senão a inexistência, de projetos orgânicos e diretrizes políticas claras dessas unidades. Esse vazio contribui, dentre outros, para que as ações desses órgãos fiquem à reboque de políticas emanadas das instâncias superiores; não por acaso há a ocorrência de um "frisson" no interior da universidade toda vez que são divulgadas novas linhas de financiamento para determinados tipos de atividades.

Acreditamos que os departamentos e coordenações de curso só poderão ampliar a margem de manobra de suas funções e diminuir o grau de dependência, em consonância com a política global da universidade, na medida que tiverem como eixo condutor de suas ações, projetos de longo alcance. Indo um pouco além, diríamos que a delimitação dessa política pode contribuir para a emancipação dessas unidades. O que pode levar também, dentro dos limites impostos, à emancipação da própria universidade.

Nesse contexto, tais projetos poderão funcionar como agentes catalisadores de todas as ações e o planejamento e avaliação como seus referenciais. O planejamento e a avaliação, são fundamentais nesse contexto, e não devem ser vistos como mecanismos de controle autoritários, mas, sim, como elementos que contribuem para o processo de autocritica e transformação, na perspectiva da construção de um projeto acadêmico com a participação de todos. Pensamos que o planejamento e a avaliação setoriais, nos mais distintos níveis, devem fazer

parte de um todo orgânico. Na implementação da grade curricular é preciso avaliar, por exemplo, até que ponto a configuração de uma disciplina está em sintonia com os princípios norteadores da PROPOSTA EDUCACIONAL. Tal deverá ocorrer, também, com outros itens de forma a compatibilizar o particular com o geral.

CONCLUSÃO

Antes de iniciarmos a conclusão do que até aqui foi apresentado, é preciso reafirmar que a presente proposta não pode ser vista como um conjunto de princípios prontos e acabados, - ela precisa ser permanentemente revista, reformulada em pontos obscuros e aprofundada noutros - e, nesse sentido, as sugestões que contribuam para o seu enriquecimento serão bem vindas. Delineada como "uma reflexão para a ação" só poderemos aquilatar sua viabilidade na medida em que for sendo discutida e, concomitantemente, colocada em prática e reavaliada. Para que tal aconteça é preciso que se assegure, efetivamente, a manutenção de espaços coletivos de discussão e crítica (gestão, planejamento, avaliação, seminários e pesquisa). Tais espaços deverão constituir-se nos locais privilegiados da catalização dos princípios norteadores elencados no presente documento, elevando o nível das relações interpessoais, criando um espírito coletivo de discussão acadêmica e influenciando, inclusive, na construção de uma ética profissional baseada na cooperação e compromisso.

A participação nesses espaços não deve limitar-se apenas aos membros das áreas de Física e Química e alunos das habilitações. É fundamental que professores de outras áreas lecionem nas habilitações, participem desses movimentos em diversos níveis, principalmente nos seminários e pesquisas. Só assim poderemos dar corpo às

proposições do presente documento, e fazer com que as habilitações se constituam, de fato, como tal. O nível de complexidade do trabalho acadêmico da UFAC não exige, ainda, para a sustentação da dinâmica das atividades das unidades acadêmicas, uma rede de estruturas menores. Se comparados a departamentos e unidades de outras IES, os departamentos da UFAC são relativamente pequenos e poucos deles desenvolvem atividades que requeiram auxílio de suporte técnico-científico, tais como laboratórios de ensino ou pesquisa. Apesar disso, a dinâmica do trabalho acadêmico na UFAC resente-se de uma certa organização. E isto se faz presente na medida em que as estruturas de suporte às unidades acadêmicas (departamentos e cursos) vão se ampliando. Um outro ponto a ser observado é o que se refere à estratégia para a execução das diretrizes da proposta que deve ser pensada no contexto de uma contínua ação educativa. Nesse sentido, muitos pontos poderão ser discutidos e implementados, antes mesmo da existência das habilitações propostas. O fluxo de pessoas (professores, funcionários e alunos) nas diversas unidades das áreas e habilitações (Física e Química) girará, segundo previsão, em torno de 450 pessoas/dia no período regular, caindo para cerca de 150 pessoas/dia nas férias. O atendimento e prestação de serviços a esse contingente de pessoas, far-se-á, não apenas nas salas de aula mas, também, nas unidades de apoio, como núcleo de informática, sala de estudo setorial, laboratórios didáticos, oficinas e sala de vídeo. Neste pormenor, é bom lembrar que a oficina deverá estar sendo utilizada, nas férias, com os cursos de atualização e reciclagem de professores e alunos do 1º e 2º graus.

Essa ação educativa contínua deverá ser tomada também como princípio a ser adotado pelos futuros contratados. Assim, é preciso que os candidatos (professores, técnicos), não só conheçam o teor desta

proposta durante a realização dos concursos, mas também, aprofundem-na posteriormente. Nesse ponto, é preciso introduzir mudanças substanciais na natureza do concurso público, de forma a compatibilizar diversos aspectos referentes aos nossos propósitos. É claro que o núcleo central dos concursos deverá estar fundado na especialização do candidato. Entretanto, outros elementos deverão compor o quadro de referência do concursado, tais como o Projeto Educacional e Regime Interno. Esse quadro geral de referência deverá funcionar como intermediador entre as necessidades e possibilidades do projeto como um todo, e os desejos e potencialidades dos candidatos. Como constitutivo desse processo é preciso montar uma retaguarda na UFAC, via cursos e seminários, para aprofundar as discussões com os aprovados no concurso. Quanto maior o entendimento dos propósitos delineados neste documento, mais amplo é o compromisso da potencialização da capacidade de todos na dinâmica das atividades.

Como dar organicidade ao trabalho rotineiro nas unidades? Quais os níveis de representação do corpo discente, docente e técnico-administrativo intra e extra departamental? Quais as funções tanto dos núcleos (ensino, pesquisa e extensão) como de seus coordenadores? Como articular, de forma orgânica, via representação, as políticas de atividades das áreas e habilitações, com a política acadêmica da UFAC? Essas e outras questões deverão nortear a elaboração de estatutos, regimentos internos e fluxogramas.

Finalizando, é preciso considerar que a qualidade das ações no ensino, pesquisa e extensão é parte de um processo que, caracterizado por ser dinâmica, com níveis diferenciados de enriquecimento e profundidade, depende não só das condições materiais e humanas, mas também, do nível das relações estabelecidas no interior da Universidade. A qualidade também não é uma medida que, partindo de

avaliações subjetivas, cristaliza-se no tempo. Ela é um valor que, por ser valor, deve ser relativizada no contexto das condições objetivas existentes.

Qual o mínimo de qualidade que se deseja para as atividades nas habilitações? Como dinamizar as potencialidades do aluno do curso noturno, cujo perfil é diferente daqueles que estudam durante o dia? Que estratégias devem ser usadas para que a qualidade das ações melhore progressivamente dentro das condições existentes? Estas e outras questões deverão ser objeto de permanente debate no interior dos cursos. Decerto que a qualidade das ações está na dependência da permanente qualificação de recursos humanos, e é preciso incentivar o uso dos diversos programas institucionais existentes: bolsas de monitorias, iniciação científica, iniciação acadêmica, especialização e outros.

Do exposto, depreende-se que a criação das habilitações em Física e Química não se configura como ponto de chegada e, sim, como início de um processo.

Isto posto, pode-se generalizar a concepção filosófica, aqui trabalhada, para outros cursos, em diversas regiões do país. Contudo, deve-se observar a realidade material e cultural em que estão postas as experiências.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, Nilda, Formação de Professores: pensar e fazer, São Paulo, Ed. Cortez, 1992.

Anuário Estatístico do IBGE, Ano 1970, 1991.

ALVES, Nilda, Garcia, Regina Leite, (args.) O fazer e o pensar dos supervisores e orientadores educacionais, São Paulo, 5ª ed. Loyola, 1991.

Anuário Estatístico do Acre, Vol. 120, 1976.

BRONOWSKY, Jacob, O senso comum das ciências, São Paulo, Ed. Itatiaia, EDUSP, 1977.

CALIXTO, Valdir, FERNANDES, Josué, DOURADO, José, Acre: Uma História em construção, SEC-AC, 1980.

CARVALHO, Anna M. Pessoa de, GIL-PÉREZ, Daniel, Formação de Professores de Ciências, São paulo, Cortez, 1993.

ENGUITA, Mariano F., A Face Oculta da Escola: educação e trabalho no capitalismo, Porto Alegre, Martes médicas, 1989.

FREITAG, Bárbara., Escola, Estado e Sociedade, São Paulo, Editora Moraes, 1986.

FREIRE, Paulo, Pedagogia do Oprimido, 13ª ed. Rio de Janeiro, Editora Pais e Terra, 1984.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A produtividade da escola improdutiva, 3ª ed. São Paulo, Cortez, 1989.

GENTILI, Pablo, Poder Económico, ideológico y Buenos Aires, Argentina, Etopeso Mino y Dávila editores, 1994.

HONAN, Colin A. História Ilustrada da Ciência, Rio de Janeiro, Editora Zahar, 1987.

LENIN, V. I. La Instrucción Pública, Moscú, ed. Progreso, 1981.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa, Currículos e Programas no Brasil, Campinas, SP. Papirus, 1990.

MOREIRA, Antonio Flávio Barbosa, (arg.) Conhecimento Educacional e Formação do Professor, Campinas, SP. Papirus, 1994.

MANACORDA, Maria A. O Princípio Educativo em Gramsci, Porto Alegre, Artes Médicas, 1990.

MENEZES, L.C., Universidade, Escola e Formação de Profesores, Rio de Janeiro, Editora Brasiliense, 1986.

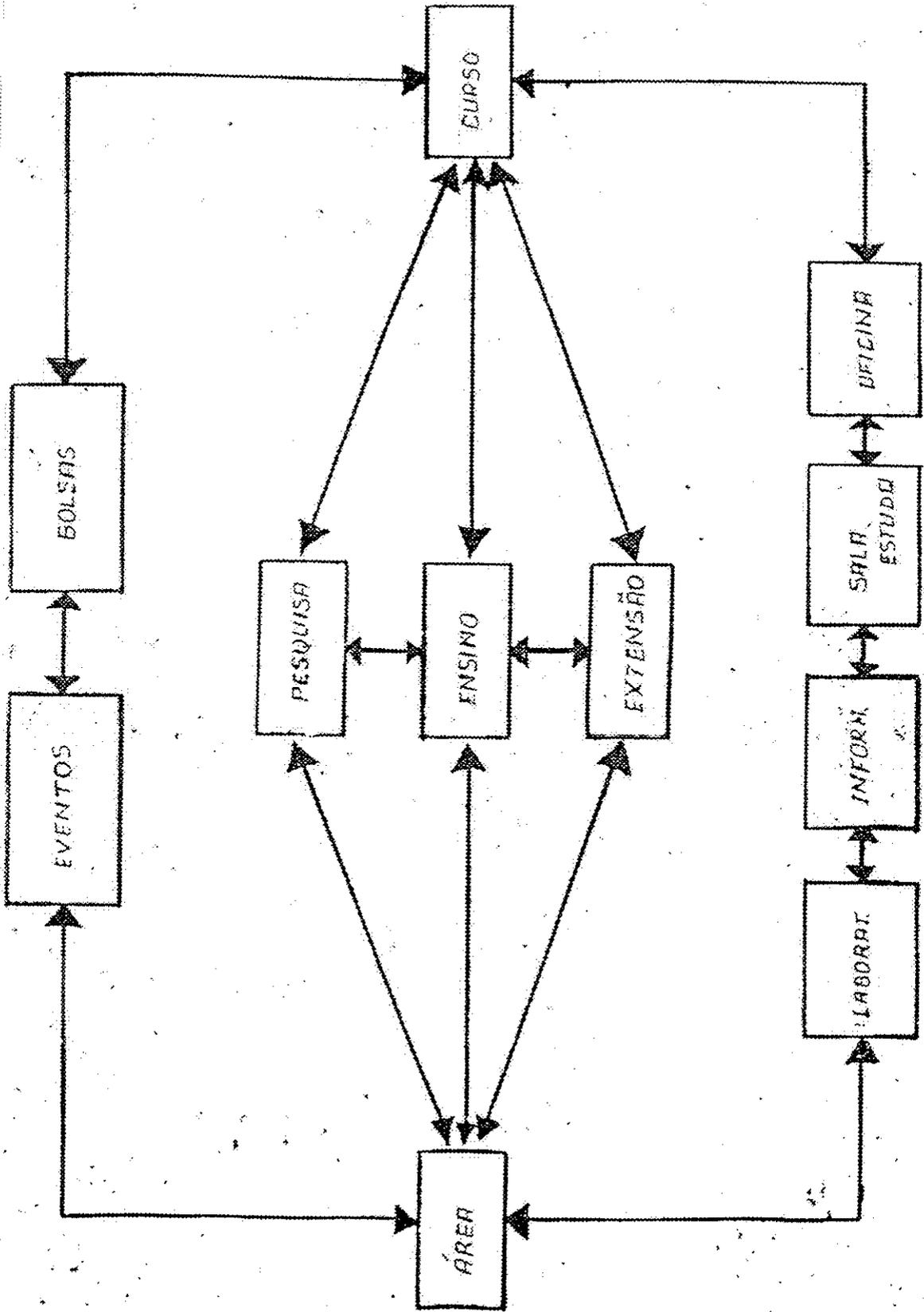
MOROSINI, M. C. Seara de Desencontros - A Produção do Ensino na Universidade (tese de doutorado, UFRGS, 1990).

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa, Silva Tomaz Tailleu, (args). Currículo, Cultura e Sociedade, São Paulo, Cortez, 1994.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa, (arg.), Conhecimento Educacional e Formação do Professor, Campinas, S.P.

- Papirus, 1994. (Coleção magistério, formação e trabalho pedagógico).
- MACHADO, Lucélia R. de Souza, politecnia, escola unitária e trabalho, São Paulo, Cortez, 1989.
- SANTOS, João de Almeida, O Princípio da Hegemonia em Gramsci, Lisboa, Vega, 1976.
- SILVA, Rose Neubaver da et. al., Formação de Professores no Brasil: Um estudo analítico e bibliográfico, São Paulo, Fundação Carlos Chagas; REDUC, 1981.
- SAVIANI, Dermeval. Sobre a Concepção da Politecnia, Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 1987.
- SAVIANI, Dermeval, Extensão Universitária: Uma Abordagem não extensionista (Caderno do CEDES nº 8, jan/1981).
- SARUP, Madan, Marxismo e Educação, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara, 1980.
- SILVA, Rose Neubauer do et al., Formação de Professores no Brasil: Um estudo analítico e bibliográfico, São Paulo, Fundação Carlos Chagas, REDUC, 1991.
- WACHOWICZ, Lillian Anna. O método dialético na didática. 2ª ed., Campinas, SP., Papirus, 1991.
- KAWAMURA, Lili, Novas Tecnologias e Educação, São Paulo, Editora Ática, 1990.
- KHUN, Thomas S. - A estrutura das Revoluções Científicas, São Paulo, Ed. Perspectiva, 1982.

FLUXOGRAMA



Informações:

Prof.º DELCIO DIAS MARQUES (QUÍMICA)

Prof.º LUIZ EDUARDO PEDROSO (FÍSICA)

Telefone: (068) 226-1422 Ramais: 182 ou 191

Fax: (068) 226-1162 Telex: (068) 2132

Endereço: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

Campus Universitário

Departamento de Ciências da Natureza

BR - 354, Km 04

Cep: 69.915-900 - Rio Branco/AC.

